

KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA BENGKEL KERJA KAYU

**Darmono
Ketut Ima Ismara
Nuryadin Eko Raharjo
Ibnu Pandu Ajie Nugroho**



Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Bengkel Kerja Kayu
© Darmono, dkk

Cetakan I, Juli 2021

Penulis: Darmono
K. Ima Ismara
Nuryadin Eko Raharjo
Ibnu Panji Ajie Nugroho
Editor: Isnan Iga Taufan

Diterbitkan dan dicetak oleh:

UNY Press

Jl. Gejayan, Gg. Alamanda, Komplek Fakultas Teknik UNY
Kampus UNY Karangmalang Yogyakarta 55281

Telp : 0274-589346

Mail : unypenerbitan@uny.ac.id

Anggota Ikatan Penerbit Indonesia (IKAPI)

Anggota Asosiasi Penerbit Perguruan Tinggi Indonesia (APPTI)

ISBN : 978-602-498-272-0

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

PRAKATA

Puji syukur penulis ucapkan atas berkah dan limpahan rahmat dari Tuhan Yang Maha Esa, karena-Nya penulis dapat menyelesaikan buku “Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bengkel Kerja Kayu Lembaga Pendidikan Vokasi” tanpa ada hambatan yang berarti. Buku ini sebagai media pembelajaran untuk menunjang proses pembelajaran praktik kerja kerja kayu terkhusus pada Lembaga pendidikan vokasi dan pusat latihan kerja yang relevan. Buku ini berisikan materi K3 secara umum serta *Standard Operating Procedure* (SOP) penggunaan mesin atau alat di Bengkel Praktik Kerja Kayu.

Pendidikan vokasi memiliki tujuan menghasilkan tenaga kerja yang terampil dan siap kerja guna mengembangkan potensi diri dari para peserta didik. Untuk mencapai terampil dan siap kerja salah satunya peserta didik harus mengetahui, memahami, serta menerapkan SOP yang berlaku di setiap pekerjaan. Terlebih keselamatan dan kesehatan kerja sangat penting pada saat melakukan pekerjaan serta berpengaruh dalam hasil akhir pekerjaan yang dilakukan.

Buku ***Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bengkel Kerja Kayu*** untuk Lembaga Pendidikan Vokasi ini disusun sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan pengetahuan, pemahaman dan penerapan peserta didik dalam keselamatan dan kesehatan kerja ketika melakukan suatu pekerjaan di bengkel kerja praktik. Buku ini diharapkan dapat menjadi sarana bagi guru praktik (instruktur) dalam rangka memberikan motivasi kepada para peserta didiknya agar dapat bekerja dengan nyaman, aman, dan selamat. Kerjasama semua pihak terkait sangat diharapkan dalam mengimplementasikan isi buku ini agar tercipta keselamatan kerja bagi para peserta didik, peralatan, dan benda kerja yang diproduksinya.

Semoga buku dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca khususnya para guru praktik (instruktur) dan peserta didik di Lembaga pendidikan vokasi. Penulis menyadari isi buku ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif dari semua pihak sangat diharapkan untuk perbaikan edisi selanjutnya. Terima kasih.

Yogyakarta, 17 Agustus 2021

DAFTAR ISI

Prakata ~ iii
Daftar Isi ~ iv
Daftar Gambar ~ v

BAB I Pendahuluan ~ 1
BAB II Pengertian K3 dan Bengkel Kayu ~ 5
BAB III Standard Operating Procedure (SOP) Bengkel Kayu ~ 39
BAB IV Prosedur Pengoperasian Mesin Gergaji Bundar Berlengan ~ 41
BAB V Prosedur Pengoperasian Mesin Ketam Perata ~ 49
BAB VI Prosedur Pengoperasian Mesin Ketam Penebal ~ 59
BAB VII Prosedur Pengoperasian Mesin Gergaji Bundar Bermeja ~ 65
BAB VIII Prosedur Pengoperasian Mesin Gergaji Pita ~ 81
BAB IX Prosedur Pengoperasian Mesin Shaper ~ 91
BAB X Prosedur Pengoperasian Mesin Pahat Pelubang ~ 101
BAB XI Prosedur Pengoperasian Mesin Bor ~ 109
BAB XII Prosedur Pengoperasian Mesin Gergaji Tangan Listrik ~ 113
BAB XIII Prosedur Pengoperasian Mesin Jigsaw ~ 123
BAB XIV Prosedur Pengoperasian Mesin Ketam Listrik ~ 139
BAB XV Prosedur Pengoperasian Mesin Ampelas ~ 147
BAB XVI Prosedur Pengoperasian Mesin Bor Tangan Listrik ~ 157
BAB XVII Prosedur Pengoperasian Mesin Router ~ 169
BAB XVIII Prosedur Pengoperasian Mesin Lamello ~ 187
BAB XIX Rambu-Rambu K3 Bengkel Kayu ~ 199
BAB XX Penutup ~ 209

Daftar Pustaka ~ 211
Glosarium ~ 213
Kunci Jawaban ~ 219

DAFTAR GAMBAR

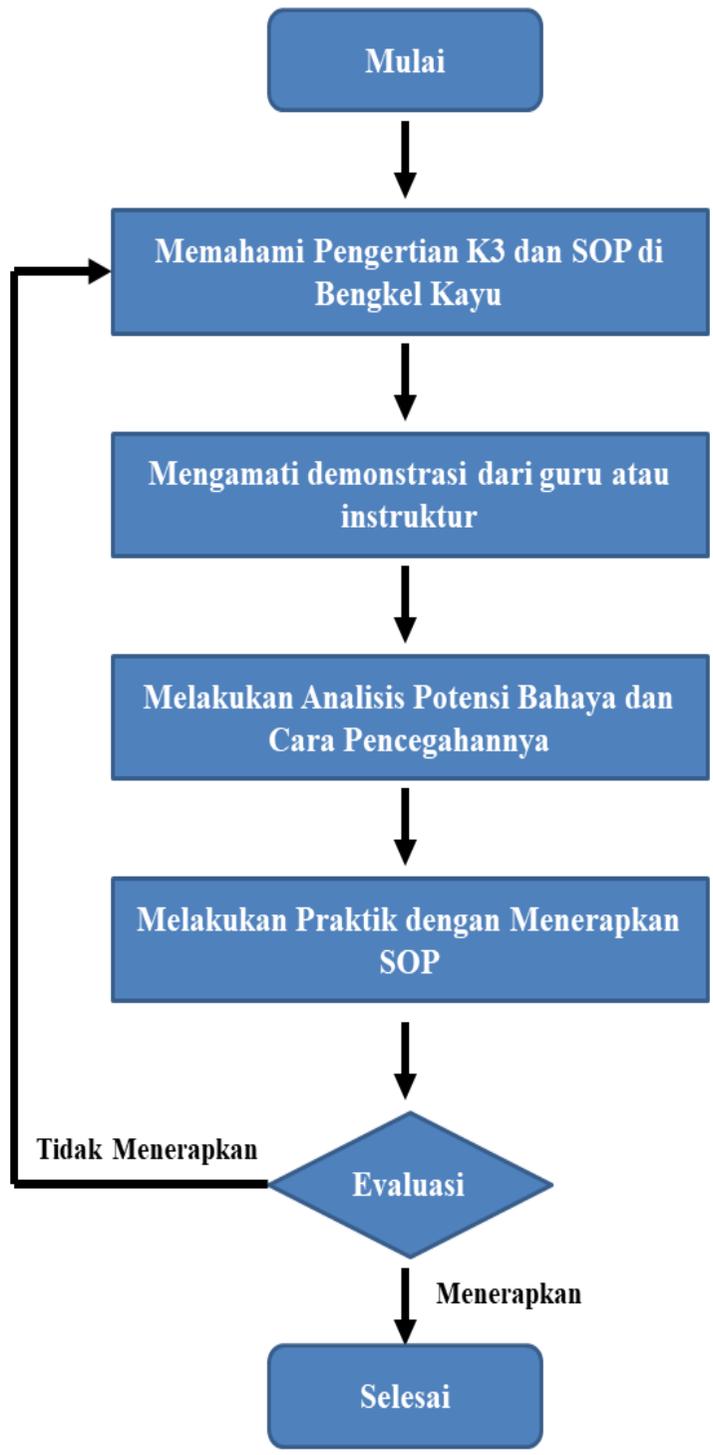
Gambar 1.1 Diagram Risiko Bahaya yang Terjadi di Bengkel.....	2
Gambar 1.2. Ilustrasi Pokok Bahasan	3
Gambar 2.1. Lambang K3	5
Gambar 2.2. Ilustrasi Denah 2D Bengkel Kerja Kayu	7
Gambar 2.3. Ilustrasi 3D <i>Layout</i> Bengkel Kerja Kayu	7
Gambar 2.4. Metode Penerapan PDCA Prinsip 5S	13
Gambar 2.5. Pentingnya Manajemen Perbaikan.....	13
Gambar 2.6. Pandangan Fungsi Tugas	14
Gambar 2.7. Manajemen Perbaikan Berkelanjutan dan Inovasi	14
Gambar 2.8. Ilustrasi Menjaga Komitmen	15
Gambar 2.9. Ilustrasi <i>Briefing</i> Tahap Persiapan	17
Gambar 2.10. Ilustrasi Tahap Pelaksanaan	18
Gambar 2.11. Ilustrasi Merapikan Alat	19
Gambar 2.12. Ilustrasi Kecelakaan Kerja oleh Gerakan Mekanis	20
Gambar 2.13. Ilustrasi Kecelakaan Kerja oleh Energi Listrik.....	20
Gambar 2.14. Ilustrasi Bahaya Kimiawi	21
Gambar 2.15. Tingkat Kebisingan di Lingkungan Kerja	22
Gambar 2.16. Ilustrasi Bahaya Biologis.....	24
Gambar 2.17. Contoh Ilustrasi Rambu APAR	30
Gambar 2.18. Contoh <i>Job Safety Analysis</i> (JSA)	31
Gambar 2.19. Penggunaan APD.....	32
Gambar 2.20. Ilustrasi Alat Pelindung Diri	33
Gambar 2.21. Alat Pelindung Kepala	33
Gambar 2.22. Alat Pelindung Tubuh	34
Gambar 2.23. Alat Pelindung Mata	34
Gambar 2.24. Alat Pelindung Wajah.....	35
Gambar 2.25. Alat Pelindung Tangan.....	35
Gambar 2.26. Alat Pelindung Pernapasan	35
Gambar 2.27. Alat Pelindung Kaki	36
Gambar 2.28. Alat Pelindung Telinga.....	36
Gambar 2.29. Ilustrasi Penerapan 5R	38
Gambar 4.1. Mesin Gergaji Bundar Berlengan	41
Gambar 4.2 Ilustrasi Memotong Siku.....	42
Gambar 4.3. Ilustrasi Memotong Miring	42
Gambar 4.4. Ilustrasi Pembuatan Cowakan.....	43
Gambar 4.5. Ilustrasi Pekerjaan Membelah Kayu	44
Gambar 4.6. Ilustrasi Pembuatan Alur	45
Gambar 4.7. Ilustrasi Pembuatan <i>Sponing</i>	45
Gambar 4.8. Ilustrasi Pembuatan Purus	46

Gambar 4.9. Ilustrasi Gergaji Miring Berganda.....	46
Gambar 4.10. Ilustrasi Kecelakaan Kerja Terkena Pisau Gergaji.....	47
Gambar 4.11. Ilustrasi Penggunaan Gergaji Berlengan.....	48
Gambar 5.1. Mesin Ketam Perata	50
Gambar 5.2. Ilustrasi Pengetaman Muka Kayu	51
Gambar 5.3. Ilustrasi Pengetaman Sisi Tebal Kayu	51
Gambar 5.4. Ilustrasi Pengetaman <i>Bevel</i> atau <i>Chamfer</i>	52
Gambar 5.5. Ilustrasi Pengetaman <i>Sponing</i>	53
Gambar 5.6. Ilustrasi Pengetaman Tirus	54
Gambar 5.7. Ilustrasi Pengetaman Takik.....	56
Gambar 5.8. Ilustrasi Penggunaan Ketam Perata	57
Gambar 6.1. Mesin Ketam Penebal.....	59
Gambar 6.2. Ilustrasi Pengetaman Tebal Kayu	60
Gambar 6.3. Ilustrasi Pengetaman Papan Kayu Tipis.....	61
Gambar 6.4. Ilustrasi Pengetaman Kayu Secara Bersamaan	62
Gambar 6.5. Ilustrasi Penggunaan Ketam Penebal.....	62
Gambar 7.1. Mesin Gergaji Bundar Bermeja	73
Gambar 7.2. Ilustrasi Pemotongan Kayu	73
Gambar 7.3. Ilustrasi Pembelahan Kayu	73
Gambar 7.4. Ilustrasi Pengirisan Kayu.....	74
Gambar 7.5. Ilustrasi Pembuatan <i>Bevel</i> atau <i>Chamfer</i>	74
Gambar 7.6. Ilustrasi Pembuatan <i>Sponing</i> Tahap 1	75
Gambar 7.7. Ilustrasi Pembuatan <i>Sponing</i> Tahap 2	75
Gambar 7.8. Ilustrasi Pembuatan Alur	76
Gambar 7.9. Ilustrasi Pembuatan Tirus	77
Gambar 7.10. Ilustrasi Pembuatan Purus.....	78
Gambar 7.11. Ilustrasi Penggunaan Gergaji Bundar Bermeja	79
Gambar 8.1. Mesin Gergaji Pita.....	81
Gambar 8.2. Ilustrasi Pembelahan Kayu dengan Gergaji Pita	83
Gambar 8.3. Ilustrasi Pengirisan Kayu dengan Gergaji Pita	83
Gambar 8.4. Ilustrasi Pembuatan <i>Bevel</i> atau <i>Chamfer</i> dengan Gergaji Pita.....	84
Gambar 8.5. Ilustrasi Pembuatan Lengkungan dengan Gergaji Pita	85
Gambar 8.6. Ilustrasi Menggergaji dengan Acuan.....	85
Gambar 8.7. Ilustrasi Membuat Lingkaran dengan Bantuan <i>Pivot</i>	86
Gambar 8.8. Ilustrasi Urutan Menggulung Daun Gergaji Pita	88
Gambar 8.9. Ilustrasi Penggunaan Gergaji Pita.....	89
Gambar 9.1. Mesin <i>Shaper</i>	93
Gambar 9.2. Ilustrasi Pengetaman dengan Mesin <i>Shaper</i>	93
Gambar 9.3. Ilustrasi Pembuatan Alur dengan Mesin <i>Shaper</i>	94
Gambar 9.4. Ilustrasi Pembuatan Profil pada Kayu Lengkung dengan Mesin <i>Shaper</i>	95
Gambar 9.5. Ilustrasi Membentuk Dada Purus.....	96
Gambar 9.6. Ilustrasi Pembuatan <i>Bushing</i>	97
Gambar 9.7. Ilustrasi Penggunaan Mesin <i>Shaper</i>	99
Gambar 10.1. Mesin Pahat Pelubang.....	101
Gambar 10.2. Ilustrasi Pengeboran Tembus.....	111
Gambar 10.3. Ilustrasi Pengeboran Buntu.....	112
Gambar 10.4. Ilustrasi Pembuatan Alur/ Profil	113
Gambar 10.5. Ilustrasi Amplas Tabung	114

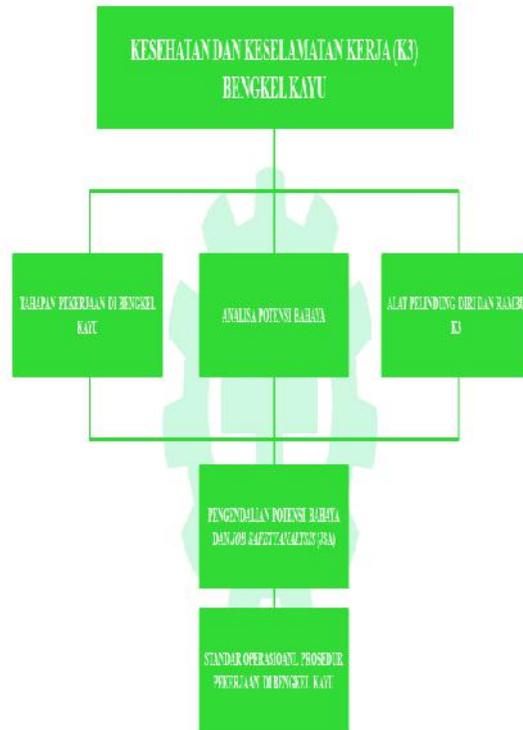
Gambar 10.6. Ilustrasi Penggunaan Pahat Pelubang	115
Gambar 11.1. Mesin Bor.....	117
Gambar 11.2. Ilustrasi Pengeboran Benda Kerja.....	118
Gambar 11.3. Ilustrasi Penggunaan Mesin Bor	119
Gambar 12.1. Mesin Gergaji Tangan Listrik (<i>Circular Saw</i>).....	121
Gambar 12.2. Ilustrasi Konfigurasi Gigi <i>Flat Top</i>	122
Gambar 12.3. Ilustrasi Konfigurasi Gigi <i>Alternate Top Bevel</i>	123
Gambar 12.4. Ilustrasi Konfigurasi Gigi <i>Combination Tooth</i>	123
Gambar 12.5. Ilustrasi Konfigurasi Gigi <i>Triple Chip Grind</i>	123
Gambar 12.6. Ilustrasi Konfigurasi Gigi HiATB	124
Gambar 12.7. Ilustrasi Sudut Gergaji.....	124
Gambar 12.8. Ilustrasi Penyetelan Sumbul Daun Gergaji	125
Gambar 12.9. Ilustrasi Memotong Lurus Kayu.....	126
Gambar 12.10. Ilustrasi Pemotongan Serong	126
Gambar 12.11. Ilustrasi Pembelahan Kayu	127
Gambar 12.12. Ilustrasi Pemotongan <i>Bevel</i>	128
Gambar 12.13. Ilustrasi Pembuatan Alur	128
Gambar 12.14. Ilustrasi Pembuatan Lubang.....	129
Gambar 12.15. Ilustrasi Penggunaan Mesin Gergaji Tangan Listrik	129
Gambar 13.1. Mesin <i>Jig Saw</i>	131
Gambar 13.2. Ilustrasi Pelat Dasar Mesin Bersudut.....	132
Gambar 13.3. Ilustrasi Pengantar Paralel	132
Gambar 13.4. Ilustrasi Jari-Jari Pengantar.....	132
Gambar 13.5. Ilustrasi Penjepit Bilah Gergaji.....	132
Gambar 13.6. Ilustrasi Obeng dan Kunci L.....	133
Gambar 13.7. Ilustrasi Bilah Gergaji <i>Jig Saw</i>	134
Gambar 13.8. Ilustrasi Membelah dan Memotong Lurus dengan Mesin <i>Jig Saw</i>	135
Gambar 13.9. Ilustrasi Pembuatan Lubang dengan Mesin <i>Jigsaw</i>	136
Gambar 13.10. Ilustrasi Menggergaji Miring dengan Mesin <i>Jigsaw</i>	136
Gambar 13.11. Ilustrasi Pembuatan Lingkaran dengan Mesin <i>Jigsaw</i>	137
Gambar 13.12. Ilustrasi Penggergajian Lengkung dengan Mesin <i>Jigsaw</i>	137
Gambar 13.13. Ilustrasi Penggunaan Mesin <i>Jigsaw</i>	139
Gambar 14.1. Mesin Ketam Listrik <i>Portable</i>	140
Gambar 14.2. Ilustrasi Kuda-Kuda Mesin Ketam Listrik	140
Gambar 14.3. Ilustrasi Pengantar Paralel	140
Gambar 14.4. Pelat Penyudut.....	140
Gambar 14.5. Ilustrasi Kunci Pembuka Pisau	140
Gambar 14.6. Ilustrasi Pengaman Poros Pisau	140
Gambar 14.7. Pengaman Blok Poros.....	141
Gambar 14.8. Ilustrasi Kantong Debu.....	141
Gambar 14.9. Ilustrasi Pengetaman Permukaan Kayu	142
Gambar 14.10. Ilustrasi Pengetaman <i>Sponing</i>	142
Gambar 14.11. Ilustrasi Pengetaman Miring.....	143
Gambar 14.12. Ilustrasi Pengetaman Kepala Kayu	144
Gambar 14.13. Ilustrasi Modifikasi Ketam <i>Stationer</i>	144
Gambar 14.14. Ilustrasi Penggunaan Mesin Ketam <i>Portable</i>	145
Gambar 15.1. Mesin Ampelas	147
Gambar 15.2. Ilustrasi Pengampelasan Permukaan Kayu.....	149

Gambar 15.3. Ilustrasi Kesalahan Tekanan 1.....	149
Gambar 15.4. Ilustrasi Kesalahan Tekanan 2.....	149
Gambar 15.5. Ilustrasi Kesalahan Tekanan 3.....	150
Gambar 15.6. Ilustrasi Kesalahan Tekanan 4.....	150
Gambar 15.7. Ilustrasi Pengampelasan Kerangka Kayu.....	151
Gambar 15.8. Ilustrasi Pengampelasan Sisi Tebal Kayu.....	151
Gambar 15.9. Ilustrasi Komponen Mesin Ampelas <i>Finishing</i>	152
Gambar 15.10. Ilustrasi Pemasangan Kertas Ampelas.....	151
Gambar 15.11. Ilustrasi Pengampelasan <i>Finishing</i>	152
Gambar 15.12. Ilustrasi Mesin Ampelas Piringan	154
Gambar 15.13. Ilustrasi Penggunaan Mesin Ampelas <i>Portable</i>	154
Gambar 16.1. Ilustrasi Komponen Mesin Bor Tangan Listrik.....	157
Gambar 16.2. Ilustrasi Mata Bor Lubang.....	158
Gambar 16.3. Ilustrasi Alat Pemutar Sekrup/ Obeng	158
Gambar 16.4. Ilustrasi Alat Pengaduk	159
Gambar 16.5. Ilustrasi Piringan Ampelas	159
Gambar 16.6. Ilustrasi Alat Pemutar Sekrup Heksagon	159
Gambar 16.7. Ilustrasi Mata Bor Spiral Tanpa Senter	160
Gambar 16.8. Ilustrasi Mata Bor Spiral dengan Senter	160
Gambar 16.9. Ilustrasi Mata Bor Spiral Bertingkat.....	161
Gambar 16.10. Ilustrasi Mata Bor <i>Versink</i> Tunggal	161
Gambar 16.11. Ilustrasi Mata Bor <i>Versink</i> Kombinasi	161
Gambar 16.12. Ilustrasi Mata Bor Gergaji Lubang	161
Gambar 16.13. Ilustrasi Pengeboran Kayu.....	162
Gambar 16.14. Ilustrasi Mengencangkan Sekrup dengan Mesin Bor	163
Gambar 16.15. Ilustrasi Pengadukan Bahan dengan Mesin Bor.....	164
Gambar 16.16. Ilustrasi Pengampelasan dengan Mesin Bor	164
Gambar 16.17. Ilustrasi Proses Pengupam dengan Mesin Bor	165
Gambar 16.18. Ilustrasi Menggerinda dengan Mesin Bor.....	166
Gambar 16.19. Ilustrasi Penggunaan Mesin Bor Tangan Listrik	166
Gambar 17.1. Mesin Router	169
Gambar 17.2. Ilustrasi Cincin Pengganda	170
Gambar 17.3. Ilustrasi Pengantar Paralel	170
Gambar 17.4. Ilustrasi Pengantar Kehalusan	170
Gambar 17.5. Ilustrasi Pengantar Sisi Tebal	170
Gambar 17.6. Ilustrasi Alas Dasar Penyudut.....	171
Gambar 17.7. Ilustrasi Pembatas Miring.....	171
Gambar 17.8. Ilustrasi Jangka	171
Gambar 17.9. Ilustrasi Pemasangan Pisau Router.....	172
Gambar 17.10. Ilustrasi Pelepasan Pisau Router	172
Gambar 17.11. Ilustrasi Pengaturan Kedalaman Pisau Router	173
Gambar 17.12. Ilustrasi Pembuatan Alur Lurus dengan Mesin Router.....	175
Gambar 17.13. Ilustrasi Pembuatan <i>Sponing</i> dengan Mesin Router	175
Gambar 17.14. Ilustrasi Pembuatan Alur Lengkung dengan Mesin Router	175
Gambar 17.15. Ilustrasi Penggunaan Pisau Bantalan (<i>Bearing</i>)	176
Gambar 17.16. Ilustrasi Perataan Lapisan dengan 1 Pisau Berlaker	177
Gambar 17.17. Ilustrasi Perataan Lapisan dengan 2 Pisau Berlaker	179

Gambar 17.18. Ilustrasi Skema Cincin Pengopi.....	180
Gambar 17.19. Ilustrasi Pembuatan Lubang Pasak dengan Sablon dan Cincin Pengopi	181
Gambar 17.20. Ilustrasi Pembuatan Lubang Pasak Miring dengan Mesin Router.....	181
Gambar 17.21. Ilustrasi Hasil Konstruksi Pasak Miring Sambungan Bersudut	196
Gambar 17.22. Ilustrasi Pembuatan Alur Tanpa Alat Pembantu.....	182
Gambar 17.23. Ilustrasi Pembuatan Alur Hias dengan Alat Jangka	183
Gambar 17.24. Ilustrasi Pembuatan Alur Ekor Burung dengan Mesin Router.....	184
Gambar 17.25. Ilustrasi Penggunaan Mesin Router.....	185
Gambar 18.1. Ilustrasi Komponen Mesin <i>Lamello</i>	187
Gambar 18.2. Ilustrasi Plat Ganjal 1.....	188
Gambar 18.3. Ilustrasi Plat Ganjal 2.....	188
Gambar 18.4. Ilustrasi Kunci L	188
Gambar 18.5. Ilustrasi Plat Siku Tambahan.....	188
Gambar 18.6. Ilustrasi Kunci Pas dan Obeng	189
Gambar 18.7. Ilustrasi Pegangan Samping Mesin <i>Lamello</i>	189
Gambar 18.8. Kait Mesin <i>Lamello</i>	189
Gambar 18.9. Ilustrasi Kunci Pas Pisau	189
Gambar 18.10. Ilustrasi Kantong Debu.....	190
Gambar 18.11. Ilustrasi Hasil Sambungan Sudut	192
Gambar 18.12. Ilustrasi Hasil Sambungan Papan Tengah.....	192
Gambar 18.13. Ilustrasi Tanda Sumbu <i>Lamello</i> dan Penyusunan Papan.....	193
Gambar 18.14. Ilustrasi Penyusunan Sambungan Pelebaran Papan.....	193
Gambar 18.15. Ilustrasi Penyusunan Kayu Verstek.....	194
Gambar 18.16. Ilustrasi Pengoperasian Mesin <i>Lamello</i> pada Sambungan Verstek	194
Gambar 18.17. Ilustrasi Penggunaan Mesin <i>Lamello</i>	196
Gambar 18.18. Ilustrasi Kecelakaan Kerja Tertimpa Kayu.....	196
Gambar 18.19. Ilustrasi Pengambilan Bahan.....	197
Gambar 19.1. Ilustrasi Rambu Penanda Larangan	200
Gambar 19.2. Ilustrasi Rambu Penanda Pemadam Kebakaran.....	200
Gambar 19.3. Ilustrasi Rambu Penanda Peringatan	201
Gambar 19.4. Ilustrasi Rambu Penanda Perintah	201
Gambar 19.5. Ilustrasi Rambu Penanda Informasi Keselamatan Kerja.....	201
Gambar 19.6. Ilustrasi Penempatan Rambu K3 di Bengkel Kayu.....	202
Gambar 19.7. Ilustrasi Penempatan Rambu Penanda Jalur Evakuasi dan Penempatan Rambu Penanda APAR	202
Gambar 19.8. Ilustrasi Penempatan Rambu Perintah Wajib Mengenakan APD.....	203
Gambar 19.9. Ilustrasi Jarak Antar Mesin	203
Gambar 19.10. Ilustrasi Jarak Antar Meja dan Area Mobilisasi	204
Gambar 19.11. Ilustrasi 3D Area Kerja dan Jalan Mobilisasi.....	204
Gambar 19.12. Ilustrasi 3D Area Kerja Bengkel Kayu	205
Gambar 19.13. Ilustrasi SOP Bengkel 1.....	205
Gambar 19.14. Ilustrasi SOP Bengkel 2.....	206
Gambar 19.15. Urutan Kerja di Bengkel Kayu	206
Gambar 19.16. Urutan Pekerjaan Persiapan.....	207
Gambar 19.17. Urutan Pekerjaan Perakitan	208



PETA KONSEP BUKU PEDOMAN K3



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

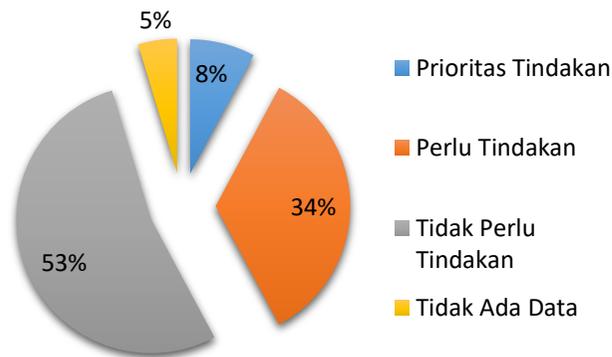
Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan hal utama yang harus diperhatikan dalam setiap pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja baik untuk bidang industri, proyek, maupun pekerjaan laboratorium. Kesehatan dan keselamatan kerja menjadi kunci keberhasilan suatu pekerjaan yang mengutamakan kesehatan dan keselamatan pekerja dengan hasil produk berkualitas, sehingga dalam bekerja diperoleh kenyamanan serta tingkat produktivitas tinggi. Untuk menumbuhkan budaya K3 tentunya perlu pembiasaan yang dilakukan sejak dini dan dapat dilakukan pada peserta didik Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang dipersiapkan menjadi lulusan yang siap kerja.

SMK identik dengan kegiatan praktik yang dalam tujuannya membiasakan peserta didik melakukan pekerjaan sesuai dengan bidang yang ditekuni dan dibuat semirip mungkin dengan dunia kerja. Kegiatan praktik tentunya memiliki tempat tersendiri dalam pelaksanaannya, tempat yang digunakan praktik dapat disebut bengkel kerja, laboratorium, maupun studio yang menyesuaikan kompetensi keahlian masing-masing. Tempat praktik atau bengkel kerja memiliki berbagai macam alat yang digunakan untuk memproduksi suatu karya, setiap alat tentunya memiliki tingkat bahayanya masing-masing. Pada buku ini akan fokus membahas tentang kesehatan dan keselamatan kerja serta pengoperasian alat pada bengkel kerja kayu.

Bengkel kerja kayu dapat ditemui di Sekolah Menengah Kejuruan yang memiliki kompetensi keahlian yang terkait dengan praktik kerja kayu salah satunya kompetensi keahlian Bisnis Konstruksi dan Properti. Bengkel kerja kayu memiliki banyak alat yang rata-rata memiliki mata pisau, dengan kegunaan masing-masing alat berbeda, tentunya pengoperasian alat juga berbeda. Untuk mempermudah serta meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja yang terjadi maka bengkel kerja kayu harus memiliki *Standard Operating Procedure* (SOP) yang digunakan sebagai acuan serta panduan kegiatan yang dilakukan di dalam bengkel kerja kayu. Kegiatan praktik kerja kayu melatih peserta didik menjadi terampil serta mempunyai budaya K3 karena dapat mempraktikkan teori yang diperoleh secara langsung serta membuat karya melalui praktik yang dilakukan, tentunya perlu acuan serta pendampingan dari instruktur.

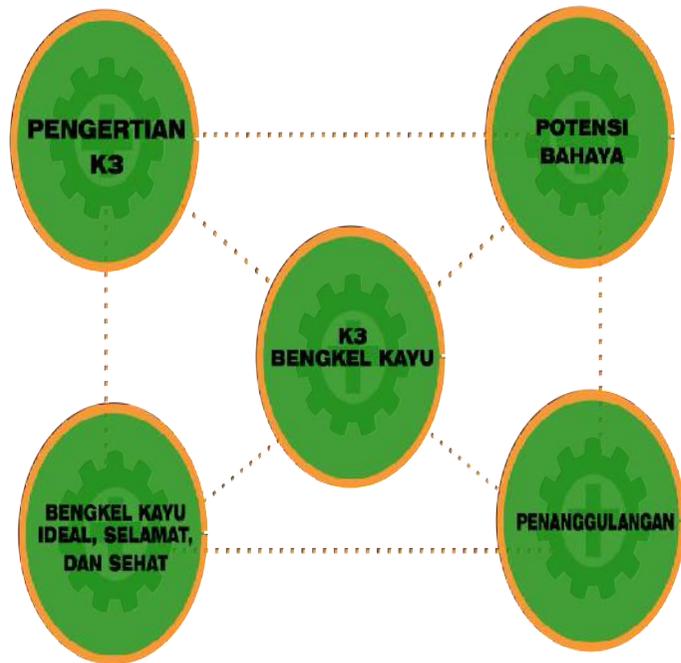
Acuan serta arahan dari instruktur akan mempengaruhi tingkat keberhasilan peserta didik dalam melaksanakan praktik. Peserta didik atau praktikan mampu menyelesaikan pekerjaan apabila telah mengetahui teori dasar pengoperasian alat, pendemonstrasian alat, penggunaan alat pelindung diri (APD) dan kehati-hatian dalam bekerja. Terlebih alat yang digunakan di bengkel kerja rata-rata sudah berumur sehingga perlu perhatian lebih dalam persiapan, penggunaan dan perawatannya.

Menurut Hargiyanto (2011) terdapat 9 kelompok pekerjaan yang berkaitan dengan: penanganan bahan, penggunaan alat-alat tangan, perlindungan mesin, desain tempat kerja, pencahayaan, cuaca kerja, pengendalian bahaya bising, getaran dan listrik, fasilitas pekerja, dan organisasi kerja. Bengkel/laboratorium SMK tidak ada satupun yang tidak memerlukan upaya perbaikan, secara rerata terdapat 4 kelompok tingkat risiko bahaya yang terjadi di bengkel/ laboratorium yaitu perlu prioritas tindakan = 10 kasus (8%), perlu tindakan = 44 kasus (34%), tidak perlu tindakan = 68 kasus (54%) dan tidak ada data = 6 kasus (4%).



Gambar 1.1 Diagram Risiko Bahaya yang Terjadi di Bengkel

Tingkat risiko kecelakaan kerja yang masih tergolong tinggi pada saat kegiatan praktik menandakan perlu adanya tindakan untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja. Buku pedoman K3 dapat menjadi alternatif solusi dalam proses penerapan K3 bengkel serta penanggulangan terjadinya kecelakaan kerja. Buku pedoman ini diharapkan menjadi bekal peserta didik dan sarana pembantu guru/instruktur dalam memberikan instruksi sebelum melakukan praktik. Pada buku pedoman ini fokus membahas tentang K3 serta prosedur pengoperasian alat supaya aman dan nyaman di bengkel kerja kayu dengan harapan peserta didik lebih siap melakukan praktik setelah mempelajari buku pedoman ini.



Gambar 1.2. Ilustrasi Pokok Bahasan

B. Tujuan Pembuatan Buku Pedoman

Buku pedoman ini disusun dengan tujuan untuk memberikan gambaran kesehatan dan keselamatan kerja dan pengoperasian alat di bengkel kerja kayu saat praktik, sehingga praktikan atau pengguna bengkel kerja kayu, sebelum melakukan praktik sudah memiliki bekal ilmu untuk diterapkan dalam kegiatan praktik. Sehingga dalam proses pembelajaran praktik dapat menumbuhkan budaya kesehatan dan keselamatan kerja pada peserta didik yang nantinya akan diterapkan langsung ketika sudah masuk di dunia kerja.

C. Deskripsi

Buku Pedoman K3 Bengkel Kayu merupakan media pembelajaran cetak yang ditujukan untuk menunjang pembelajaran yang menggunakan bengkel kayu. Buku ini menjelaskan tentang pengertian K3, dasar hukum K3, prosedur penggunaan alat kerja bengkel, APD saat melakukan pekerjaan di bengkel, analisis potensi bahaya serta pencegahan yang dapat dilakukan.

D. Petunjuk Penggunaan Buku

Penggunaan Buku Pedoman K3 Bengkel Kayu tentunya diperuntukkan untuk peserta didik yang hendak melakukan praktik kerja kayu, sehingga peserta didik memiliki bekal ilmu secara teori dan pemahaman sebelum melakukan praktik penggunaan bengkel baik alat dan bahan yang digunakan. Penggunaan buku akan maksimal apabila terdapat sinergi antara pendidik (guru) dan peserta didik (peserta didik). Adapun petunjuk penggunaan buku adalah sebagai berikut.

1. **Petunjuk bagi Pendidik (Guru/Instruktur)**
 - a. Mempersiapkan peserta didik dengan masing-masing buku pedoman.
 - b. Mengajak peserta didik berdoa sebelum memulai pembelajaran.
 - c. Membantu peserta didik dalam memahami isi buku dengan membantu menerangkan dengan metode pembelajaran yang sesuai.
 - d. Membantu peserta didik apabila peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami isi buku pedoman.
 - e. Memberikan simulasi serta arahan apabila diperlukan.

2. **Petunjuk bagi Peserta Didik (Peserta didik/Praktikan)**
 - a. Mempersiapkan diri dan buku pedoman.
 - b. Membaca doa sebelum memulai pembelajaran supaya diberi kemudahan dan kepehaman.
 - c. Membaca petunjuk penggunaan buku secara runtut.
 - d. Mulai membaca, mempelajari, mendiskusikan, dan mensimulasi isi materi modul.
 - e. Melakukan praktik pengoperasian alat dengan APD lengkap.
 - f. Membuat laporan hasil pengoperasian alat (kendala dan kesulitan) serta *job safety analysis*.
 - g. Jangan menggunakan alat lain apabila belum memahami SOP serta diberikan simulasi pengoperasian alat.

BAB II

PENGERTIAN K3 DAN BENGKEL KAYU

A. Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (Permen Nomor 5 Tahun 2018). Tempat Kerja adalah tiap ruangan atau lapangan tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap, di mana Tenaga Kerja bekerja atau yang sering dimasuki Tenaga Kerja untuk keperluan suatu usaha dan dimana terdapat sumber atau sumber-sumber bahaya termasuk semua ruangan, lapangan, halaman dan sekelilingnya yang merupakan bagian-bagian atau yang berhubungan dengan Tempat Kerja tersebut. (Permen No. 5 Tahun 2018). Lambang K3 yang terdiri atas palang kemudian dilingkari dengan roda gerigi memiliki arti:

1. Palang memiliki makna bebas dari kecelakaan dan penyakit akibat kerja (PAK).
2. Roda gigi memiliki makna bekerja dengan kesegaran jasmani dan rohani.
3. Sebelas gigi roda memiliki makna sebelas bab dalam Undang-Undang No. 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.
4. Warna hijau memiliki makna sehat dan sejahtera.



Gambar 2.1. Lambang K3
(Sumber: pngegg.com)

Berdasarkan pengertian yang ada keselamatan dan kesehatan kerja merupakan kegiatan yang dilakukan di tempat kerja untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja. Maka dari itu seluruh kegiatan yang dilakukan di tempat/area kerja memiliki *standar operating procedure* yang akan menjelaskan proses pekerjaan, potensi

bahaya, cara mengantisipasi, dan penanggulangan. Adapun tujuan dari kesehatan dan keselamatan kerja adalah sebagai berikut.

1. Meningkatkan dan Menjaga kesehatan pekerja/praktikan di tempat/area kerja yang meliputi fisik, mental, maupun kesehatan sosial dengan tingkatan yang setinggi-tingginya.
2. Mencegah munculnya hambatan pada pekerja yang diakibatkan oleh kondisi maupun tindakan di lingkungan kerja.
3. Memberikan perlindungan terhadap pekerja/praktikan dari kemungkinan bahaya yang terjadi pada saat bekerja dengan alat pelindung diri.

B. Dasar Hukum

Kesehatan dan keselamatan kerja tentunya memiliki dasar atau standar yang mengaturnya, adapun standar yang digunakan adalah sebagai berikut.

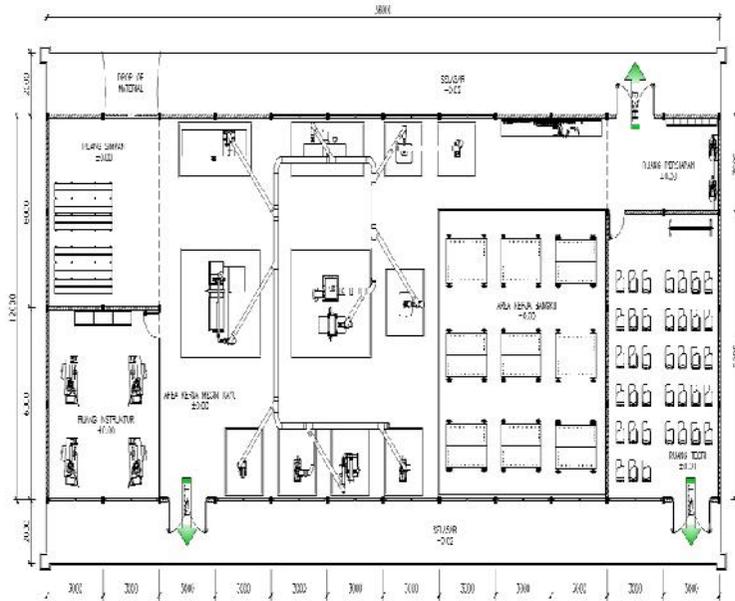
1. **Undang-Undang**
 - a) Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja.
 - b) Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan.
 - c) Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan.
2. **Keputusan Menteri**
 - a) Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor Kep-51/Men/1999 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di tempat kerja.
 - b) Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor Kep-187/Men/1999 tentang Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya di tempat kerja
 - c) Keputusan Presiden Nomor 22 Tahun 1993 tentang Penyakit yang timbul Akibat hubungan Kerja
 - d) Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 876/Menkes/SK/IX/VIII/2001 tentang Pedoman Teknik Analisa Dampak Lingkungan
 - e) Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1217/Menkes/SK/IX/2001 tentang pedoman penanganan dampak radiasi.
 - f) Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 315/Menkes/SK/III/2003 tentang Komite Kesehatan dan Keselamatan Kerja Sektor Kesehatan.
3. **Peraturan Menteri**
 - a) Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor PER 05/MEN/1996 tentang Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja.
 - b) Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER/MEN/VII/2010 tentang Alat Pelindung Diri.
4. **Peraturan Pemerintah**

Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 1999 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan.
5. **Surat Edaran**

Surat Edaran Dirjen Binawas Nomor SE 05/BW/1997 tentang Penggunaan Alat Pelindung Diri.
6. **NIOSH**
7. **OHSAS 18001 dan 18002.**
8. **ISO 18000.**
9. **ISO 19000.**
10. **ISO 9001 & 14001.**

C. Bengkel Kerja Kayu

Bengkel kerja kayu merupakan sub area kerja yang terdapat pada kompetensi keahlian Bismis Konstruksi dan Properti. Pada bengkel ini terdapat beberapa peralatan mesin yang digunakan untuk produksi kayu. Kegiatan yang dilakukan di area kerja kayu memiliki tahapan yang mana di setiap tahapan pekerjaan memiliki risiko bahaya masing-masing.



Gambar 2.2. Ilustrasi Denah 2D Bengkel Kerja Kayu



Gambar 2.3. Ilustrasi 3D Layout Bengkel Kerja Kayu

Bengkel kerja kayu memiliki beberapa alat utama yang memiliki fungsi masing-masing seperti gergaji, ketam, bor, dan lain sebagainya. Alat disusun sedemikian rupa dengan memperhatikan aspek K3, dengan harapan praktikan merasakan aman dan nyaman saat melaksanakan praktik. Adapun alat yang terdapat di bengkel kayu menurut Sartono (2015) seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Alat Masinal Utama Bengkel Kerja Kayu

No	Nama Alat	Kegunaan	Rasio	Ilustrasi Gambar
1	Mesin Gergaji Bundar Berlengan (<i>Radial Arm Saw</i>)	Mesin gergaji bundar berfungsi untuk memotong secara siku dan miring.	1:36	
2	Mesin Ketam Perata	Mesin ketam perata berfungsi untuk meratakan dan meluruskan sisi tebal kayu sehingga siku terhadap lebar kayu. Pekerjaan istimewa: Mengetam miring (<i>chamfer</i> atau <i>bavel</i>) Mengetam <i>sponing</i> Mengetam tirus Mengetam takik Mengetam kepala kayu	1:36	
3	Mesin Ketam Penebal	Mesin kayu untuk mengetam balok atau papan dengan ukuran sisi yang sama, siku, rata, lurus, dan halus.	1:36	
4	Mesin Gergaji Bundar Bermeja	Mesin gergaji bundar bermeja digunakan untuk memotong, membelah, dan mengiris kayu.	1:36	

No	Nama Alat	Kegunaan	Rasio	Ilustrasi Gambar
5	Mesin Gergaji Pita	Mesin gergaji pita digunakan untuk memotong atau membelah kayu dengan pisau pita bergerigi, biasa digunakan untuk benda kerja kecil dan perlu pendetailan.	1:36	
6	Mesin <i>Shaper</i>	Untuk membuat profil, mengetam bentuk yang tidak beraturan, membuat alur dan lidah pada benda kerja.	1:36	
7	Pahat Pelubang	Pahat pelubang digunakan untuk membantu membuat lubang sambungan.	1:18	
8	Mesin Bor	Mesin bor digunakan untuk membuat lubang pada benda kerja.	1:18	

Selain alat-alat yang ada di Tabel 2.1. masih terdapat alat penunjang berupa *hand tools* yang digunakan untuk membantu pekerjaan di bengkel kayu. Alat bengkel kayu *portable* yang memiliki fungsi penunjang pekerjaan diantaranya sebagai berikut.

Tabel 1.2. *Hand Tools Portable*

No	NamaAlat	Kegunaan	Rasio	Ilustrasi Gambar
1	Mesin Gergaji Tangan Listrik (<i>Circular Saw</i>)	Mesin gergaji tangan listrik berfungsi untuk memotong, membelah, membuat lubang, <i>sponing</i> dan lain-lain.	1:12	
2	Mesin Gergaji Pita Kecil (<i>Jig saw/ Saber saw</i>)	Mesin ketam perata berfungsi untuk memotong benda kerja, memotong bentuk-bentuk lengkung, memperbesar lubang pada benda kerja, memotong lurus, memotong bersudut dan memotong bentuk lingkaran.	1:18	
3	Mesin Ketam Tangan	Mesin kayu untuk mengetam balok atau papan.	1:9	
4	Mesin Ampelas	Mesin ampelas berfungsi untuk menghaluskan permukaan benda kerja.	1:9	
5	Mesin Bor Tangan	Mesin bor digunakan untuk membuat lubang pada benda kerja.	1:9	

No	Nama Alat	Kegunaan	Rasio	Ilustrasi Gambar
6	Mesin Router (Profil)	Untuk membuat berfungsi untuk membuat alur pada permukaan kayu maka pisau berada pada posisi vertikal ke arah bawah. (berbalikan dengan mesin profile (<i>spindle</i>)).	1:36	
7	Mesin Lamello (Plate Joiner)	Mesin sambungan isian lamello ialah mesin khusus yang dapat digunakan untuk membuat sambungan sudut, sambungan memanjang yang tidak banyak dibebani dan sambungan pelebaran papan. Bila kita memanfaatkan benar-benar, maka mesin ini dapat pula membuat alur memanjang.	1:36	

Adapun urutan pekerjaan yang ada di bengkel kayu adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan material kayu.
2. Pemotongan kayu sesuai kebutuhan menggunakan gergaji lengan.
3. Melakukan pengetaman menggunakan ketam Perata.
4. Membelah/memotong kayu menggunakan gergaji bundar bermeja.
5. Melakukan pengetaman dengan ketam penebal.
6. Melakukan pekerjaan pendetailan menggunakan gergaji pita, pahat pelubang, mesin bor, mesin pembuat purus serta bantuan *handtools* lainnya.

D. Pengelolaan Bengkel Kerja Kayu

Bengkel kerja kayu merupakan area kerja di SMK yang digunakan peserta didik dalam melakukan praktik. Bengkel kerja kayu memerlukan pengelolaan secara bersama untuk memperoleh bengkel kerja kayu yang aman, sehat dan nyaman. Untuk itu perlu adanya

manajemen perawatan dan penataan fasilitas yang dimiliki baik tata letak area kerja, tata letak alat serta prosedur penggunaan bengkel. Apabila seluruh komponen baik sumber daya manusia, dana, waktu, bahan baku, informasi mesin, dan peralatan maka pekerjaan yang dihasilkan dapat efektif, efisien, dan memiliki kualitas unggul (Ismara, 2017: 1). SMK identik dengan industri produksi barang sehingga pada kegiatan praktik harus dilaksanakan secara maksimal.

Adapun pengelolaan bengkel dapat tercapai dengan menerapkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Manajemen Operasional

Bengkel kerja kayu akan terus beroperasi silih berganti praktikan menggunakan alat dan mengolah bahan menjadi sebuah produk. Menurut Tampubolon (2004: 13), manajemen operasional merupakan manajemen proses konversi dengan bantuan fasilitas seperti tanah, tenaga kerja, modal dan manajemen masukan (*input*) yang diubah menjadi keluaran berupa barang atau jasa layanan.

Untuk memperoleh hasil dan proses pekerjaan yang maksimal maka manajemen operasional dapat diterapkan menggunakan metode PDCA (*Plan, Do, Check, Act*). Metode ini dapat digunakan sebagai kontrol suatu siklus pekerjaan yang sedang dilakukan (Ismara, 2017: Adapun pengertian dari masing-masing tahapan adalah sebagai berikut:

a. *Plan* (Perencanaan)

Tahap pertama adalah membuat rencana yang tepat untuk memperoleh bengkel kerja kayu yang sehat, aman serta nyaman. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi masalah dengan memanfaatkan teknik 5W+1H.

- 1) Apa saja kegiatan yang dilakukan di dalam bengkel?
- 2) Siapa saja pelaku yang berperan?
- 3) Kapan kegiatan dilakukan?
- 4) Dimana kegiatan dilakukan?
- 5) Mengapa kegiatan dilakukan?
- 6) Bagaimana merencanakan kegiatan tersebut supaya selamat, aman dan nyaman?

b. *Do* (Pengerjaan)

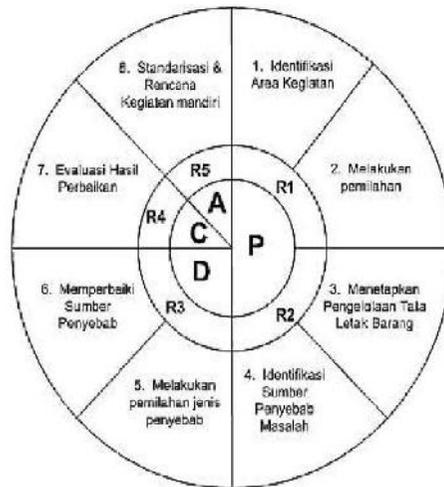
Tahap kedua adalah pelaksanaan kegiatan dengan memperhatikan rencana yang telah disusun sebelumnya. Pada tahap pelaksanaan akan terlihat kegiatan dapat berjalan sesuai dengan rencana yang dibuat atau terdapat hambatan serta masalah dalam kegiatan.

c. *Check* (Pengecekan)

Tahap ketiga adalah pengecekan apakah rencana yang dibuat sesuai dengan kenyataan yang terjadi, tahap ini sangat penting karena keberhasilan rencana dapat diukur serta melakukan analisis hambatan yang muncul. Tahap pengecekan harus teliti dan cermat untuk memperoleh solusi pada tahap selanjutnya.

d. *Act* (Tindak Lanjut)

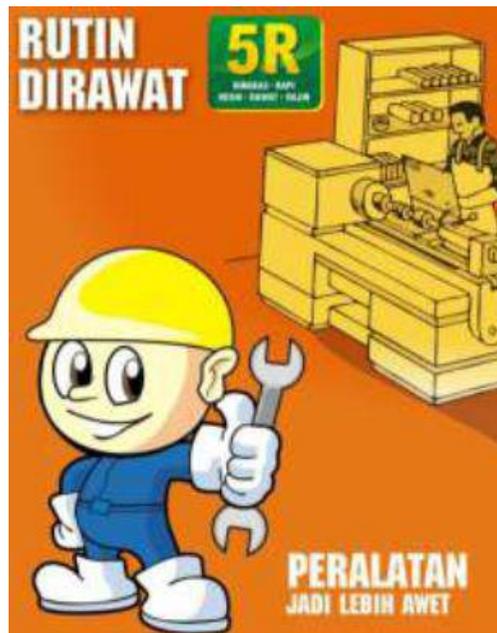
Tahap terakhir adalah tindak lanjut, pada tahap ini seluruh data terutama hambatan yang menghambat rencana harus dicarikan solusi penanganannya atau bahkan dapat dihilangkan. Tahapan ini akan berkelanjutan menjadi rencana ulang dan akan terus membuat siklus sehingga dalam pekerjaan akan terjadi peningkatan kualitas, efektivitas, dan efisiensi pekerjaan.



Gambar 2.4. Metode Penerapan PDCA Prinsip 5S
(Sumber: Ismara, 2017: 1)

2. Manajemen Perbaikan Berkelanjutan

Pengelolaan bengkel harus terus berkembang mengikuti kebutuhan zaman, tentunya akan ada perbaikan untuk meningkatkan kualitas pekerjaan. Manajemen perbaikan berkelanjutan sangat penting sehingga memerlukan partisipasi dari seluruh pihak yang terlibat dalam kegiatan di bengkel, kegiatan perbaikan berkelanjutan harus dibiasakan untuk menumbuhkan kesadaran tentang pentingnya perbaikan dan perawatan sarana dan prasarana yang dimiliki.



Gambar 2.5. Pentingnya Manajemen Perbaikan
(Sumber: Ismara, 2017: 3)

Pendataan harus dilakukan untuk meminimalisir kecelakaan kerja. Kesalahan yang dapat menimbulkan pemborosan dikoreksi, efektivitas waktu harus diperhatikan supaya tercapai manajemen bengkel yang baik. Seluruh kegiatan evaluasi dilakukan berkelanjutan supaya dapat teridentifikasi kesalahan, kekurangan ataupun bahaya yang terjadi pada saat kegiatan praktik di bengkel kayu. Menurut Imai (1997: 64) dalam Ismara (2017: 4) manajemen perbaikan berkelanjutan dibagi menjadi enam konsep utama, yaitu:

a. *Perbaikan, Perawatan, dan Inovasi*

Dalam konteks manajemen perbaikan berkelanjutan, manajemen memiliki dua fungsi utama yaitu perawatan dan perbaikan. Perawatan berkaitan dengan kegiatan untuk memelihara teknologi, sistem manajerial, standar operasional yang ada serta menjaga kondisi tersebut melalui pelatihan dan disiplin.

Manajemen Puncak	
Manajemen Madya	Perbaikan
Supervisor	Perawatan
Karyawan	

Gambar 2.6. Pandangan Fungsi Tugas
(Sumber: Ismara, 2017: 4)

Perbaikan dapat dibedakan sebagai manajemen perbaikan berkelanjutan dan Inovasi. Manajemen perbaikan berkelanjutan bersifat perbaikan kecil yang berlangsung secara terus menerus, sedang Inovasi merupakan perbaikan drastis sebagai hasil dari investasi sumber daya yang berjumlah besar.

Manajemen Puncak	Inovasi
Manajemen Madya	Manajemen Perbaikan Berkelanjutan
Supervisor	Perawatan
Karyawan	

Gambar 2.7. Manajemen Perbaikan Berkelanjutan dan Inovasi
(Sumber: Ismara, 2017: 4)

b. *Orientasi Proses atau Hasil*

Manajemen perbaikan berkelanjutan menekankan pola pikir berorientasi proses, karena hasil akan meningkat bila proses berlangsung secara sempurna. Kegagalan mencapai hasil yang direncanakan merupakan cermin dari kegagalan proses, oleh karena itu manajemen harus menemukan dan memperbaiki proses tersebut. Pendekatan berorientasi proses harus diterapkan dalam penancangan manajemen perbaikan berkelanjutan seperti

siklus PDCA (*plan-do-check-action*), siklus SDCA (*standardize-do-check-action*), QCD (*quality, cost, delivery*), TQM (*total quality management*), JIT (*just-in-time*), dan TPM (*total productive maintenance*).

c. Siklus PDCA/SDCA

Langkah pertama dari manajemen perbaikan berkelanjutan adalah menerapkan siklus PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) sebagai sarana yang menjamin terlaksananya kesinambungan dari manajemen perbaikan berkelanjutan. Rencana (*Plan*) berkaitan dengan penetapan target untuk perbaikan (karena Manajemen perbaikan berkelanjutan adalah cara hidup, maka harus ada target perbaikan untuk semua bidang) dan perumusan rencana tindakan guna mencapai target tersebut. Lakukan (*Do*) berkaitan dengan penerapan diri dari rencana tersebut. Periksa (*Check*) merujuk pada penetapan apakah penerapan tersebut pada jalur yang benar sesuai dengan rencana dan memantau kemajuan yang direncanakan. Tindakan (*Act*) berkaitan dengan standardisasi yang baru bagi perbaikan berikutnya. Siklus PDCA berputar secara berkesinambungan, segera setelah suatu perbaikan tercapai, keadaan perbaikan tersebut dapat memberikan inspirasi untuk tahap perbaikan selanjutnya.

d. Mengutamakan Kualitas

Tujuan dari kualitas, biaya dan penyerahan (QCD) adalah menempatkan kualitas pada prioritas tertinggi. Tidak jadi soal bagaimana menariknya harga dan penyerahan yang ditawarkan ke konsumen, industri tidak akan mampu bersaing jika kualitas dan pelayanannya tidak memadai. Praktik mengutamakan kualitas membutuhkan komitmen manajemen karena manajer sering kali berhadapan dengan godaan untuk membuat kompromi berkenaan dengan persyaratan penyerahan atau pemotongan biaya.



Gambar 2.8. Ilustrasi Menjaga Komitmen
(Sumber: Ismara, 2017: 6)

e. Berbicara dengan Data

Mencoba memecahkan masalah tanpa data adalah pemecahan masalah berdasarkan selera atau perasaan, suatu pendekatan yang tidak ilmiah atau objektif.

f. Proses Berikut adalah Konsumen

Semua pekerjaan pada dasarnya terselenggara melalui serangkaian proses dan setiap proses terdapat pemasok atau produsen dan konsumen. Produsen hendaknya tidak meneruskan produk yang cacat atau jelek pada proses berikutnya, jika sudah terjadi hal yang demikian maka konsumen akan menjadi percaya dengan produk yang dihasilkan.

Beberapa poin penting dalam proses penerapan manajemen perbaikan berkelanjutan, yaitu:

a. Konsep 3M (Muda, Mura, dan Muri)

Konsep ini dibentuk untuk mengurangi kelelahan, meningkatkan mutu, mempersingkat waktu dan mengurangi atau efisiensi biaya. Muda diartikan sebagai mengurangi pemborosan, Mura diartikan sebagai mengurangi perbedaan, dan Muri diartikan sebagai mengurangi ketegangan.

b. Gerakan 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin)

Ringkas artinya membereskan tempat kerja. Rapi berarti menyimpan dengan teratur. Resik berarti memelihara tempat kerja supaya tetap bersih. Rawat berarti kebersihan pribadi. Rajin berarti disiplin, dengan selalu menaati prosedur di tempat kerja.

c. Konsep PDCA

Setiap aktivitas usaha yang kita lakukan perlu dilakukan dengan prosedur yang benar guna mencapai tujuan yang kita harapkan maka PDCA (*Plan, Do, Check, dan Action*) harus dilakukan terus menerus.

d. Konsep 5W+1H

Salah satu alat pola pikir untuk menjalankan roda PDCA dalam kegiatan manajemen perbaikan berkelanjutan adalah dengan teknik bertanya dengan pertanyaan dasar 5W + 1H (*What, Who, Why, Where, When, dan How*). Keberhasilan menerapkan teknologi asing dapat memproduksi barang secara besar-besaran dan mengendalikan mutu sebaik-baiknya, sekolah memusatkan perhatiannya pada penyempurnaan sistem kerja dalam bidang teknologi produksi. Ini berarti mereka memiliki kesanggupan untuk memenuhi/mengikuti keinginan pelanggan dan kebutuhan pasar dalam waktu yang singkat.

E. Total Productive Maintenance (TPM)

Menurut Hodkiewicz (2006) dalam Ismara (2017: 21) perkembangan peralatan produksi pada saat ini mengarah ke otomasi yang melibatkan banyak teknologi canggih. Beberapa orang berpendapat bahwa mutu sangat ditentukan oleh proses, namun dalam perkembangan selanjutnya dengan ditemukannya robot, maka mutu tergantung pada alat. Alat akan menentukan bagaimana produktivitas, biaya, keselamatan, kesehatan dan keluaran produksi memang cukup kompleks dan bersifat menyeluruh. *Total Productive Maintenance* (TPM) merupakan jawaban yang akan mampu mengatasi kontribusi biaya tinggi tadi dengan program-programnya yang terdiri atas:

1. Kegiatan kelompok kecil untuk menanggulangi 6 penyebab kerugian.
2. Perbaikan mesin untuk mencapai kondisi operasi maksimal dan mengurangi laju keausan.
3. Keterlibatan operator produksi untuk menjaga kondisi dasar alat/mesin.
4. Meningkatkan sifat mampu pelihara (*maintainability*).
5. Peningkatan efektivitas biaya dan efisien pekerjaan perawatan.

TPM dirasa cocok dengan kegiatan praktik di SMK karena teknisi yang mengurus bengkel kebanyakan hanya seorang tidak seimbang dengan jumlah alat serta siswa yang menggunakan bengkel, sehingga penerapan TPM sangat membantu kontrol bengkel yang digunakan. Pelaksanaannya menggunakan bantuan *software* untuk mendata riwayat penggunaan mesin, adapun kartu yang digunakan untuk melakukan kontrol bengkel menurut Ismara (2017: 22) adalah sebagai berikut:

1. Kartu laporan kerusakan
2. Kartu laporan hasil perbaikan
3. Kartu inventaris
4. Kartu persediaan suku cadang

5. Kartu pemeriksaan
6. Kartu pesanan perawatan dan perbaikan
7. Kartu analisis masalah dan rekomendasi
8. Kartu inventaris dan *tool crib*
9. Kartu mesin
10. Bon permintaan
11. Kartu pelunasan
12. Kartu inspeksi

Penggunaan mesin di area bengkel tentunya memiliki tingkat kerumitan dan perawatan yang berbeda-beda, maka dari itu mesin-mesin yang mempunyai tingkat kerumitan yang sama, harus dibagi merata selama setahun, untuk menghindari beban kerja yang tidak merata dalam satu tahun. Jadwal pemeliharaan peralatan terbagi menjadi beberapa jenis antara lain:

- 1) Jadwal pemeliharaan jangka pendek, adalah jadwal pemeliharaan peralatan harian yang berupa pelumasan pada waktu peralatan akan dipakai atau setelah digunakan. Pemeliharaan ini dapat dilakukan oleh siswa dengan mengetahui petunjuk-petunjuk pemeliharaan terlebih dahulu.
- 2) Jadwal pemeliharaan jangka sedang, adalah pemeliharaan peralatan bulanan yang disusun dari jadwal pemeliharaan tahunan yang dalam penyusunannya harus disesuaikan dengan jadwal pemakaian pada bulan yang bersangkutan sehingga tidak terjadi bentrokan.
- 3) Jadwal pemeliharaan jangka panjang, adalah pemeliharaan yang mencakup pemeliharaan total atau sering dikenal dengan *overhaul*.

F. Tahapan Pekerjaan di Bengkel Kerja Kayu

Praktik kerja kayu memiliki beberapa tahapan untuk mendapatkan hasil praktik yang diinginkan guna memenuhi keterampilan peserta didik. Terdapat 3 tahapan utama dalam praktik kerja kayu di antaranya sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan

Setiap pekerjaan tentunya memiliki tahapan persiapan yang berguna untuk mempersiapkan tahapan kerja yang hendak dilakukan, alat dan bahan yang dibutuhkan, serta prosedur keselamatan yang harus dipatuhi selama pelaksanaan praktik. Tahapan persiapan dilakukan oleh guru dengan peserta didik berupa *briefing* pada tahap ini guru berperan penting dalam memberikan arahan dan pemahaman terhadap peserta didik sebelum melakukan praktik kerja kayu.



Gambar 2.9. Ilustrasi *Briefing* Tahap Persiapan
(Sumber: pngegg.com)

Pada tahapan ini guru harus memastikan bahwa peserta didik harus siap dalam beberapa hal yaitu sebagai berikut.

- a. Memberikan pengarahan dan *Job Safety Analysis* (JSA) kepada seluruh peserta didik yang hendak melaksanakan praktikum.
- b. Memastikan peserta didik fokus dan paham dengan kegiatan praktik yang dilaksanakan setelah diberikan pengarahan.
- c. Memastikan peserta didik menggunakan atribut K3 dan memberikan tindakan tegas bagi peserta didik yang tidak mengenakan K3 dengan tidak mengikutsertakan dalam kegiatan praktik kerja kayu.
- d. Memastikan kondisi peserta didik dalam keadaan sehat dan fit sehingga siap melaksanakan praktik untuk meminimalisir kecelakaan dikarenakan kondisi praktikan yang tidak sehat.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan atau kegiatan praktik peserta didik harus dilakukan sesuai dengan arahan dan standar pengoperasian alat baik masinal dan non masinal. Setiap pekerjaan tentunya memiliki prosedur pekerjaan dan keselamatan. Pada kegiatan ini peserta didik dilatih keterampilan dan penerapan teori yang telah diberikan untuk diimplementasikan pada praktikum.

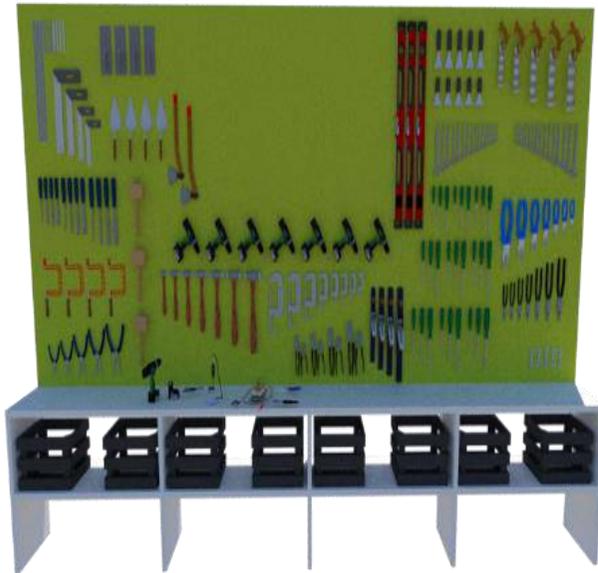


Gambar 2.10. Ilustrasi Tahap Pelaksanaan

Tentunya dalam kegiatan praktik penggunaan alat peserta didik harus tetap dalam pengawasan guru dan teknisi apabila ada. Peserta didik diberikan keleluasaan dalam praktik dengan tetap melaksanakan prosedur dan keselamatan kerja.

3. Tahap Merapikan Alat dan Area Kerja

Setelah pekerjaan praktik kerja kayu selesai dilakukan peserta didik wajib membersihkan area kerja serta mengembalikan alat yang digunakan seperti semula. Selain melatih kedisiplinan merapikan area kerja akan memberikan kemudahan dan meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja ketika praktik selanjutnya.



Gambar 2.11. Ilustrasi Merapikan Alat

G. Analisis Potensi Bahaya di Bengkel Kayu

Setiap kegiatan atau pekerjaan yang dilakukan tentunya memiliki risiko bahaya di dalamnya terlebih pekerjaan yang dilakukan berhubungan dengan benda tajam dan kecepatan alat yang tinggi. Menurut Ramli (2009), bahaya adalah segala sesuatu termasuk situasi atas tindakan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau cedera pada manusia, kerusakan atau gangguan lainnya. Sesuatu yang berpotensi menyebabkan terjadinya kerugian dan kerusakan baik untuk pelaku atau alat yang digunakan dan terlebih menyebabkan kematian merupakan potensi bahaya.

1. Jenis Bahaya

Bahaya dapat dikategorikan dalam beberapa jenis, menurut Ramli (2009) kategori bahaya diantaranya adalah sebagai berikut.

a. Bahaya Mekanis

Bahaya mekanis merupakan bahaya yang berasal dari peralatan mekanis atau benda bergerak yang digerakkan secara manual maupun dengan penggerak. Gerakan mekanis dapat menimbulkan cedera seperti tersayat, terjepit, terkelupas bahkan terpotong.



Gambar 2.12. Ilustrasi Kecelakaan Kerja oleh Gerakan Mekanis
(Sumber: <https://images.app.goo.gl/PFzQyCgbMHUxviSV6>)

b. Bahaya Listrik

Listrik menjadi sumber daya yang menggerakkan alat-alat kerja masinal di bengkel kerja kayu. Alat yang digunakan memiliki kapasitas daya masing-masing ada yang memerlukan kuat arus tinggi ada yang rendah. Bahaya yang dapat ditimbulkan seperti konsleting pada alat kerja, kebakaran, serta sengatan listrik pada praktikan atau pengguna.



Gambar 2.13. Ilustrasi Kecelakaan Kerja oleh Energi Listrik
(Sumber: pngegg.com)

c. Bahaya Kimiawi

Bahan kimia mengandung berbagai potensi bahaya sesuai dengan sifat dan kandungannya. Banyak kecelakaan terjadi akibat bahan kimiawi seperti keracunan, iritasi, peledakan, polusi, dan pencemaran lingkungan. Adapun cara penyebaran bahaya kimiawi dapat melalui beberapa proses di antaranya sebagai berikut.

- 1) Penyerapan ke dalam kulit atau kontak invasif, zat kimia yang melewati kulit dan masuk ke pembuluh darah yang sering terpapar ketika praktik kerja kayu adalah tangan dan wajah terlebih apabila terjadi luka pada anggota tubuh mempermudah masuknya zat kimia.
- 2) Inhasi (menghirup) pada area kerja yang banyak menghasilkan limbah terlebih di bengkel kayu yang banyak serbuk kayu serta debu, mengakibatkan potensi bahaya zat kimia terhidrup dan masuk ke dalam tubuh lebih tinggi.

3) Pencernaan (menelan)

Serbuk dan debu dapat masuk lewat mulut terlebih praktikan tidak menggunakan APD terutama masker sebagai penutup hidung dan mulut. Debu dan serbuk kayu dapat masuk ke tubuh dan mengakibatkan gangguan pencernaan apabila zat memiliki sifat beracun.



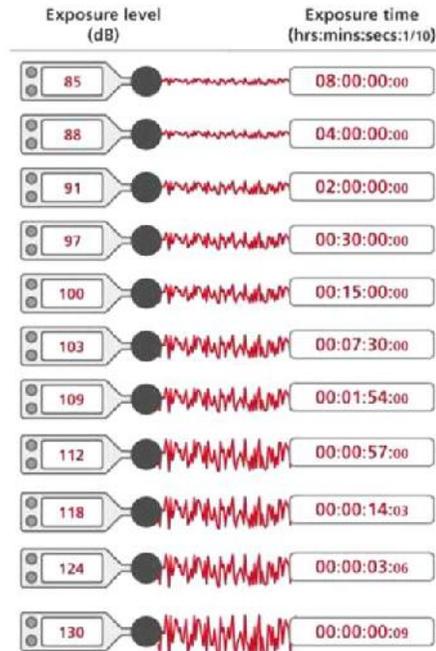
Gambar 2.14. Ilustrasi Bahaya Kimiawi
(Sumber: pngegg.com)

d. Bahaya Fisis

Bahaya yang berasal dari faktor fisis, yaitu bising, getaran, suhu panas dan dingin, cahaya atau penerangan, radiasi dari bahan radioaktif, sinar ultraviolet atau inframerah. Adapun bahaya fisis yang mungkin terjadi di bengkel kayu adalah sebagai berikut:

1) Kebisingan

Kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat- alat proses produksi dan atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Suara keras, berlebihan atau berkepanjangan dapat merusak jaringan saraf sensitif di telinga, menyebabkan kehilangan pendengaran sementara atau permanen. Hal ini sering diabaikan sebagai masalah kesehatan, tapi itu adalah salah satu bahaya fisik utama. Batasan pajanan terhadap kebisingan ditetapkan nilai ambang batas sebesar 85 dB selama 8 jam sehari. Kebisingan di bengkel kayu dapat diakibatkan dari suara mesin yang dinyalakan serta *compressor*. Pertemuan mata gergaji yang berputar secara kencang bergesekan dengan material kayu akan menimbulkan suara bising yang dapat mengganggu pendengaran. Selain itu penggunaan alat tangan seperti pahat yang memerlukan pukulan palu menimbulkan kebisingan.



Gambar 2.15. Tingkat Kebisingan di Lingkungan Kerja
(Sumber: Geonoise Indonesia)

2) Penerangan

Penerangan atau pencahayaan di tempat kerja sangat diperlukan untuk meningkatkan keselamatan, produktivitas serta kenyamanan kerja. Pada area bengkel kayu diperlukan penerangan lebih pada bagian area kerja alat masinal seperti pekerjaan di area gergaji pita karena jarak penggunaan alat dengan benda kerja serta pekerja sangat dekat sehingga perlu pencahayaan yang cukup. Menurut Permenkes Nomor 70 Tahun 2016 kebutuhan pencahayaan untuk ruang kerja adalah 200 lux.

3) Getaran

Getaran merupakan gerakan yang memiliki arah bolak balik yang cepat baik ke atas bawah, kanan kiri atau keseluruhan arah. Bahaya getaran dapat mempengaruhi kinerja dari praktikan baik fokus dan ketelitian. Sedangkan alat masinal di bengkel kayu mayoritas menimbulkan getaran ketika digunakan yang dapat dirasakan melalui tangan bahkan seluruh tubuh. Pekerjaan di bengkel kayu lebih banyak melibatkan tangan daripada anggota tubuh yang lain. Adapun nilai ambang batas (NAB) getaran untuk tangan dan lengan adalah sebagai berikut.

Tabel 2.3. Nilai Ambang Batas Getaran Tangan dan Lengan

Durasi Pejalan Per Hari Kerja	Nilai Akselerasi pada Frekuensi Dominan (Meter/Detik ²)
8 jam	5
4 jam	7
2 jam	10
1 jam	14

(Sumber: Permenkes No. 70 Tahun 2016)

4) Iklim Kerja

Iklim atau suhu yang berada di tempat kerja/bengkel sangat mempengaruhi kenyamanan dan produktivitas pekerjaan. Suhu ruangan harus tetap terjaga dan stabil, hal ini berkaitan dengan sirkulasi serta ventilasi tempat keluar masuk udara. Menurut Permenkes Nomor 70 Tahun 2016 terdapat penetapan nilai ambang batas iklim lingkungan kerja dengan mempertimbangkan alokasi waktu kerja dan istirahat dalam satu siklus kerja (8 jam per hari) serta rata-rata laju metabolik pekerja serta nilai koreksi pakaian kerja.

Tabel 2.4. NAB Iklim Kerja

Alokasi Waktu Kerja dan Istirahat	NAB (°C ISBB)			
	Ringan	Sedang	Berat	Sangat Berat
75 – 100 %	31,0	28,0	*	*
50 – 75 %	31,0	29,0	27,5	*
25 – 50 %	32,0	30,0	29,0	28,0
0 – 25 %	32,5	31,5	30,00	30,00

(Sumber: Permenkes No. 70 Tahun 2016)

e. Bahaya Biologis

Faktor bahaya biologis lebih banyak ditemukan di industri makanan, farmasi, pertanian, kimia, pertambangan, dan lain-lain karena bahaya ini disebabkan oleh unsur biologis seperti flora dan fauna yang terdapat di lingkungan kerja. Pada area kerja bengkel kayu bahaya biologis yang mengancam adalah hewan berbisa yang biasa bersembunyi pada tumpukan bahan/kayu dapat berupa hewan yang memiliki bisa seperti lebah, kalajengking atau bahkan ular.



Gambar 2.16. Ilustrasi Bahaya Biologis

2. Potensi Bahaya

Potensi bahaya dikelompokkan berdasarkan kategori umum yang sering terjadi di antaranya sebagai berikut.

- | | |
|---|--|
| a. <i>Hazardous Substances</i> | f. <i>Radiation Hazard</i> |
| b. <i>Thermal Hazard</i> | g. <i>Microbiological Hazard</i> |
| c. <i>Electrical Hazard</i> | h. <i>Vibration and Noise Hazard</i> |
| d. <i>Mechanical Hazard</i> | i. <i>Hazard Relating to Human Factors</i> |
| e. <i>Gravitational and Acceleration Hazard</i> | j. <i>Environment Hazard</i> |

Potensi bahaya yang ada dapat menjadi bahaya atau kecelakaan kerja apabila terdapat penyebab yang memicu, menurut Ismara (2017) penyebab kecelakaan kerja seperti Tabel 2.5 berikut.

Tabel 2.5. Penyebab Kecelakaan Kerja

No	Kelompok Penyebab	Kelompok Penyebab
1	Penyebab Dasar Kecelakaan Kerja	Kurangnya Prosedur/ Aturan
		Kurangnya Sarana
		Kurangnya Kesadaran
		Kurangnya Kepatuhan
2	Penyebab Tidak Langsung	Faktor Pekerjaan
		Faktor Personal
3	Penyebab Langsung	Tindakan Tidak Aman
		Kondisi Tidak Aman
4	Kecelakaan Kerja Terjadi	Kontak dengan Sumber Bahaya
		Kegagalan Fungsi
5	Kerugian	Manusia (Cedera, Cacat, Keracunan, Kematian)
		Mesin/Alat (Kerusakan Mesin/ Alat)
		Materal/Bahan (Tercemar, Rusak, Produk Gagal)
		Lingkungan (Tercemar, Rusak, Bencana Alam)

3. Teknik Identifikasi dan Pengendalian Risiko

Proses identifikasi bahaya pada suatu pekerjaan dapat dilakukan sesuai dengan klasifikasi sebagai berikut (Ramli, 2009):

a. Teknik Pasif

Teknik pengenalan bahaya dengan cara mengalami langsung. Teknik ini kurang efektif karena tidak semua bahan dapat menunjukkan eksistensi sehingga dapat dilihat.

b. Teknik Semi Proaktif

Teknik identifikasi dengan cara belajar dari pengalaman orang lain karena tidak perlu mengalami sendiri setelah itu baru mengetahui adanya bahaya, namun Teknik ini kurang efektif karena:

- 1) Tidak semua bahaya sudah diketahui.
- 2) Tidak semua bahaya yang telah terjadi dilaporkan dan diinformasikan.
- 3) Kecelakaan telah terjadi tetap menimbulkan kerugian.

c. Teknik Proaktif

Teknik ini adalah Teknik terbaik untuk mengidentifikasi bahaya yaitu dengan cara mencari bahaya sebelum bahaya tersebut menimbulkan akibat atau dampak yang merugikan. Kelebihan dari teknik proaktif adalah sebagai berikut.

- 1) Bersifat preventif.
- 2) Bersifat peningkatan berkelanjutan karena dengan mengenal bahaya dapat dilakukan upaya-upaya perbaikan.
- 3) Meningkatkan kepedulian.
- 4) Mencegah pemborosan yang tidak diinginkan.

Menurut Ramli (2009) risiko K3 adalah risiko yang berkaitan dengan sumber bahaya yang timbul dalam aktivitas bisnis yang menyangkut aspek manusia, peralatan, material, dan lingkungan kerja. Umumnya risiko K3 dikonotasikan sebagai hal negatif (*negative impact*) antara lain sebagai berikut.

- a. Kecelakaan terhadap manusia dan aset perusahaan.
- b. Kebakaran dan peledakan.
- c. Penyakit akibat kerja.
- d. Kerusakan sarana produksi.
- e. Gangguan operasi.

Pengendalian diperlukan untuk meminimalisasi terjadinya bahaya atau bahkan menghilangkan potensi bahaya yang ada. Pengendalian risiko dapat mengikuti pendekatan hierarki pengendalian (*Hierarchy of Control*). Hierarki pengendalian risiko adalah suatu urutan-urutan dalam pencegahan dan pengendalian risiko yang mungkin timbul yang terdiri atas beberapa tingkatan secara berurutan. Menurut Tarwaka (2008) dalam hierarki pengendalian risiko terdapat 2 pendekatan, yaitu sebagai berikut.

a. Pendekatan *Long Term Gain*

Pengendalian berorientasi jangka panjang dan bersifat permanen dimulai dari pengendalian substitusi, eliminasi, rekayasa teknik, isolasi atau pembatasan, administrasi, dan penggunaan alat pelindung diri.

b. Pendekatan *Short Term Gain*

Pengendalian berorientasi jangka pendek dan bersifat *temporary* atau sementara. Pendekatan pengendalian ini diimplementasikan selama pengendalian yang bersifat lebih permanen belum dapat diterapkan. Pilihan pengendalian risiko ini dimulai dari penggunaan alat pelindung diri menuju ke atas sampai substitusi.

c. Rencana Pengendalian

Pengendalian diperlukan untuk menghilangkan risiko bahaya yang ada atau setidaknya meminimalisasi potensi bahaya yang ada. Menurut Tarwaka (2008) terdapat 6 (enam) cara pengendalian risiko, yaitu sebagai berikut.

1) Eliminasi (*Elimination*)

Eliminasi dapat diartikan menghilangkan risiko bahaya yang ada, pengendalian risiko ini bersifat permanen dan harus dicoba untuk diterapkan sebagai pilihan prioritas pertama. Eliminasi dapat dicapai dengan memindahkan objek kerja atau sistem kerja yang berhubungan dengan tempat kerja yang kehadirannya pada batas yang tidak dapat diterima oleh ketentuan, peraturan atau standar baku K3 atau kadarnya melampaui Nilai Ambang Batas (NAB) diperkenankan. Eliminasi adalah cara pengendalian risiko yang paling baik karena risiko terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja diadukan.

2) Substitusi (*Substitution*)

Pengendalian ini dimaksudkan untuk menggantikan bahan-bahan dan peralatan yang lebih berbahaya dengan yang kurang berbahaya atau yang lebih aman, sehingga pemaparannya selalu dalam batas yang masih diterima.

3) Rekayasa Teknik (*Engineering Control*)

Pengendalian atau rekayasa teknik termasuk mengubah struktur objek kerja untuk mencegah tenaga kerja terpapar kepada potensi bahaya, seperti pemberian pengaman mesin, penutup ban berjalan, pembuatan struktur fondasi mesin dengan cor beton, pemberian alat bantu mekanik, pemberian absorben suara pada dinding ruang mesin yang menghasilkan kebisingan tinggi.

4) Isolasi (*Isolation*)

Isolasi merupakan pengendalian risiko dengan cara memisahkan seseorang dari objek kerja, seperti menjalankan mesin-mesin produksi dari tempat tertutup (*control room*).

5) Pengendalian Administrasi (*Administration Control*)

Pengendalian administrasi dilakukan dengan menyediakan suatu sistem kerja yang dapat mengurangi kemungkinan seseorang terpapar potensi bahaya. Metode pengendalian ini sangat tergantung dari perilaku pekerjanya dan memerlukan pengawasan yang teratur untuk dipatuhinya pengendalian administrasi ini. Metode ini meliputi rekrutmen tenaga kerja baru sesuai jenis pekerjaan yang akan ditangani, pengaturan waktu kerja dan waktu istirahat, rotasi kerja untuk mengurangi kebosanan dan kejenuhan, penerapan prosedur kerja, pengaturan kembali jadwal kerja, training keahlian, dan *training* K3.

H. Pencegahan Kecelakaan Kerja

Potensi bahaya yang ada tentunya ada proses atau indikator yang dapat digunakan untuk melakukan pencegahan, menurut Somad (2013) terdapat 3 aspek atau sering disebut 2E + I yang dapat dijalankan supaya aspek kinerja K3 dapat berjalan diantaranya:

1. E (*Engineering*), peran *engineering* adalah mengidentifikasi bahaya yang mungkin terjadi kemudian melakukan tindakan baik berupa substitusi material yang berbahaya atau melakukan perlakuan dan penyimpanan khusus.
2. E (Edukasi) selain dari peralatan APD dan kelayakan alat pentingnya pengetahuan pengguna/praktikan sangat diperlukan sehingga pekerjaan dapat terlaksana secara benar, aman, dan nyaman sesuai dengan prosedur.
3. I (Implementasi) lingkup implementasi adalah upaya pencapaian pemenuhan peraturan perundangan yang berlaku dalam bentuk undang-undang, Peraturan Pemerintah, Keputusan Presiden, Keputusan Menteri dan Surat Edaran.

I. Papan Informasi K3 (Rambu atau *Banner*)

Penerapan K3 dapat menggunakan media berupa papan informasi berupa rambu atau *banner* yang memberikan himbauan serta informasi tentang K3 di area kerja. Untuk papan informasi sebelum memasuki bengkel sebaiknya diberikan informasi tata letak alat dan bahan untuk memberikan gambaran situasi area bengkel. Selanjutnya setiap area pengoperasian alat diberi informasi tentang *standard operating procedure* (SOP), beserta alat pelindung diri yang harus dikenakan. Selain itu di area bengkel harus diberikan rambu K3 seperti jalur evakuasi, kotak P3K (Pertolongan Pertama pada Kecelakaan), tempat APAR (Alat Pemadam Api Ringan), dan lain sebagainya.



Gambar 2.17. Contoh Ilustrasi Rambu APAR

J. *Job Safety Analysis* (JSA)

Job Safety Analysis (JSA) merupakan analisis potensi bahaya serta pencegahan yang bisa dilakukan dalam sebuah pekerjaan. Tentunya setiap pekerjaan memiliki potensi bahaya yang harus dihindari atau dihilangkan sebelum terjadi, maka dari itu peran JSA sangat penting, pembuatan JSA dilakukan sebelum melakukan praktikum kemudian diperbarui ketika selesai praktikum untuk memperoleh identifikasi potensi bahaya yang lebih lengkap.

		JOB SAFETY ANALYSIS		No/DA : 001/001
				No Rev : 3
				Tgl Hls : 01 April 2013
				Hari : 1 hari
No JSA	: 001-ARHSEJSA/12014	Terbit	: 12 Juli 2014	
Nama Pekerjaan	: Gerinda Hasil Besi Cor	Departemen	: Produksi	
Pengawas	: Supervisor Produksi	Pelaksana	: Operator Gerinda	
APD	: 1. Kacamata Keselamatan, 2. Sepatu Keselamatan, 3. Masker kain		: 4. Sarung tangan kulit, 5. Stoking lengan	
No	Urutan Kerja	Potensi Bahaya	Upaya Pengendalian	
1.	Mengambil hasil batang besi cor di sisi kanan mesin gerinda dan memasangnya di ujung roda batu gerinda.	Tangan tergores ujung batang besi cor yang tajam. Batang besi cor jauh mengenai kaki.	Menggunakan APD sarung tangan kulit, sepatu keselamatan dan stoking lengan yang disediakan.	
2.	Menekan batang besi cor ke roda batu gerinda yang berputar untuk menghaluskan batang besi cor.	Tangan tergores roda batu gerinda yang berputar. Percikan api mengenai muka/badan. Asap mengganggu pernafasan.	Menggunakan APD sarung tangan kulit, masker kain, kacamata keselamatan dan stoking lengan yang disediakan. Memastikan exhaust ruangan sudah dinyalakan. Memastikan kaca penahan percikan api pada mesin gerinda terpasang dengan benar.	
3.	Meletakkan batang besi cor yang sudah menghaluskan ke sisi kiri mesin gerinda.	Tangan tergores ujung batang besi cor yang tajam. Batang besi cor jauh mengenai kaki.	Menggunakan APD sarung tangan kulit, sepatu keselamatan dan stoking lengan yang disediakan.	
Disusun Petugas K3		Diperiksa Kabag HRD		Disetujui Kabag Produksi
				Ditinjau
Nama :	Nama :	Nama :		
Tanggal :	Tanggal :	Tanggal :		

Gambar 2.18. Contoh *Job Safety Analysis* (JSA)
(Sumber: <https://sistemmanajemenkeselamatankerja.blogspot.com/2014/10/job-safety-analysis-jsa.html>)

K. Alat Pelindung Diri (APD)

Menurut Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) tahun 1970 *Personal Protective Equipment* (Alat Pelindung Diri) adalah wajib dipakai oleh operator las saat melakukan pengelasan. Alat Pelindung Diri adalah merupakan bagian penting dalam penerapan Keselamatan dan kesehatan kerja dalam laboratorium, kecelakaan kerja bisa terjadi jika tidak memperhatikan prinsip "*Unsafe condition and unsafe action*". Kecelakaan kerja dapat menyebabkan sakit, cacat, kerusakan mesin, terhentinya proses produksi, kerusakan lingkungan, dan pengeluaran-pengeluaran biaya kecelakaan kerja. Secara umum kecelakaan kerja terjadi karena dua hal penyebab yaitu keadaan lingkungan yang tidak aman dan tindak perbuatan manusia yang tidak memenuhi keselamatan dan kesehatan kerja.

Alat Pelindung Diri (APD) adalah alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang dalam pekerjaan yang fungsinya mengisolasi tubuh tenaga kerja dari bahaya di tempat kerja (Depnaker, 2006). APD adalah alat pelindung diri yang dipakai oleh tenaga kerja secara langsung untuk mencegah kecelakaan yang disebabkan oleh berbagai faktor yang ada atau timbul di lingkungan kerja (Soeripto, 2008).



Gambar 2.19. Penggunaan APD

Menurut Tarwaka (2008) kriteria Alat Pelindung Diri (APD) yang digunakan supaya efektif dalam penggunaan dan pemeliharaan adalah sebagai berikut.

1. Alat pelindung diri harus mampu memberikan perlindungan efektif pada pekerja atas potensi bahaya yang dihadapi.
2. Alat pelindung diri mempunyai berat yang seringan mungkin, nyaman dipakai dan tidak merupakan beban bagi pemakainya.
3. Tidak menimbulkan gangguan kepada pemakaiannya.
4. Mudah untuk dipakai dan dilepas kembali.
5. Tidak mengganggu penglihatan, pendengaran dan pernapasan serta gangguan kesehatan lainnya pada waktu dipakai.
6. Tidak mengurangi persepsi sensori dalam menerima tanda-tanda peringatan.
7. Suku cadang alat pelindung diri yang bersangkutan cukup tersedia di pasaran.
8. Mudah disimpan dan dipelihara pada saat tidak digunakan
9. Alat pelindung diri yang dipilih harus sesuai standar yang ditetapkan.



Gambar 2.20. Ilustrasi Alat Pelindung Diri
(Sumber: pngegg.com)

Sehingga dapat diartikan pula bahwa, alat pelindung diri merupakan seperangkat pakaian kerja yang digunakan sesuai pekerjaan yang dilaksanakan. Alat pelindung diri sesuai namanya berfungsi untuk melindungi pekerja dan meminimalisasi terjadinya kecelakaan kerja. Menurut Rachman (2017) terdapat beberapa alat pelindung keselamatan pada saat bekerja. Penjelasananya sebagai berikut.

1. Alat Pelindung Kepala

Menurut *Occupational Safety & Health Administration* (OSHA), *safety helmet* (biasa juga disebut *hard hat*) harus digunakan ketika bekerja di area yang terdapat potensi bahaya yang mengakibatkan cedera kepala. Helm *safety* biasanya digunakan sebagai pelindung kepala, kepala merupakan organ vital yang dimiliki oleh seseorang yang harus dilindungi dari kemungkinan terkena benda-benda yang bergerak. Alat pelindung kepala harus kuat namun ringan sehingga pengguna tetap nyaman dalam penggunaan.



Gambar 2.21. Alat Pelindung Kepala
(Sumber: pngegg.com)

2. Alat Pelindung Tubuh

Pakaian kerja atau *wearpack* merupakan alat pelindung tubuh yang wajib dikenakan ketika melakukan praktik. Pakaian kerja menutup mayoritas anggota tubuh untuk tidak berkontak langsung dengan alat maupun bahan praktik. Spesifikasi baju kerja sebagai berikut.



Gambar 2.22. Alat Pelindung Tubuh
(Sumber: pngegg.com)

3. Alat Pelindung Mata

Mata harus terjaga dan sedikit mungkin mengalami kecelakaan kerja, baik terkena serpihan bahan atau terkena alat. Apabila mata sampai terkena alat maupun bahan akan memicu kecelakaan kerja lain karena mata sebagai penentu utama kerja karena berfungsi sebagai indera penglihat. Alat pelindung diri yang dapat digunakan adalah *safety goggles* yang memiliki fungsi untuk melindungi mata dari partikel yang beterbangan.



Gambar 2.23. Alat Pelindung Mata
(Sumber: pngegg.com)

4. Alat Pelindung Wajah

Alat pelindung mata dan wajah digambarkan dengan pictogram berbentuk perisai wajah. Ketika dipasang di area kerja, sehingga ini dapat menjadi media pengingat bahwa ada potensi bahaya seperti paparan bahan kimia berbahaya, paparan partikel yang melayang di udara, ataupun percikan benda kecil, panas, serta radiasi gelombang elektromagnetik di sekitar pekerja. Upaya untuk melindungi diri dari berbagai potensi bahaya tersebut adalah dengan menggunakan *face shield* ini.



Gambar 2.24. Alat Pelindung Wajah
(Sumber: pngegg.com)

5. Alat Pelindung Tangan

APD ini akan melindungi tangan dan jari-jari pekerja dari pajanan api, suhu panas atau dingin, radiasi, arus listrik, bahan kimia, terbentur, terpukul dan tergores, serta terinfeksi zat patogen maupun jasad renik.



Gambar 2.25. Alat Pelindung Tangan
(Sumber: pngegg.com)

6. Alat Pelindung Pernapasan

Alat pelindung pernapasan berupa masker saat bekerja. Masker dapat melindungi organ pernapasan karyawan karena mempunyai kemampuan menyaring udara dengan kualitas buruk. Misalnya, udara yang tercemar bahan kimia, mikroorganisme, partikel berupa debu, gas, kabut, asap, uap, dan lain sebagainya.



Gambar 2.26. Alat Pelindung Pernapasan
(Sumber: pngegg.com)

7. Alat Pelindung Kaki

Alat pelindung kaki membuat pekerja dapat terhindar dari bahaya yang dapat menyerang kaki. Pelindung kaki dapat berupa sepatu yang kuat dan mampu melindungi kaki dari bahaya saat melakukan pekerjaan dan bahan yang digunakan ringan serta nyaman.



Gambar 2.27. Alat Pelindung Kaki

8. Alat Pelindung Telinga

Kegiatan praktik berkaitan dengan penggunaan mesin yang menimbulkan suara bising, untuk itu perlu menggunakan pelindung telinga untuk meredam suara. *Earplug* dan *safety headset* dapat digunakan untuk melindungi telinga dari paparan polusi suara, sehingga kegiatan lebih fokus, nyaman, dan aman.



Gambar 2.28. Alat Pelindung Telinga
(Sumber: pngegg.com)

L. Prosedur Penanganan Kecelakaan Kerja

Setiap pekerjaan tentunya memiliki risiko masing-masing yang tentunya ada kalanya mengalami hal yang tidak diinginkan seperti kecelakaan kerja. Tentunya dalam penanganan kecelakaan ada dasar yang mengaturnya, terutama untuk pertolongan perama pada kecelakaan karena di area bengkel tidak ada tenaga ahli dalam kesehatan yang ada hanyalah teman yang berada di dekatnya. Jadi, pertolongan pertama merupakan pertolongan yang diberikan terhadap korban dengan tujuan mencegah keadaan agar tidak menjadi ledih buruk dari sebelumnya, sampai si korban mendapatkan pertolongan atau perawatan dari tenaga medis resmi. Sehingga pertolongan pertama ini hanya tindakan pecegahan dan penanganan secara sementara bukan tindakan pengobatan yang sesungguhnya, dari suatu diagnosa penyakit agar si penderita sembuh dari penyakit yang dialami. Dan pertolongan ini harus dilakukan secara cepat dan tepat, sebab apabila dalam penanganan salah maka akan berakibat fatal dan berakibat pada cacat tubuh bahkan kematian (Ismara, 2016: 175). Pertolongan pertama sangat penting karena menjadi tindakan pertama untuk menolong korban kecelakaan, adapun dasar-dasar pertolongan pertama menurut Ismara 2016: 175) adalah sebagai berikut:

1. *Prinsip-Prinsip Dasar dalam Menangani Suatu Keadaan Darurat*

Adapun prinsip-prinsip dasar dalam menangani suatu keadaan darurat tersebut:

- a. Pastikan Anda bukan menjadi korban berikutnya. Seringkali kita lengah atau kurang berpikir panjang bila kita menjumpai suatu kecelakaan. Sebelum kita menolong korban, periksa dulu apakah tempat tersebut sudah aman atau masih dalam bahaya.
- b. Pakailah metode atau cara pertolongan yang cepat, mudah, dan efisien. Hindarkan sikap sok pahlawan. Pergunakanlah sumberdaya yang ada baik alat, manusia maupun sarana pendukung lainnya. Bila Anda bekerja dalam tim, buatlah perencanaan yang matang dan dipahami oleh seluruh anggota.
- c. Biasakan membuat catatan tentang usaha-usaha pertolongan yang telah Anda lakukan, identitas korban, tempat dan waktu kejadian. Catatan ini berguna bila penderita mendapat rujukan atau pertolongan tambahan oleh pihak lain.

2. Sistematika Pertolongan Pertama Secara Umum

a. Jangan Panik

Berlakulah cekatan tetapi tetap tenang. Apabila kecelakaan bersifat massal, korban-korban yang mendapat luka ringan dapat dikerahkan untuk membantu dan pertolongan diutamakan diberikan kepada korban yang menderita luka yang paling parah tapi masih mungkin untuk ditolong.

b. Jauhkan Korban dari Kecelakaan Berikutnya

Pentingnya menjauhkan dari sumber kecelakaannya adalah untuk mencegah terjadinya kecelakaan ulang yang akan memperberat kondisi korban. Keuntungan lainnya adalah penolong dapat memberikan pertolongan dengan tenang dan dapat lebih mengonsentrasikan perhatiannya pada kondisi korban yang ditolongnya. Kerugian bila dilakukan secara tergesa-gesa yaitu dapat membahayakan atau memperparah kondisi korban.

c. Perhatikan Pernapasan dan Denyut Jantung

Bila pernapasan penderita berhenti segera kerjakan pernapasan bantuan. Bila terjadi pendarahan maka pendarahan yang keluar pembuluh darah besar dapat membawa kematian dalam waktu 3-5 menit. Dengan menggunakan sapu tangan atau kain yang bersih tekan tempat pendarahan kuat-kuat kemudian ikatlah sapu tangan tadi dengan dasi, baju, ikat pinggang, atau apapun juga agar sapu tangan tersebut menekan luka-luka itu. Kalau lokasi luka memungkinkan, letakkan bagian pendarahan lebih tinggi dari bagian tubuh.

d. Perhatikan Tanda-Tanda *Shock*

Korban-korban ditelentangkan dengan bagian kepala lebih rendah dari letak anggota tubuh yang lain. Apabila korban muntah-muntah dalam keadaan setengah sadar, baringkan telungkup dengan letak kepala lebih rendah dari bagian tubuh yang lainnya. Cara ini juga dilakukan untuk korban-korban yang dikhawatirkan akan tersedak muntahan, darah, atau air dalam paru-parunya. Apabila penderita mengalami cedera di dada dan penderita sesak napas (tapi masih sadar) letakkan dalam posisi setengah duduk.

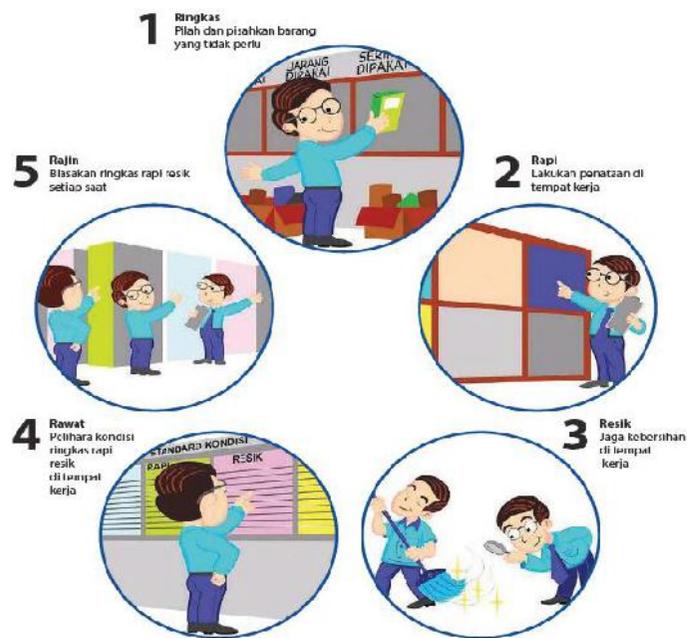
e. Jangan Memindahkan Korban Secara Terburu-buru

Korban tidak boleh dipindahkan dari tempatnya sebelum dapat dipastikan jenis dan keparahan cedera yang dialaminya kecuali bila tempat kecelakaan tidak memungkinkan bagi korban dibiarkan ditempat tersebut. Apabila korban hendak diusung terlebih dahulu pendarahan harus dihentikan serta tulang-tulang yang patah dibidai. Dalam mengusung korban usahakanlah supaya kepala korban tetap terlindung dan perhatikan jangan sampai saluran pernapasannya tersumbat oleh kotoran atau muntahan.

M. Penerapan 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin)

Area kerja harus menerapkan konsep 5R karena dapat meningkatkan produktivitas pekerjaan yang dilakukan. Apabila konsep 5R dapat diterapkan di area kerja maka secara tidak langsung akan meningkatkan tanggung jawab pengguna terhadap kenyamanan dan tentunya keamanan dalam melakukan pekerjaan. Adapun pengertian dari 5 R menurut Gunara (2017) adalah sebagai berikut.

1. Ringkas, merupakan kegiatan untuk memisahkan antara alat maupun benda kerja yang diperlukan dengan yang tidak diperlukan. Sehingga dalam area kerja alat dan bahan yang ada hanya yang digunakan atau diperlukan. Untuk memudahkan pada area kerja atau bengkel memiliki data inventaris alat dan bahan beserta tepat perletakkannya, sehingga ketika hendak menggunakan atau mengembalikan tidak kebingungan.
2. Rapi, merupakan kegiatan menyusun alat maupun bahan yang ada pada bengkel atau area kerja sesuai dengan tempat yang telah disediakan. Merapikan alat dan bahan akan meningkatkan kenyamanan serta meminimalisir kecelakaan kerja.
3. Resik, merupakan kegiatan membersihkan alat dan tempat kerja setelah digunakan yang bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang bersih dan nyaman. Selain itu ketika alat dan tempat hendak digunakan kembali sudah siap untuk digunakan.
4. Rawat, merupakan kegiatan perawatan terhadap alat, bahan serta area kerja sehingga tahapan 3R sebelumnya dapat dipertahankan dan dapat dipergunakan sesuai umur kelayakan penggunaan.
5. Rajin, merupakan kegiatan yang timbul akibat menerapkan tahapan 4R sebelumnya, rajin akan menjadi kebiasaan pengguna untuk meningkatkan serta menjaga apa yang sudah dicapai. Rajin berkaitan dengan ketepatan waktu, ketepatan penggunaan alat, ketepatan tujuan yang hendak dicapai.



Gambar 2.29. Ilustrasi Penerapan 5R
(Sumber: Gunara, 2017)

BAB III

STANDARD OPERATING PROCEDURE (SOP) BENGKEL KAYU

A. Pengertian *Standard Operating Procedure* (SOP)

Setiap tempat dan setiap pekerjaan tentunya memiliki prosedur dalam melaksanakan kegiatan. Terdapat beberapa pengertian atau definisi mengenai *standard operating procedure* (SOP) menurut para ahli, SOP merupakan panduan atau acuan yang digunakan untuk memastikan kegiatan operasional berjalan lancar (Sailendra, 2015). SOP dapat diartikan pula sebagai urutan langkah atau proses dimana pekerjaan itu dilakukan, bagaimana melakukan pekerjaan itu, dimana tempat yang sesuai dengan pekerjaan itu, serta siapa yang melakukan pekerjaan itu (Moekijat, 2008).

Berdasarkan pengertian yang dijabarkan oleh para ahli dapat disimpulkan bahwa *Standard Operating Procedure* (SOP) merupakan petunjuk yang akan mengantarkan dari awal proses pekerjaan sampai menyelesaikan pekerjaan dengan aturan-aturan yang harus dilakukan supaya pekerjaan dapat terlaksana dengan hasil yang memuaskan. Pentingnya sebuah pekerjaan memiliki SOP tidak terkecuali pekerjaan di bengkel kayu yang berhubungan dengan mesin-mesin dengan pisau serta arus listrik yang besar, maka dari itu bengkel kayu harus memiliki SOP baik penggunaan bengkel, alat, serta APD yang harus dikenakan.

B. Manfaat *Standard Operating Procedure* (SOP)

Standard Operating Procedure dibuat tentunya dengan harapan memperoleh manfaat baik ketika standar tersebut diterapkan dan dilaksanakan dengan baik. Menurut Permenpan No/PER/21/M-PAN/11/2008, manfaat SOP secara umum adalah sebagai berikut.

1. Sebagai standarisasi cara yang dilakukan pegawai dalam menyelesaikan pekerjaan khusus, mengurangi kesalahan dan kelalaian.
2. SOP membantu staf menjadi lebih mandiri dan tidak tergantung pada intervensi manajemen, sehingga akan mengurangi keterlibatan pimpinan dalam pelaksanaan proses sehari-hari.
3. Meningkatkan akuntabilitas dengan mendokumentasikan tanggung jawab khusus dalam melaksanakan tugas.
4. Menciptakan ukuran standar kinerja yang akan memberikan pegawai. Cara konkret untuk memperbaiki kinerja serta membantu mengevaluasi usaha yang telah dilakukan.
5. Menciptakan bahan-bahan *training* yang dapat membantu pegawai baru untuk cepat melakukan tugasnya.
6. Menunjukkan kinerja bahwa organisasi efisien dan dikelola dengan baik.

7. Menyediakan pedoman bagi setiap pegawai di unit pelayanan dalam melaksanakan pemberian pelayanan sehari-hari.
8. Menghindari tumpang tindih pelaksanaan tugas pemberian pelayanan.
9. Membantu penelusuran terhadap kesalahan-kesalahan prosedural dalam memberikan pelayanan. Menjamin proses pelayanan tetap berjalan dalam berbagai situasi.

C. Penerapan Standar Operasioanl Prosedur Bengkel Kayu

Setiap tempat tentunya memiliki standar operasional prosedur tersendiri tidak terkecuali Bengkel Kerja Kayu, yang di dalamnya terdapat banyak alat serta kegiatan pembuatan produk dari bahan kayu. Tentunya setiap alat dan kegiatan di dalamnya memiliki standar yang harus dipenuhi supaya pekerjaan dapat terlaksana dengan aman dan nyaman serta hasil yang diperoleh maksimal. Adapun standar minimal yang harus diterapkan praktikan pada saat menggunakan Bengkel Kerja Kayu adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pekerjaan yang hendak dilakukan serta tahapan-tahapannya.
2. Memasuki ruang bengkel sudah lengkap menggunakan alat pelindung diri.
3. Melakukan pekerjaan hati-hati, teliti, dan saksama sesuai langkah kerja yang ada.
4. Tidak saling mengganggu dan bercanda pada saat melakukan pekerjaan.
5. Tidak mengoperasikan alat apabila belum sepenuhnya paham cara pengoperasiannya.
6. Segera melakukan pertolongan pertama pada kecelakaan jika terjadi kecelakaan kerja.

D. *Standard Operating Procedure* Pengoperasian Alat

Kegiatan praktik kerja kayu tentunya memiliki beberapa alat yang digunakan untuk mempermudah melakukan pekerjaan. Alat yang digunakan di bengkel kayu sangat beragam mulai dari alat manual hingga masinal yang memiliki spesifikasi dan kegunaannya masing-masing. Pengoperasian alat tentunya memiliki standar pengoperasian masing-masing untuk memperoleh pekerjaan yang aman serta nyaman dengan hasil yang maksimal serta keawetan penggunaan alat dapat terjaga.

BAB IV

PROSEDUR PENGOPERASIAN MESIN GERGAJI BUNDAR BERLENGAN

1. Mesin Gergaji Bundar Berlengan (*Radial Arm Saw*)

Mesin gergaji bundar berlengan adalah mesin gergaji bundar yang mana daun gergajinya berada di atas meja dan dapat berjalan/bergerak sepanjang lengan (*arm*) yang dipegang oleh satu tiang (*column*) yang dipasang dengan baut pada rangka meja dari besi. Mesin ini sangat penting dan wajib dimiliki oleh bengkel kayu sekolah maupun industri karena menurut Giatman (2016) fungsinya sangat beragam seperti memotong siku, miring dengan sudut yang dapat disesuaikan dengan desain potongan, membuat alur dan sebagainya. Terdapat komponen penyusun dari mesin gergaji bundar berlengan ini, diantaranya sebagai berikut.

- a. Tiang baja bulat (*column*) penyangga
- b. Lengan gergaji (*Arm Saw*)
- c. Rangka + Meja (*Table*)
- d. Pengantar yang dapat dipindah-pindahkan
- e. Rangka pemegang motor
- f. Motor



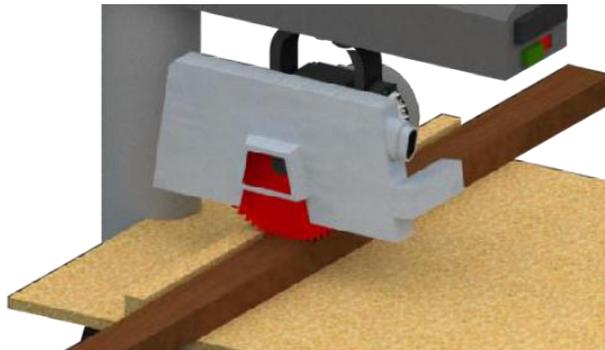
Gambar 4.1. Mesin Gergaji Bundar Berlengan
(Sumber: pngegg.com)

Gergaji berlengan dapat difungsikan dalam beberapa pekerjaan dengan prosedur yang harus diterapkan untuk memperoleh keselamatan dan kesehatan kerja. Adapun cara mengoperasikan mesin gergaji bundar berlengan sesuai dengan kebutuhan atau penggunaannya adalah sebagai berikut (Giatman, 2016).

a. Memotong Siku dan Miring Benda Kerja

Pembuatan keterampilan dengan benda kerja kayu tentunya perlu proses pemotongan kayu sesuai dengan bentuk dan ukuran yang diinginkan atau yang telah didesain oleh praktikan. Adapun tahapan memotong benda kerja secara siku/miring menggunakan mesin gergaji bundar berlingan adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap digunakan dan terpasang secara semestinya.
- 2) Menyiapkan kayu/benda kerja yang hendak di gergaji baik siku maupun miring.
- 3) Mengatur lengan gergaji sesuai potongan benda kerja yang diinginkan siku atau miring dengan sudut kemiringan tertentu.
- 4) Menurunkan daun gergaji sampai gigi terendah berada 3 mm di bawah permukaan meja.
- 5) Memastikan kedudukan daun gergaji di belakang pengantar, jalankan mesin, simpang kayu di atas meja dengan permukaan lebar rapat pada meja dan sisi tebal yang lurus rapat pada pengantar.
- 6) Melakukan tarikan terhadap daun gergaji dengan tangan kanan sedangkan kayu ditekan pada meja dan pengantar dengan tangan kiri bilamana bekerja di sebelah kiri. Lakukan hingga kayu terpotong sempurna.
- 7) Kemudian dorong gergaji hingga berada di posisi awal sebelum menggeser/mengambil benda kerja.
- 8) Apabila panjang potongan kayu sama sebaiknya diberikan *stop block* sebagai tanda dan acuan potongan.



Gambar 4.2. Ilustrasi Memotong Siku

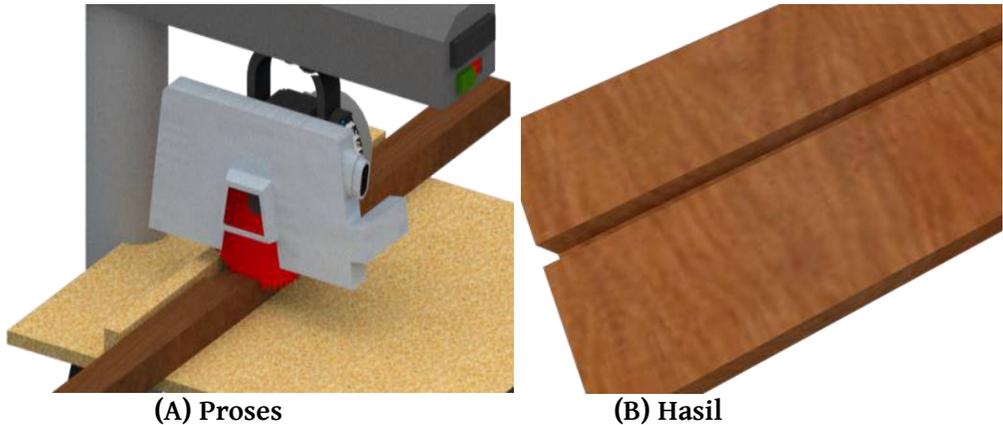


Gambar 4.3. Ilustrasi Memotong Miring

b. Menggergaji Cowakan atau Dado

Pada pekerjaan tertentu benda kerja atau kayu tidak selalu dipotong hingga putus, terkadang dibuat cowakan atau dado pada benda kerja dengan tahapan sebagai berikut.

- 1) Melakukan pengecekan dan memastikan alat siap digunakan dan mata gergaji diganti menggunakan daun gergaji rangkap.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak digergaji cowakan atau dado baik lurus atau miring.
- 3) Mata gergaji diturunkan sesuai dengan dalamnya cowakan yang hendak dibuat.
- 4) Melakukan tarikan terhadap daun gergaji kemudian dorong gergaji hingga berada di posisi awal sebelum menggeser/mengambil benda kerja.



Gambar 4.4. Ilustrasi Pembuatan Cowakan

Catatan:

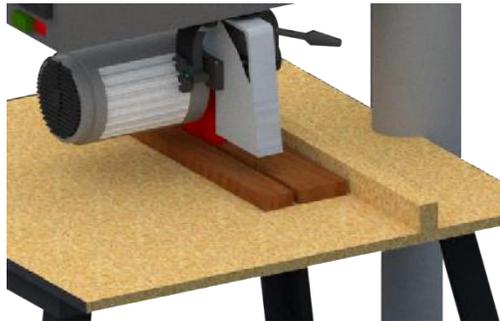
- 1) Dalam satu putaran biasanya menurunkan atau menaikkan daun gergaji sebesar $1/8''$ atau 3 milimeter.
- 2) Apabila cowakan yang akan dibuat itu lebar sehingga harus dikerjakan lebih dari dua kali pemotongan, maka pemotongan kesatu dan keduanya harus pada sisi-sisi cowakan atau dado sedangkan bagian tengahnya dilakukan saat pemotongan ketiga, keempat, dan seterusnya.

c. Membelah dan Menggergaji Miring *Bavel* atau *Chamfer*

Penggunaan gergaji bundar berlengan dapat digunakan untuk membelah menjadi miring *bevel* atau *chamfer*. Adapun tahapan pengoperasian alat adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap digunakan dan mata gergaji yang hendak digunakan telah sesuai yaitu mata gergaji belah.
- 2) Menyiapkan kayu/benda kerja yang hendak digergaji *bevel* atau *chamfer* dan menggambar pola sesuai yang diinginkan untuk mempermudah *setting* potongan.
- 3) Menyetel gergaji tegak lurus meja untuk membelah atau miring terhadap meja untuk menggergaji *bevel* atau *chamfer*.
- 4) Menurunkan daun gergaji sampai gigi gergaji lebih rendah 3 mm dibawah permukaan meja.

- 5) Menggeser gergaji sepanjang lengan sesuai dengan benda kerja yang hendak digergaji *bevel* atau *chamfer*.
- 6) Mengatur tudung pengaman di muka sekitar ¼" di atas permukaan kayu.
- 7) Mengatur alat anti *kick back* pada tudung pengaman.
- 8) Menempatkan kayu di atas meja dan di muka mata gergaji dengan arah yang berlawanan dengan permukaan kayu rapat pada meja dan sisi tebal kayu yang sudah lurus rapat pada pengantar kemudian menjalankan mesin.
- 9) Mendorong kayu melewati putaran mata gergaji dengan bantuan tongkat pendorong/ *push stick* terlebih benda kerja berukuran kecil.



Gambar 4.5. Ilustrasi Pekerjaan Membelah Kayu

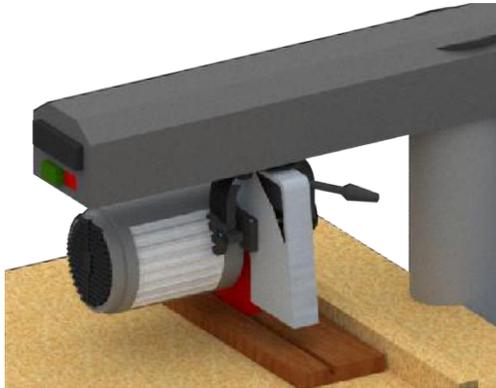
Catatan:

- 1) Memperhatikan benda kerja harus menempel pada pengantar untuk memperoleh hasil maksimal dan meminimalisir risiko kecelakaan kerja karena bidang yang digergaji lebih panjang.
- 2) Untuk memutar daun gergaji dari kedudukan memotong menjadi kedudukan membelah atau sebaliknya, daun gergaji harus ditarik dahulu sampai pada ujung lengan-lengan, kemudian diputar setelah klem pengunci *joke* dibuka dan pengunci daun gergaji di sebelah kiri diangkat ke atas pada cowakan dan lengan-lengan.

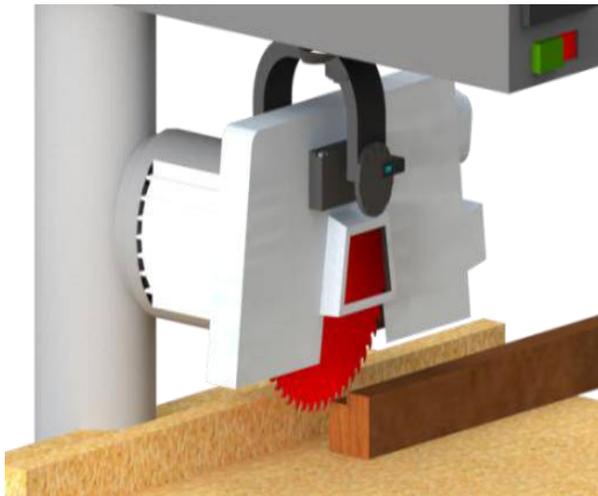
d. Membuat Alur dan *Sponing*

Gergaji bundar berlingan dapat digunakan untuk pekerjaan pembuatan alur serta *sponing*. Pada umumnya pembuatan alur digunakan untuk kusen sebagai tempat panil jendela maupun pintu, sedangkan untuk *sponing* biasanya digunakan pada kusen sebagai tempat daun pintu maupun jendela. Adapun tahapan pengoperasian alat untuk membuat alur dan *sponing* adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap digunakan dan mata gergaji yang hendak digunakan telah sesuai yaitu daun gergaji rangkap (*dado head*).
- 2) Posisi gergaji sama seperti proses belah *bevel* dengan mengatur jarak *dado head* sesuai dengan lebar alur serta kedalaman alur yang dikehendaki.
- 3) Untuk pembuatan *sponing* menggunakan satu daun gergaji dengan dua kali penyetelan daun gergaji menyesuaikan lebar dan tinggi *sponing* yang hendak dibuat.
- 4) Menyetel daun gergaji disetel sejajar meja dengan jalan memutar motor vertikal 90° sehingga sumbu gergaji tegak lurus meja. Daun gergaji keluarannya dari pengantar sama dengan lebar seponing. Ukur antara meja kepada gigi gergaji yang dikuak menghadap meja sama dengan sisi yang tidak dibuat *sponing*.



Gambar 4.6. Ilustrasi Pembuatan Alur



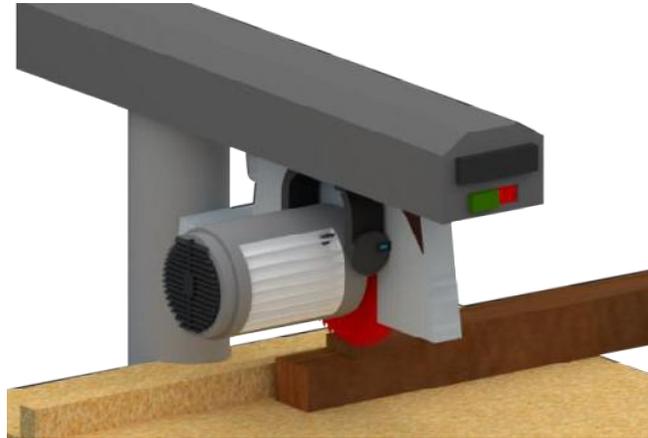
Gambar 4.7. Ilustrasi Pembuatan Sponing

e. Membuat Purus

Pembuatan purus pada benda kerja biasanya digunakan untuk pembuatan pen pada sambungan pen dan lubang. Adapun proses pengerjaan pembuatan purus adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin siap digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak dibuat purus dan telah dilukis dengan jelas untuk bagian yang dipotong dan disisakan untuk dijadikan pen.
- 3) Set lengan gergaji dengan kondisi siku atau sudut 0°
- 4) Mengatur gergaji sesuai dengan kedalaman benda uji yang hendak dihilangkan.
- 5) Mengatur tudung pengaman kurang lebih $\frac{1}{4}$ " di atas permukaan kayu.
- 6) Memasang *stop block* guna membantu kestabilan kayu saat digergaji.
- 7) Melakukan tarikan gergaji sesuai dengan rencana pembuatan purus yang telah dilukis.
- 8) Menggeser kayu ke kiri dan buatlah pemotongan kedua, ketiga dan seterusnya. Sampai terbentuklah purus sebelah.

- 9) Membalikkan kayu 180° dengan ujung- ujung kayunya tetap pada kedudukan semula, rapatkan pada pengantar dan *stop block*.
- 10) Kerjakan pemotongan-pemotongan seperti yang telah diuraikan di atas sampai seluruhnya satu purus selesai.

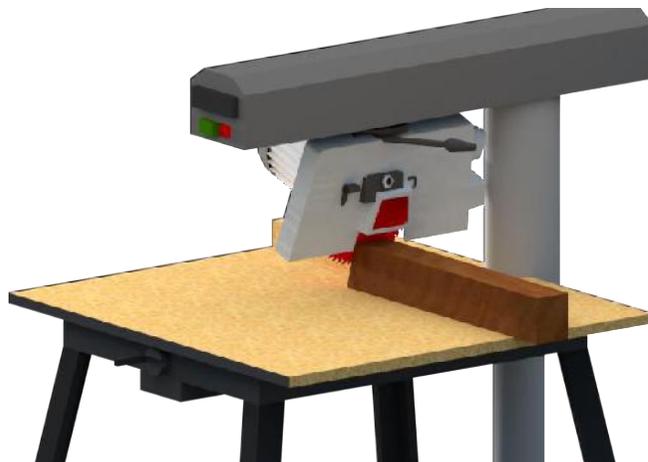


Gambar 4.8. Ilustrasi Pembuatan Purus

f. Memotong/ Menggergaji Miring Berganda

Pekerjaan memotong miring biasanya digunakan untuk membuat bingkai gambar atau foto dengan kemiringan sesuai desain yang diinginkan. Adapun proses memotong miring berganda adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin siap digunakan dan menyiapkan kayu/ benda kerja yang hendak dipotong.
- 2) Menyetel daun gergaji sedemikian rupa supaya dapat memotong kayu secara maksimal.
- 3) Memperhatikan penempatan benda kerja dengan bantuan pengantar dan *stop block*.



Gambar 4.9. Ilustrasi Gergaji Miring Berganda

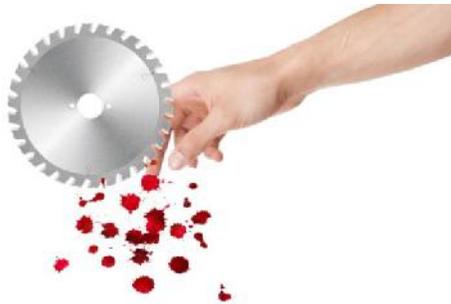
2. Potensi Bahaya Area Kerja Mesin Gergaji Berlengan

Area kerja ini merupakan tempat pemotongan awal dari bahan yang telah di ambil, terdiri atas gergaji bundar dilengkapi lengan sebagai pegangan untuk melakukan pemotongan kayu. Komponen gergaji terdiri atas tiang yang dapat berotasi sebesar 180° menyesuaikan kebutuhan potongan kayu.

Fungsi dari mesin gergaji bundar berlengan adalah memotong tegak maupun miring. Mesin ini juga berfungsi untuk memotong cowokan tegak atau miring, membuat *sponing*, membuat alur dan membuat purus.

Adapun risiko bahaya yang ditimbulkan pada saat pekerjaan menggunakan gergaji bundar berlengan adalah sebagai berikut:

- a. Tertimpa kayu ketika proses peletakan kayu ke area kerja gergaji berlengan
- b. Terkena gergaji bundar berlengan yang menimbulkan luka ringan tergores atau bahkan luka berat berupa terputusnya organ tubuh.
- c. Wajah terkena serpihan kayu gergajian yang dapat mengganggu penglihatan maupun pernapasan praktikan.



Gambar 4.10. Ilustrasi Kecelakaan Kerja Terkena Pisau Gergaji

Adapun standar K3 yang harus dipenuhi ketika melakukan pekerjaan di area mesin gergaji berlengan adalah sebagai berikut.

- a. Mengenakan APD lengkap untuk keselamatan dan keamanan kerja.
- b. Pastikan mesin berfungsi secara baik dengan perawatan rutin.
- c. Memastikan ketajaman mata gergaji dan arah pemasangannya untuk memperoleh potongan kayu yang rapi dan tidak terpelanting mengenai tubuh praktikan.
- d. Memotong kayu tidak diperboehkan dengan arah mendorong kecuali untuk pekerjaan tertentu dan diawasi instruktur.
- e. Pada pekerjaan membelah kayu memasang anti tendangan balik dari kayu.
- f. Memastikan seluruh penyetelan mesin gergaji berlengan sebelum memulai menggunakannya.
- g. Meastikan ulang apabila masih ragu-ragu dengan meminta bantuan instruktur.
- h. Menggunakan pelindung mata pisau dan penghisap limbah hasil gergajian serta debu.
- i. Menekan kayu atau benda kerja pada pengantar selama proses pemotongan.
- j. Memilih permukaan kayu yang rata sehingga dapat menempel sempurna dengan pengantar.
- k. Fokus dalam melakukan pekerjaan serta usahakan berdiri tidak searah dengan putaran daun gergaji.



Gambar 4.11. Ilustrasi Penggunaan Gergaji Berlengan

3. Kesimpulan

Mesin gergaji bundar berlengan adalah mesin gergaji bundar yang mana daun gergajinya berada di atas meja yang dapat berjalan/bergerak sepanjang lengan (arm) yang dipegang oleh satu tiang (*column*) yang dipasang dengan baut pada rangka meja dari besi. Mesin ini sangat penting dan wajib dimiliki oleh bengkel kayu sekolah maupun industri karena fungsinya sangat beragam seperti memotong siku, miring dengan sudut yang dapat disesuaikan dengan desain potongan, membuat alur, dan sebagainya.

Pengoperasian mesin gergaji bundar memiliki risiko kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan luka kecil sampai fatal, untuk mengantisipasi tentunya praktikan harus memahami prosedur pengoperasian alat serta mengenakan APD pada saat melakukan pekerjaan serta melakukan tahapan pengoperasian dengan bersungguh-sungguh untuk memperoleh hasil yang maksimal serta pekerjaan menjadi aman dan nyaman.

4. Jelajah Internet

Untuk menambah wawasan yang berkaitan dengan pengoperasian atau penggunaan mesin gergaji bundar berlengan dapat melihat referensi yang terdapat pada sumber yang lain baik buku maupun internet. Adapun alamat atau *link* yang dapat diakses adalah sebagai berikut.

<https://www.youtube.com/watch?v=QBLhvQ6eP04>

<https://www.youtube.com/watch?v=SB7VYaA3wvM>



SCAN ME



SCAN ME

5. Soal Latihan

1. Apa yang anda ketahui tentang gergaji berlengan?
2. Apa saja fungsi gergaji berlengan?
3. Bagaimana prosedur pengoperasian mesin gergaji berlengan?
4. Sebutkan keselamatan kerja yang harus diperhatikan dalam pengoperasian gergaji bundar berlengan!
5. Sebutkan potensi bahaya apa saja yang mungkin terjadi pada saat pengoperasian mesin gergaji berlengan!

BAB V

PROSEDUR PENGOPERASIAN MESIN KETAM PERATA

1. Mesin Ketam Perata

Mesin ketam perata berfungsi untuk meratakan benda kerja, arah serat dan tebal benda kerja harus kita selalu perhatikan. Menurut Giatman (2016) sebelum melakukan pekerjaan mengetam harus dilihat terlebih dahulu bagaimana serat pada sisi bagian bawah yang akan diketam. Tebal benda kerja juga diukur, supaya ketebalan benda kerja yang diketam dapat ditentukan. Apabila memungkinkan, pengetaman dilakukan pada sisi benda kerja yang cekung.

Apabila benda kerja sudah lewat beberapa cm dari pisau, tangan kiri pindah ke muka benda kerja untuk menekan benda kerja ke bawah. Tangan kanan digunakan untuk mendorong. Sebelum menekan, kita harus memeriksa siku tidaknya pengantar mesin terhadap meja mesin. Adapun fungsi dari mesin ketam perata adalah sebagai berikut.

- 1) Untuk meratakan, lurus dan licin permukaan kayu.
- 2) Untuk meratakan dan meluruskan sisi tebal kayu sehingga siku terhadap sisi lebar kayu.
- 3) Untuk mengetam miring *bevel* dan *champer*.
- 4) Untuk mengetam *sponing*.
- 5) Untuk mengetam tirus, takik atau cowakan.
- 6) Untuk mengetam kepala kayu.

Mesin ketam perata sangat penting untuk dimiliki sebuah bengkel kayu karena membantu pekerjaan meratakan sehingga pekerjaan lebih sempurna. Menurut Giatman (2016) mesin ketam perata memiliki susunan sebagai berikut.

- a. Rangka (*frame*) dari besi
- b. Meja muka dan meja belakang
- c. Sumbu pahat ketam (*cutter head*)
- d. Motor
- e. Tudung pengaman dan pengantar
- f. Alat pengukur naik turun meja



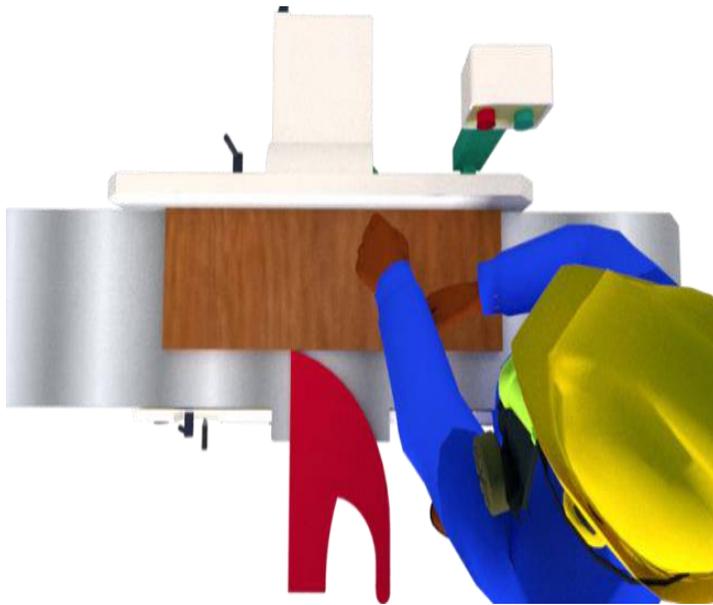
Gambar 5.1. Mesin Ketam Perata
(Sumber: pngegg.com)

Mesin ketam perata memiliki berbagai macam fungsi dengan tahapan pengoperasian mesin untuk berbagai pengetaman benda kerja diantaranya sebagai berikut (Giatman, 2016).

a. Mengetam Bidang Muka Kayu

Pengetaman dilakukan pada bidang muka kayu yang lebar untuk memperoleh bidang muka yang rata dengan tahapan pengetaman sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin ketam dalam keadaan siap digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak diketam dan memastikan tidak terdapat benda-benda yang dapat merusak mata ketam seperti paku yang tertanam pada kayu.
- 3) Memilih bidang muka kayu yang melengkung untuk diletakkan pada meja ketam untuk diratakan.
- 4) Memastikan arah serat kayu searah dengan arah putaran pisau ketam.
- 5) Mengatur meja muka untuk menentukan dalamnya pengetaman.
- 6) Mengatur tudung pengaman sesuai dengan lebar muka kayu yang hendak diketam.
- 7) Menyalakan mesin ketam dan mendorong kayu melawati pisau ketam yang berputar dengan kecepatan yang konsisten.
- 8) Memakai balok pendorong untuk lebih aman dalam pengerjaan terutama untuk kayu yang tidak terlalu tebal.

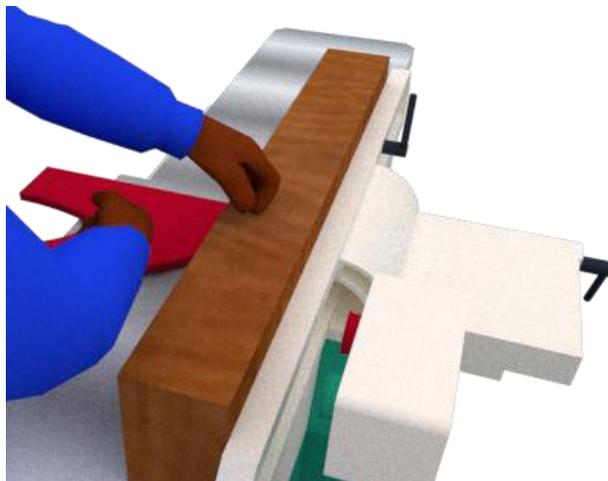


Gambar 5.2. Ilustrasi Pengetaman Muka Kayu

b. Mengetam Sisi Tebal Kayu

Pengetaman dilakukan untuk sisi tebal kayu setelah sisi muka kayu rata di salah satu sisi. Adapun tahapan pengetaman sisi tebal kayu adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin siap untuk digunakan dan pengantar tegak lurus terhadap meja.
- 2) Memastikan kayu yang hendak diketam tidak terdapat benda-benda yang dapat merusak mata ketam.
- 3) Menempelkan muka kayu yang rata pada pengantar dan memperhatikan arah serat kayu harus searah dengan putaran ketam.
- 4) Menyeting tudung pelindung sesuai dengan tebal kayu yang hendak diketam.
- 5) Menyalakan mesin ketam kemudian mendorong secara perlahan dengan kecepatan yang merata serta tetap dirapatkan pada pengantar.



Gambar 5.3. Ilustrasi Pengetaman Sisi Tebal Kayu

c. Mengetam Miring *Bevel* atau *Chamfer*

Mesin ketam perata dapat digunakan untuk mengetam miring dalam pembuatan *bevel* atau *chamfer*. Adapun proses untuk pembuatan *bevel* atau *chamfer* menggunakan mesin ketam perata adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak dibuat *bevel* atau *chamfer* kemudian melukis sesuai dengan yang dikehendaki.
- 3) Melakukan penyetelan meja belakang sejajar atau sama tinggi dengan perputaran pisau ketam.
- 4) Melakukan penyetelan meja muka lebih rendah dari pisau ketam sedalam *bevel* atau *chamfer* yang hendak dibuat.
- 5) Melakukan penyetelan kemiringan pengantar sesuai dengan kemiringan *bevel* atau *chamfer* yang hendak dibuat.
- 6) Menyalakan mesin kemudian mendorong kayu dengan muka kayu menempel pada pengantar dan sudut kayu rapat dengan meja. Lakukan sampai pemotongan *bevel* atau *chamfer* selesai.



Gambar 5.4. Ilustrasi Pengetaman *Bevel* atau *Chamfer*

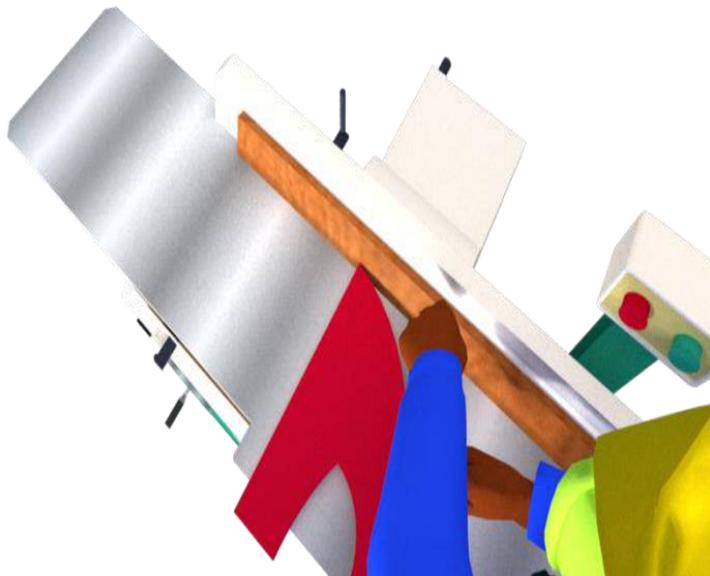
d. Mengetam *Sponing*

Pengetaman *sponing* pada benda kerja memiliki beberapa syarat yang harus dipenuhi untuk dapat dikerjakan menggunakan mesin ketam perata. Adapun syarat-syarat mesin ketam perata yang hendak dipakai adalah.

- 1) Mesin harus mempunyai lengan-lengan *sponing* atau lebar meja muka lebih besar dari meja belakang ± 5 cm ke samping kiri.
- 2) ujung pisau di sebelah kiri harus dipasang menonjol ke luar $\pm 1/64'' - 1/32''$ dari ujung sumbu atau sisi meja belakang.

Adapun langkah-langkah penggunaan mesin ketam perata untuk pengetaman *sponing* adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin ketam dapat dioperasikan dan siap digunakan.
- 2) Menyiapkan benda kerja/kayu kemudian dilukis sesuai dengan besar *sponing* yang dikehendaki.
- 3) Melakukan penyetelan meja belakang sejajar atau sama tinggi dengan perputaran pisau ketam.
- 4) Melakukan penyetelan meja muka lebih rendah dari pisau ketam sedalam *sponing* yang hendak dibuat.
- 5) Melakukan penyetelan pengantar tegak lurus meja dan ukur jarak antara ujung pisau sampai pengantar sama dengan lebarnya *sponing*.
- 6) Menyalakan mesin kemudian dorong kayu ke muka dengan permukaan lebar kayu rapat pada meja muka dan sisi tebal kayu rapat pada pengantar atau sebaliknya tergantung bentuk *sponing*-nya sampai pemotongan *sponing* selesai.



Gambar 5.5. Ilustrasi Pengetaman *Sponing*

Catatan:

- 1) Untuk mengetam *sponing* tembus yang besar dapat dikerjakan dua, tiga atau empat kali pemotongan.
 - a) Ke arah lebar *sponing* satu kali menurunkan meja, dua kali atau tiga kali merubah pengantar.
 - b) Ke arah dalam *sponing* dua kali menurunkan meja muka dan pengantar tetap dalam kedudukan semula.
- 2) Untuk mengetam *sponing* buntu satu ujung, diperlukan memasang *stop block* pada meja belakang. Pada pekerjaan ini harus menurunkan meja muka dua kali atau tiga kali, bilamana dikerjakan dalam dua kali atau tiga kali pemotongan ke arah dalamnya *sponing* dan harus menggeserkan pengantar dua kali atau tiga kali ke kanan.

- 3) Untuk mengetam *sponing* buntu ke dua ujungnya, diperlukan memasang *stop block* pada meja muka dan meja belakang, kemudian kedua meja diturunkan sama besar sedalam *sponing*. Untuk pekerjaan ini dapat dikerjakan dalam dua kali atau tiga kali pemotongan, baik ke arah dalam *sponing* ataupun ke arah lebar *sponing*.

e. Mengetam Tirus (*Taper*)

Proses pengetaman atau perataan suatu bidang kerja kayu tidak hanya untuk seluruh muka, akan tetapi terkadang perlu sebagian dari bidang kerja yang diketam seperti mengetam tirus kayu. Adapun tahapan pengetaman tirus adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin ketam perata siap digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak digunakan kemudian lukis kayu sesuai dengan tirus yang hendak dibuat.
- 3) Mengatur meja belakang sama tinggi dengan pisau ketam.
- 4) Mengatur meja muka lebih rendah dari pisau ketam dengan beda tinggi sesuai dengan kedalaman tirus yang hendak dibuat.
- 5) Mengatur pengantar tegak lurus pada meja baik muka dan belakang.
- 6) Memasang *stop block* pada meja muka dengan jarak sepanjang tirus yang hendak dibuat dari ujung meja belakang.
- 7) Menyalakan mesin, kemudian letakkan kayu di atas meja muka dengan satu ujung kayu menempel pada *stop block* dan sisi lebar kayu rapat pada pengantar.
- 8) Menurunkan kayu perlahan-lahan sampai terkena ujung meja belakang, kemudian dorong kayu ke meja muka perlahan-lahan sampai pengetaman tirus selesai.



Gambar 5.6. Ilustrasi Pengetaman Tirus

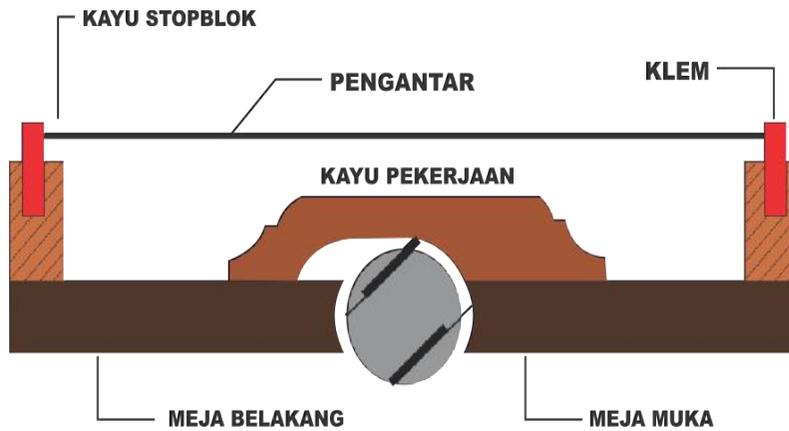
Catatan:

- 1) Pengetaman yang dimulai beberapa cm dari ujung kayu bukan langsung dari ujung kayu disebut dengan tirus tembus.
- 2) Mengetam tirus yang besar dapat dikerjakan beberapa kali tetapi menurunkan meja mukanya hanya satu kali saja dengan pengaturan penurunan sebesar setengahnya, sepertiganya, atau seperempatnya dari dalam tirus yang akan dibuat pada ujung kayu.
- 3) Mengetam tirus tembus yang panjangnya melebihi panjang meja muka, maka pengerjaannya harus dikerjakan dua kali, tiga kali dan seterusnya. Akan tetapi menurunkan meja muka hanya satu kali dengan pengaturan penurunan sebesar setengahnya, sepertiganya, atau seperempatnya dari dalam tirus pada ujung kayu.
- 4) Mengetam tirus buntu kedua ujungnya, untuk mengetam tirus buntu kedua ujungnya itu diperlukan memasang *stop block* pada meja muka dan meja belakang. Pengerjaan tirus buntu memerlukan beberapa kali pengetaman dengan penurunan meja setengahnya, sepertiganya dan seterusnya setiap pengetaman.

f. Mengetam Takik (Cowakan)

Mesin ketam perata dapat digunakan untuk membuat takik atau cowakan dengan menggunakan bantuan *stop block*. Adapun tahapan pembuatan takik menggunakan mesin ketam perata adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak dibuat takikan dan lukis takikan yang hendak dibuat pada kayu.
- 3) Menurunkan meja muka dan belakang lebih rendah dari pisau ketam sesuai dengan dalamnya takik/cowak yang hendak dibuat.
- 4) Memasang *stop block* pada meja muka dan belakang. *Stop block* pada meja muka adalah sepanjang takik ditambah jarak antara batas takik dengan ujung kayu, kedua diukur dari titik pertemuan *cutting cutter* dengan perpanjangan meja belakang kepada *stop block* 1.
- 5) Menyalakan mesin, kemudian meletakkan kayu di atas meja dengan salah satu ujung kayu rapat dengan *stop block* yang terdapat pada meja muka sambil menurunkan kayu secara perlahan sampai rapat dengan meja muka dan meja belakang.
- 6) Mendorong kayu ke depan sampai ujung kayu menyentuh *stop block* meja belakang.
- 7) Mengangkat kayu perlahan-lahan dari ujung yang menyentuh *stop block* meja belakang.



Gambar 5.7. Ilustrasi Pengetaman Takik

g. Cara menyetel Meja Muka dan Meja Belakang

Untuk meyetel meja yang sama tinggi diperoleh dengan menurunkan meja muka dan meja belakang lebih rendah dari pisau ketam, kemudian mengetam kayu lurus dan mematikan mesin selanjutnya naikkan meja belakang hingga rapat dengan kayu yang telah terketam. Untuk menysetel meja muka lebih rendah dari pisau ketam sesuai dengan keinginan meja belakang dibuat sama tinggi dengan pisau ketam. Memasang *stop block* di meja belakang untuk membantu menahan benda kerja, kemudian meletakkan kayu yang lurus di atas meja belakang, sedikit ujungnya menonjol di atas meja muka. Menurunkan atau menaikkan meja muka dan ukur antara meja muka dari sisi kayu bagian bawah sama dengan ukuran yang dikehendaki.

Untuk menysetel meja muka dan meja belakang lebih rendah dari pisau ketam dapat dilakukan dengan menurunkan meja muka sesuai dengan kebutuhan. Menurunkan meja belakang sampai kayu menyentuh pisau ketam, kemudian ketam kayu lurus dan matikan mesin.

2. Potensi Bahaya Area Kerja Mesin Ketam Perata

Area kerja ini merupakan urutan setelah kayu dipotong menggunakan gergaji berlengan dimana kayu yang telah dipotong selanjutnya diketam pada kedua sisi untuk memperoleh hasil yang rata dan siku. Penggunaan mesin ketam tentunya memiliki risiko bahaya di antaranya sebagai berikut.

- Tertimpa kayu saat proses pengangkutan menuju mesin ketam perata.
- Terseret kayu yang diketam apabila tidak fokus dan dalam kondisi fit ketika melakukan pekerjaan.
- Anggota tubuh terkena pisau ketam terutama tangan dengan risiko lebih tinggi karena bersentuhan langsung dengan kayu yang diketam.
- Serbuk kayu hasil pengetaman masuk ke dalam tubuh praktikan melalui hidung maupun mulut karena tidak mengenakan masker.



Gambar 5.8. Ilustrasi Penggunaan Ketam Perata

Untuk mengendalikan dan meminimalisasi potensi bahaya yang ada maka praktikan perlu memperhatikan dan menerapkan K3, di antaranya sebagai berikut.

- a. Mengenakan APD lengkap untuk keselamatan dan keamanan kerja.
- b. Memastikan keadaan mesin normal dan area kerja bebas dari gangguan.
- c. Menggunakan pisau ketam yang tajam.
- d. Memastikan seluruh penyetulan mesin gergaji berlengan sebelum memulai menggunakannya.
- e. Memastikan ulang apabila masih ragu-ragu dengan meminta bantuan instruktur.
- f. Menambahkan pengantar dorongan kayu supaya tangan tidak langsung melakukan kontak dengan kayu.
- g. Mesin dilengkapi pipa penghisap debu serta terdapat penampung limbah sisa pengetaman kayu sehingga keadaan area kerja tetap bersih dan nyaman.

3. Kesimpulan

Mesin ketam perata berfungsi untuk meratakan benda kerja, arah serat dan tebal benda kerja harus kita selalu perhatikan. Sebelum mengetam kita lihat dahulu bagaimana serat pada sisi bagian bawah yang akan diketam. Tebal benda kerja juga kita ukur, agar ketebalan benda kerja yang diketam dapat ditentukan. Bila mungkin, mulailah selalu dengan sisi yang cekung.

Pengoperasian mesin ketam perata memiliki risiko kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan luka kecil sampai fatal, untuk mengantisipasi tentunya praktikan harus memahami prosedur pengoperasian alat serta mengenakan APD pada saat melakukan pekerjaan serta melakukan tahapan pengoperasian dengan bersungguh-sungguh untuk memperoleh hasil yang maksimal serta pekerjaan menjadi aman dan nyaman.

4. Jelajah Internet

Untuk menambah wawasan yang berkaitan dengan pengoperasian atau penggunaan mesin ketam perata dapat melihat referensi yang terdapat pada sumber yang lain baik buku maupun internet. Adapun alamat atau *link* yang dapat diakses adalah sebagai berikut.

<https://www.youtube.com/watch?v=XFz759jWbkM>

<https://www.youtube.com/watch?v=fyxMLYJiFWk>



 **SCAN ME**



 **SCAN ME**

5. Soal Latihan

- Apa yang Anda ketahui tentang mesin ketam perata?
- Apa saja fungsi mesin ketam perata?
- Bagaimana prosedur pengoperasian mesin ketam perata?
- Sebutkan keselamatan kerja yang harus diperhatikan dalam pengoperasian mesin ketam perata!
- Sebutkan potensi bahaya apa saja yang mungkin terjadi pada saat pengoperasian mesin ketam perata!

BAB VI

PROSEDUR PENGOPERASIAN MESIN KETAM PENEHAL

1. Mesin Ketam Penebal

Mesin ketam penebal merupakan mesin yang digunakan untuk meratakan kayu dan membuat tebal yang sama. Seperti pada waktu meratakan, pada pengetaman tebal harus diperhatikan arah serat kayu supaya dapat dihasilkan permukaan benda kerja yang halus.

Adapun fungsi dari ketam penebal adalah untuk menyelesaikan pengetaman kayu yang telah dikerjakan pada mesin ketam perata, dengan kata lain digunakan untuk memperoleh tebal kayu yang diinginkan (Giatman, 2016). Karena merupakan serangkaian proses pengetaman maka, mesin ketam perata dan penebal biasanya di tempatkan berdampingan karena ketam penebal menyempurnakan hasil ketaman dari ketam perata. Mesin ketam penebal tentunya memiliki komponen penyusun yang dirangkai supaya dapat bekerja dengan baik, menurut Giatman (2016) komponen penyusun mesin ketam adalah sebagai berikut.

- | | |
|---|----------------------------------|
| a. Rangka (<i>Frame</i>) | f. Tudung Pengaman |
| b. Meja yang dapat dinaik turunkan | g. Pengatur naik turun meja |
| c. Sumbu pahat ketam (<i>Cutter Head</i>) | h. Pengungkit rol penggerak kayu |
| d. Rol penggerak kayu | i. Skala untuk menentukan tebal |
| e. Motor | |



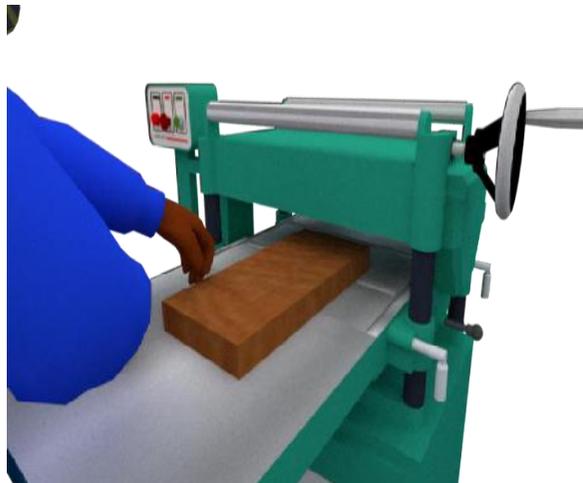
Gambar 6.1. Mesin Ketam Penebal
(Sumber: pngegg.com)

Menurut Giatman (2016) terdapat beberapa cara mengoperasikan mesin ketam penebal tergantung dengan benda kerja/kayu yang hendak dilakukan pengetaman, diantaranya adalah sebagai berikut.

a. Mengetam Tebalnya Kayu

Kayu yang telah diketam menggunakan ketam perata biasanya dilakukan pengetaman akhir menggunakan mesin ketam penebal untuk memperoleh tebal yang sesuai dan halus. Adapun proses pengetaman tebal kayu adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan benda kerja atau kayu yang hendak diketam ketebalannya.
- 3) Mengatur meja pengantar dengan mengurangi tebal kayu awal dikurangi 1/6" pada skala penentu tebal kayu.
- 4) Menyalakan mesin ketam dan penyedot debu.
- 5) Memastikan arah serat kayu sesuai arah putaran pisau ketam penebal.
- 6) Meletakkan bidang kayu yang rata pada meja pengantar, kemudian mendorong kayu secara perlahan supaya tetap lurus hingga menyentuh rol penggerak kayu.
- 7) Mengulangi pengetaman hingga diperoleh tebal yang diinginkan dengan menaikkan meja sebesar 1/16" setiap pengetaman.



Gambar 6.2. Ilustrasi Pengetaman Tebal Kayu

b. Mengetam Kayu Tipis

Papan kayu tipis dengan ketebalan (0,5 cm–0,7 cm) dapat diketam menggunakan ketam penebal untuk memperoleh tebal papan yang sesuai, akan tetapi perlu diberikan alas kayu karena keterbatasan ketebalan yang dapat dijangkau oleh mesin ketam. Adapun proses pengetaman kayu tipis adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin ketam siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu tipis yang hendak dilakukan pengetaman.
- 3) Menyiapkan kayu alas atau kayu pembantu yang tebalnya minimal 2 cm, dengan lebar minimum sama dengan lebar papan yang hendak diketam dan ditambah 10 cm untuk tempat tahanan papan supaya tetap lurus dan terketam.
- 4) Mengatur meja dengan jarak tebal kayu ditambah papan kayu tipis dikurangi 1 milimeter untuk dalamnya pengetaman.

- 5) Menyalakan mesin kemudian meletakkan kayu pekerjaan di atas kayu alas dengan sisi kayu yang akan diketam menghadap ke atas serta salah satu ujung kayu rapat dengan tumuk atau tahanan.
- 6) Meletakkan kedua kayu pekerjaan dan alasnya di atas meja dengan ujung kayu alas yang tidak bertumuk berada di muka dan mendorong ke dalam mesin sampai kayu selesai diketam.



Gambar 6.3. Ilustrasi Pengetaman Papan Kayu Tipis

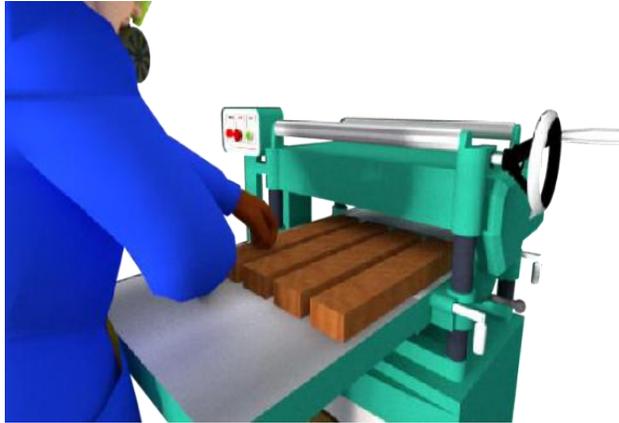
Catatan

- 1) Apabila hendak mengetam kayu yang tirus, setelah ditiruskan pada mesin gergaji bundar, dapat diketam pada mesin ketam penebal dengan cara sama seperti di atas, bedanya bahwa alas atau kayu pembantunya harus dimiringkan juga sama seperti miring tirus pada kayu pekerjaan.
- 2) Membuat alas dengan lebar 3 atau 4 kali lebarnya kayu pekerjaan yang kecil-kecil, sehingga dalam satu kali pengetaman dapat mengetam 3 atau 4 batang kayu pekerjaan.

c. Mengetam Kayu dengan Lebar yang Sama

Pada pekerjaan tertentu memerlukan lebih dari 1 kayu sehingga memungkinkan untuk melakukan pengetaman secara bersamaan menggunakan mesin ketam penebal. Adapun tahapan untuk melakukan pengetaman secara bersamaan adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin siap untuk digunakan/dioperasikan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak diketam dengan lebar yang seragam
- 3) Menyiapkan dua kayu penjepit untuk menghimpitkan beberapa lembar papan menjadi satu, sehingga lebar yang diketam cukup lebar antara 15-20 cm. Kedua kayu penjepit ini dipasang pada ujung-ujung kayu papan yang dihimpitkan berdiri, diperkuat dengan pasak tirus.
- 4) Melakukan penyetelan meja selebar kayu papan dikurangi 1 mm atau 1/16”.
- 5) Menyalakan mesin, meletakkan kayu di atas meja kemudian mendorong kayu sampai masuk ke dalam mesin.
- 6) Melakukan pengulangan sampai ketebalan yang diinginkan dengan penambahan tinggi atau dalamnya pengetahuan maksimal 1.16”.
- 7) Melakukan pengulangan sampai ketebalan yang diinginkan dengan penambahan tinggi atau dalamnya pengetaman maksimal adalah 1/16”.



Gambar 6.4. Ilustrasi Pengetaman Kayu Secara Bersamaan

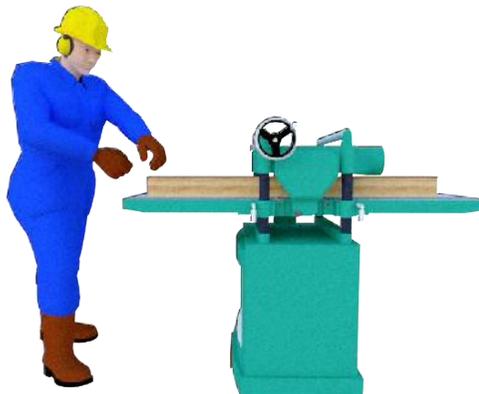
Catatan:

- 1) Mengetam lebar kayu dari beberapa potong kayu ini lebih cepat daripada dikerjakan pada mesin ketam perata, karena cara ini dapat diketam 10 papan sekaligus dalam satu laki pengetaman.
- 2) Batas ukuran kayu dapat diketam kelebarannya tersendiri (satu persatu) ialah perbandingan antara lebar dan tebalnya kayu itu maksimum 2 kali tebal dengan tebal minimum 2 centimeter. Lebih dari perbandingan itu tidak dapat diketam tersendiri karena kayu jalannya akan miring.

2. Potensi Bahaya Area Kerja Mesin Ketam Penebal

Area kerja mesin ketam penebal digunakan untuk menyamakan ketebalan kayu yang hendak diproses lebih lanjut. Sistem kerja yang digunakan adalah meletakkan kayu ke dalam meja kemudian memberikan dorongan melalui sisi 1 hingga kayu terkena pisau ketam dan terdorong ke sisi 2, praktikan tinggal menunggu keluarnya kayu di sisi 2, berlanjut seterusnya hingga seluruh kayu terketam sama tebal. Pada pekerjaan pengetaman ini potensi bahaya yang mungkin terjadi adalah sebagai berikut.

- a. Tertimpa, terjepit atau tergores kayu pada saat proses pengetaman berlangsung.
- b. Terkena pisau ketam karena melakukan dorongan yang berlebihan.
- c. Kayu tertahan di tengah mesin ketam karena terlalu tebal dalam mengurangi dimensi kayu sehingga berpotensi membuat mesin konslet.



Gambar 6.5. Ilustrasi Penggunaan Ketam Penebal

Adanya potensi bahaya yang ada dapat diminimalisasi dan dicegah dengan menerapkan K3, di antaranya sebagai berikut.

- a. Mengenakan APD lengkap sesuai prosedur.
- b. Melakukan pengecekan alat dan area kerja dalam keadaan normal dan siap digunakan.
- c. Menggunakan pisau ketam yang tajam.
- d. Memastikan seluruh penyetelan mesin gergaji berlengan sebelum memulai menggunakannya.
- e. Meastikan ulang apabila masih ragu-ragu dengan meminta bantuan instruktur.
- f. Melakukan pekerjaan dengan sungguh-sungguh dan teliti.
- g. Mesin dilengkapi pipa penghisap debu serta terdapat penampung limbah sisa pengetaman kayu sehingga keadaan area kerja tetap bersih dan nyaman.

3. Kesimpulan

Mesin ketam penebal merupakan mesin yang digunakan untuk meratakan kayu dan membuat tebal yang sama. Seperti pada waktu meratakan, pada mengetam tebal harus juga diperhatikan arah serat kayu supaya dapat dihasilkan permukaan benda kerja yang halus. Adapun fungsi dari ketam penebal adalah untuk menyelesaikan pengetaman kayu yang telah dikerjakan pada mesin ketam perata, atau dengan kata lain untuk menentukan tebal kayu.

Pengoperasian mesin ketam penebal memiliki risiko kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan luka kecil sampai fatal, untuk mengantisipasi tentunya praktikan harus memahami prosedur pengoperasian alat serta mengenakan APD pada saat melakukan pekerjaan serta melakukan tahapan pengoperasian dengan bersungguh-sungguh untuk memperoleh hasil yang maksimal serta pekerjaan menjadi aman dan nyaman.

4. Jelajah Internet

Untuk menambah wawasan yang berkaitan dengan pengoperasian atau penggunaan mesin ketam penebal dapat melihat referensi yang terdapat pada sumber yang lain baik buku maupun internet. Adapun alamat atau *link* yang dapat diakses adalah sebagai berikut.

https://www.youtube.com/watch?v=5L7lzBL_JgM

<https://www.youtube.com/watch?v=j70JAHNxcQc>



SCAN ME



SCAN ME

5. Soal Latihan

- a. Apa yang anda ketahui tentang mesin ketam penebal?
- b. Apa saja fungsi mesin ketam penebal?

- c. Bagaimana prosedur pengoperasian mesin ketam penebal?
- d. Sebutkan keselamatan kerja yang harus diperhatikan dalam pengoperasian mesin ketam penebal!
- e. Sebutkan potensi bahaya apa saja yang mungkin terjadi pada saat pengoperasian mesin ketam penebal!

BAB VII

PROSEDUR PENGOPERASIAN MESIN GERGAJI BUNDAR BERMEJA

1. Gergaji Bundar Bermeja

Gergaji bundar bermeja merupakan salah satu alat yang sering digunakan pada bengkel kerja kayu baik di lingkungan industri maupun lingkungan sekolah. Mesin tersebut dipakai sebagai dasar-dasar pekerjaan kayu. Mesin gergaji bundar bermeja sangat fungsional digunakan dalam pekerjaan kayu karena menjadi alat pertama yang digunakan untuk membuat ukuran kayu sesuai dengan kebutuhan baik memotong maupun membelah. Adapun fungsi dan kegunaan gergaji bundar bermeja menurut Giatman (2016) diantaranya adalah sebagai berikut.

- | | |
|---|-------------------|
| a) Memotong kayu | f) Membuat alur |
| b) Membelah kayu (<i>ripping</i>) | g) Membuat tirus |
| c) Mengiris kayu (<i>resawing</i>) | h) Membuat purus |
| d) Membuat <i>bevel</i> atau <i>chamfer</i> | i) Membuat cekung |
| e) Membuat <i>sponing</i> | |

Fungsi di atas merupakan standar penggunaan mesin gergaji bundar bermeja, untuk mesin yang lebih *modern* dapat digunakan sebagai mesin *frais*. Mesin gergaji bundar mempunyai beberapa komponen penyusun yang dirangkai menjadi sebuah kesatuan mesin untuk mendapatkan pekerjaan yang aman dan nyaman (Giatman, 2016) diantaranya adalah sebagai berikut.

- a) Rangka (*frame*)
- b) Meja
- c) Sumbu dan motor
- d) Pengantar pembelah
- e) Pengantar pemotong
- f) Tudung pengaman
- g) Pengatur purus

Gergaji bundar bermeja tentunya memiliki mesin yang disesuaikan dengan diameter atau garis tengah daun gergaji dengan ketentuan sebagai berikut (Giatman, 2016).

- a) 10" kecepatan putaran mesin 3800 RPM
- b) 12" kecepatan putaran mesin 3300 RPM
- c) 14" kecepatan putaran mesin 2400 RPM



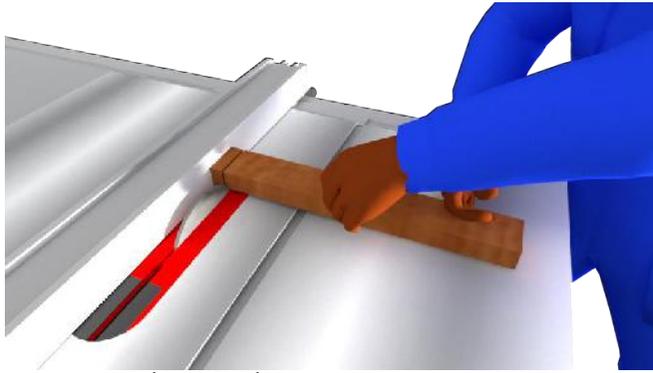
Gambar 7.1. Mesin Gergaji Bundar Bermeja
(Sumber: pngegg.com)

Gergaji bundar memiliki fungsi dan kegunaan yang beragam dalam suatu pekerjaan, sehingga teknik pengoperasiannya menyesuaikan kebutuhan praktikan, adapun prosedur pengoperasian mesin dengan memperhatikan fungsi dan kegunaannya adalah sebagai berikut (Giatman, 2016).

a) Pemotongan Kayu

Selain menggunakan gergaji bundar berlengan pemotongan kayu dapat menggunakan mesin gergaji bundar bermeja. Biasanya benda kerja yang hendak dipotong tidak sebesar benda kerja yang dipotong menggunakan gergaji bundar berlengan, sehingga penggunaan alat disesuaikan dengan kenyamanan dan risiko pekerjaan paling rendah. Adapun prosedur pengoperasiannya adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin siap digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak dipotong dan melukis sesuai potongan yang diinginkan.
- 3) Memeriksa daun gergaji sudah tegak lurus dengan meja apabila potongan yang diinginkan memang lurus.
- 4) Memeriksa pengantar potongan tegak lurus dengan meja supaya memperoleh hasil yang maksimal.
- 5) Menentukan tinggi daun gergaji sesuai dengan ketebalan benda kerja yang hendak dipotong.
- 6) Memastikan meja tidak terdapat peralatan yang mengganggu proses pemotongan benda kerja.
- 7) Menyalakan mesin kemudian mendorong kayu perlahan dan dengan kecepatan konsisten atau merata, posisi kayu harus menempel rapat dengan pengantar dengan pegangan praktikan yang erat.
- 8) Mendorong kayu hingga kayu terpotong sesuai dengan yang diinginkan.
- 9) Mematikan mesin setelah selesai pengoperasian.

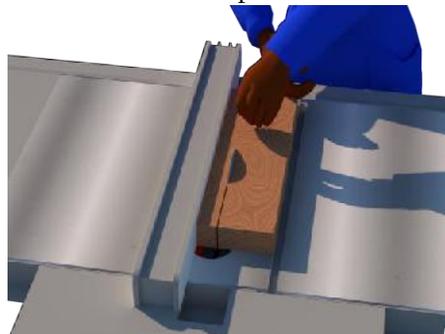


Gambar 7.2. Ilustrasi Pemotongan Kayu

b) Pembelahan Kayu

Mesin gergaji bundar bermeja dapat digunakan untuk membelah kayu, dalam proses membelah kayu terapat prosedur pengoperasian alat sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan dan daun gergaji sudah sesuai dengan fungsi pekerjaan yaitu gergaji belah.
- 2) Memastikan daun gergaji tegak lurus dengan meja.
- 3) Memastikan pengantar pembelah tegak dengan meja.
- 4) Menentukan tinggi daun gergaji sesuai dengan ketebalan kayu yang hendak dibelah.
- 5) Mengukur lebar belahan kayu dari daun gergaji dengan pengantar.
- 6) Memastikan meja bersih dari alat atau benda yang tidak terpakai.
- 7) Mengatur tudung gergaji sebagai pengaman dalam proses pengerjaan pembelahan kayu.
- 8) Menyalakan mesin kemudian mendorong kayu perlahan dengan kecepatan konstan dan stabil dengan memegang kayu erat dan tetap menempel pada pengantar.
- 9) Melakukan pembelahan hingga seluruh bagian kayu terbelah.
- 10) Mematikan mesin setelah selesai melakukan pembelahan.



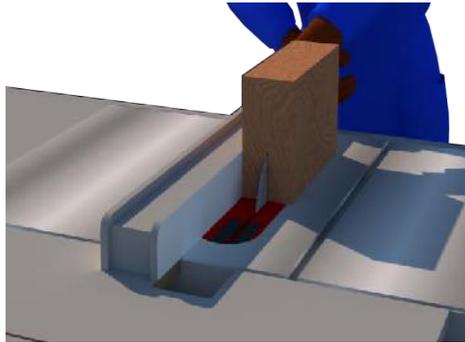
Gambar 7.3. Ilustrasi Pembelahan Kayu

c) Pengirisan Kayu

Proses mengiris kayu hampir sama dengan proses pembelahan kayu akan tetapi dalam mengiris kayu biasanya kayu tidak sampai terbelah. Adapun prosedur pengoperasian mesin gergaji bundar bermeja untuk mengiris kayu adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak diiris dan telah diberi tanda atau dilukis.
- 3) Menentukan tinggi gergaji sesuai dengan dalam irisan yang akan dibuat.
- 4) Mengukur jarak antara pengantar dengan gergaji sesuai dengan ketebalan irisan yang dibuat.
- 5) Menempatkan sisi tebal kayu pada meja dan bidang lebar kayu pada pengantar.

- 6) Menyalakan mesin, kemudian mendorong kayu secara perlahan dan dengan kecepatan konstan.
- 7) Melakukan pengirisan sampai selesai dan mematikan mesin setelah proses pengirisan selesai.

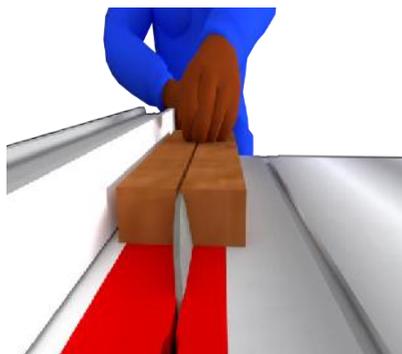


Gambar 7.4. Ilustrasi Pengirisan Kayu

d) Menggergaji Miring *Bevel* atau *Chamfer*

Penggergajian kayu miring dapat dilakukan menggunakan gergaji bundar bermeja, biasanya untuk pembuatan kerajinan untuk estetika seperti kaki meja atau kursi dan lain-lain. Adapun prosedur pengoperasian untuk menggergaji miring menggunakan mesin bundar bermeja adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak digergaji dan melukis kemiringan yang dikehendaki pada kayu untuk disetel pada kemiringan gergaji.
- 3) Menyetel kemiringan gergaji sesuai dengan kemiringan yang hendak dibuat, dapat dibantu dengan penggunaan siku goyang.
- 4) Menempatkan kayu di atas meja dan rapat pada pengantar, geser pengantar supaya gergaji tepat pada *bevel* atau *chamfer*.
- 5) Menentukan tinggi daun gergaji sesuai dengan ketebalan kayu dilebih 0,5 cm dari permukaan kayu.
- 6) Menyiapkan pendorong untuk membantu mendorong kayu supaya lebih aman terutama untuk benda kerja yang berukuran kecil.
- 7) Menyalakan mesin dan dorong kayu secara perlahan dengan kecepatan merata serta memastikan kayu tetap rapat dengan meja dan pengantar.
- 8) Mematikan mesin setelah selesai dilakukan penggergajian miring pada kayu.

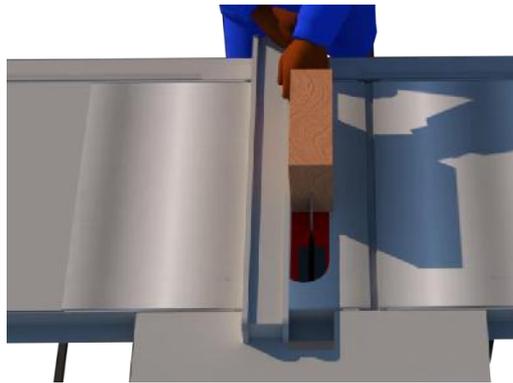


Gambar 7.5. Ilustrasi Pembuatan *Bevel* atau *Chamfer*

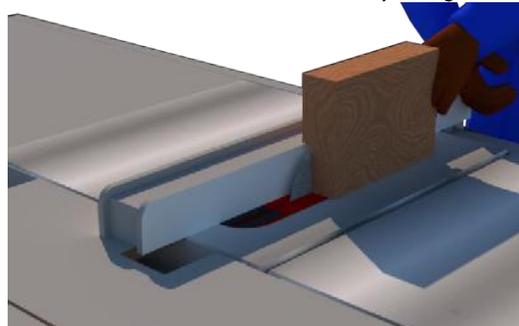
e) Menggergaji *Sponing*

Membuat *sponing* dapat dilakukan menggunakan mesin gergaji undar bermeja dengan prosedur pengoperasian mesin sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak dibuat *sponing* dan melukis besarnya *sponing* yang hendak dibuat.
- 3) Memastikan daun gergaji dan pengantar tegak lurus dengan meja.
- 4) Menyetel jarak antara daun gergaji dengan pengantar supaya gergaji tepat mengenai area 1 yang hendak dibuat *sponing*.
- 5) Mengatur tinggi daun gergaji sesuai dengan kedalaman *sponing* yang akan dibuat.
- 6) Menyalakan mesin dan mendorong kayu secara perlahan dengan kecepatan yang konstan.
- 7) Mematikan mesin setelah area 1 *sponing* selesai, kemudian mengatur jarak antara pengantar dengan daun gergaji supaya gergaji mengenai area 2 yang hendak dibuat *sponing*.
- 8) Mengatur tinggi gergaji sesuai dengan dalamnya *sponing* area 2.
- 9) Menyalakan mesin dan mendorong kayu seperti gergajian pertama hingga area 2 selesai sehingga terbentuk *sponing*.



Gambar 7.6. Ilustrasi Pembuatan *Sponing* Tahap 1



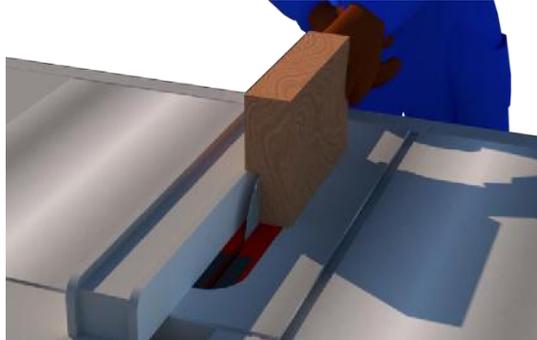
Gambar 7.7. Ilustrasi Pembuatan *Sponing* Tahap 2

f) Menggergaji Alur

Pembuatan alur pada kayu dapat juga dilakukan menggunakan mesin gergaji bundar bermeja. Proses hampir sama dengan pengirisan kayu bedanya hanya menggunakan gergaji rangkap dengan tahapan prosedur pengoperasian sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu dan melukis sesuai dengan alur yang hendak dibuat.

- 3) Memasang gergaji rangkap sesuai dengan lebarnya alur.
- 4) Mengatur pengantar pembelah sehingga jarak antara gigi gergaji yang dikuak menghadap pengantar kepada pengantar sama dengan sisi yang tidak dibuat alur.
- 5) Menaikkan daun gergaji rangkap sama dengan dalamnya alur diukur dari permukaan meja.
- 6) Menyalakan mesin dan mendorong kayu secara perlahan dan dengan kecepatan konstan.
- 7) Membuat alur dapat mempergunakan selebar daun gergaji pembelah dengan langkah beberapa kali pemotongan akan tetapi pemotongan pertama dan kedua harus menyelesaikan sisi-sisinya alur terlebih dahulu, sedangkan di bagian tengahnya diselesaikan dengan pemotongan ketiga, keempat dan seterusnya.

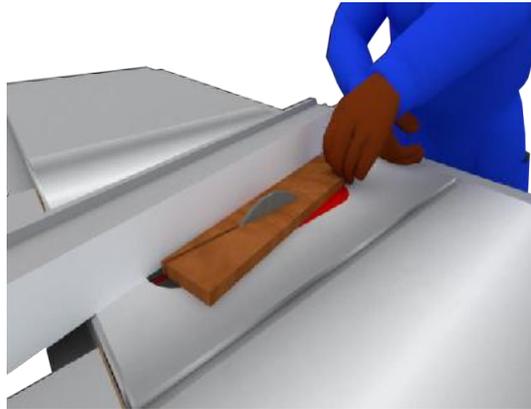


Gambar 7.8. Ilustrasi Pembuatan Alur

g) Menggergaji Tirus

Penggergajian kayu dapat digergaji secara tirus dengan bantuan kayu acuan. Adapun prosedur penggunaan mesin bundar bermeja untuk gergajian tirus sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan benda kerja/kayu dalam ukuran tebal dan panjang kemudian melukis bentuk tirus yang diinginkan.
- 3) Menyiapkan acuan tirus yang telah dibuat terlebih dahulu.
- 4) Mengatur pengantar pembelah, menggeser ke kiri atau ke kanan sehingga jarak antara pengantar pembelah dengan gigi yang dikunci menghadap pengantar sama dengan lebar acuan ditambah lebar kayu tirus yang terbesar.
- 5) Menaikkan daun gergaji sampai 0,5 cm timbul di atas permukaan kayu yang hendak digergaji.
- 6) Menyalakan mesin, meletakkan kayu pada acuan dan doronglah kayu kemuka sampai pembuatan tirus selesai.
- 7) Mematikan mesin setelah proses pembuatan tirus selesai.



Gambar 7.9. Ilustrasi Pembuatan Tirus

h) Menggergaji Purus

Pembuatan purus dapat dilakukan dengan menggunakan gergaji bundar bermeja. Adapun tahapan prosedur yang dilakukan pada saat pembuatan purus menggunakan gergaji bundar bermeja terdapat 3 cara, yaitu.

1) Menggunakan Selebar Daun gergaji dan Kayu Pendorong

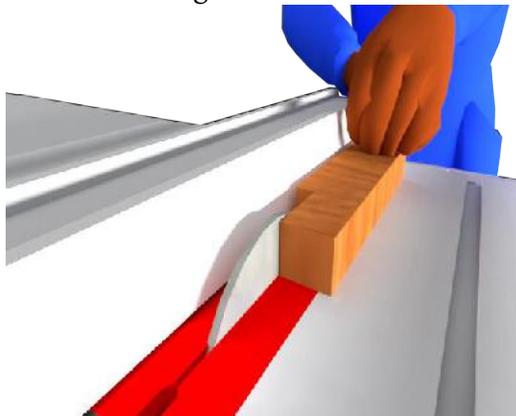
- a) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- b) Menyiapkan kayu pekerjaan dalam ukuran bersih dan lukislah besernya purus yang dikehendaki pada ujung kayu.
- c) Melakukan penyetelan daun gergaji yang hendak digunakan, pemotong atau kombinasi tegak lurus meja, selanjutnya mengatur pengantar pembelah sehingga jarak antara gigi gergaji yang dikunci menjauhi pengantar sehingga pengantar pembelah sama dengan panjangnya purus yang akan dibuat.
- d) Menaikkan atau menurunkan daun gergaji sama dengan besarnya dada purus diukur dari permukaan meja.
- e) Mengatur pengantar pemotong tegak lurus terhadap daun gergaji dan pengantar pembelah.
- f) Menyalakan mesin, simpan kayu di atas meja dengan sisi lebar kayu rapat meja, sisi tebal kayu rapat pengantar pemotong dan ujung kayu rapat pengantar pembelah.
- g) Mendorong kayu sampai dengan purus pertama selesai.
- h) Membalikkan kayu 180° untuk memotong purus yang kedua apabila purus berada di tengah tebal kayu.
- i) Apabila tempat purusnya tidak ditengah-tengah, maka tinggi daun gergaji harus di setel lagi sama dengan dada purus yang kedua.
- j) Matikan mesin dan melakukan penyetelan pengantar pembelah, sehingga jarak antara gigi gergaji menjauhi pengantar dan pengantar pembelah sama dengan jarak antara pipi purus kanan dengan sisi muka kayu kanan dan *setting* daun gergaji sepanjang purus diukur dari permukaan meja.
- k) Menyalakan mesin, menempatkan kayu di atas meja, ujung kayu rapat meja dan sisi muka kayu rapat pengantar pembelah.
- l) Mendorong kayu secara perlahan sampai pipi purus pertama selesai.
- m) Membalikkan kayu 180° untuk memotong pipi purus yang kedua jika tempatnya purus di tengah-tengah tebal kayu.
- n) Apabila tempat purusnya tidak di tengah-tengah, maka penempatan pengantar pembelah harus disetel lagi pada waktu akan menggergaji pipi purus yang ke dua.

2) Menggunakan Daun Gergaji Rangkap

- a) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- b) Menyiapkan kayu pekerjaan dalam ukuran bersih dan melukis besarnya purus yang dikehendaki pada ujung kayu.
- c) Memasang daun gergaji rangkap sebanyak-banyaknya cukup lebar bekas pemotongan.
- d) Mengatur pengantar pembelah sama dengan panjangnya purus dari gigi gergaji yang dikuak menjauhi pengantar pembelah.
- e) Menaikkan/menurunkan daun gergaji sama dengan dalamnya dada purus di ukur dari permukaan meja kepada gigi gergaji yang tertinggi.
- f) Menyalakan mesin dan buatlah pemotongan pertama, kedua, ketiga, dan seterusnya. Sampai dada dan pipi purus yang sebelah selesai dengan mempergunakan pengantar pemotong dan ujung kayu rapat pada pengantar pembelah pada waktu pemotongan pertama.
- g) Membalikkan kayu 180° untuk pemotongan dada dan pipi purus yang sebelah lagi dan buatlah pemotongan pertama, kedua, ketiga, dan seterusnya. Sampai selesai.
- h) Mematikan mesin setelah selesai digunakan.

3) Menggunakan Selebar Daun Gergaji dan Pengantar Purus

- a) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- b) Menyiapkan kayu pekerjaan dalam ukuran bersih dan lukislah besarnya purus yang dikehendaki pada ujung kayu.
- c) Menyalakan mesin, selanjutnya meletakkan kayu di atas meja dengan sisi lebar kayu rapat meja, sisi tebal rapat pengantar pemotong dan ujung kayu rapat pengantar pembelah.
- d) Memasang pengantar pemurus pada alur meja di sebelah kiri daun gergaji dan melakukan pengekleman kayu pada pengantar pemurus dengan kedudukan berdiri.
- e) Menaikkan daun gergaji sama dengan panjangnya purus diukur dari permukaan meja.
- f) Mengatur pengantar pemurus sehingga jarak antara gigi gergaji yang di kuak kekanan dengan pengantar pemurus sama dengan jarak antara pipi purus dengan sisi muka kayu sebelah kiri (dalamnya dada).
- g) Menyalakan mesin dan mendorong pengantar pemurus ke muka sampai selesai pemotongan pipi purus pertama.
- h) Mematikan mesin setelah selesai digunakan.



Gambar 7.10. Ilustrasi Pembuatan Purus

2. Potensi Bahaya Area Kerja Mesin Gergaji Bundar Bermeja

Area kerja gergaji bundar bermeja biasanya digunakan untuk melakukan pembelahan kayu yang mana kedua sisi kayu telah diketam menggunakan mesin ketam perata. Ketebalan kayu yang hendak dibelah dapat diatur sesuai kebutuhan dan ketinggian pisau gergaji dapat disesuaikan. Proses pekerjaan mempunyai risiko bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja di antaranya sebagai berikut.

- a. Tertimpa kayu ketika proses pekerjaan.
- b. Terkena pisau gergaji bundar karena tidak ada pendorong ketika melakukan proses pembelahan kayu.
- c. Terkena serbuk kayu hasil limbah pembelahan kayu yang dapat mengganggu wajah terutama mata dan hidung.



Gambar 7.11. Ilustrasi Penggunaan Gergaji Bundar Bermeja

Adanya potensi bahaya dapat diminimalisasi dan dilakukan pencegahan dengan menerapkan K3, di antaranya sebagai berikut.

- a. Mengenakan APD lengkap sesuai prosedur.
- b. Memeriksa kondisi alat/mesin beserta area kerja yang hendak digunakan dan memastikan dalam keadaan normal siap digunakan.
- c. Memastikan daun gergaji tajam.
- d. Menambahkan pengantar dorongan kayu supaya tangan tidak langsung melakukan kontak dengan kayu.
- e. Memastikan pengantar terkunci sebelum memulai melakukan penggergajian.
- f. Memastikan kayu yang hendak digergaji menempel dengan meja dan pengantar secara stabil.
- g. Menggunakan tudung pengaman pisau belah, boleh dilepas apabila benar-benar menghalangi serta memperhatikan tangan tidak boleh dekat dengan putaran pisau.
- h. Menggunakan bantuan pendorong apabila benda kerja kecil-kecil.
- i. Apabila benda kerja panjang maka proses dilakukan berdua untuk membantu menahan bagian kayu yang telah terbelah.
- j. Mengikuti arahan dan prosedur pekerjaan serta bersungguh-sungguh dalam pelaksanaan pekerjaan.

3. Kesimpulan

Mesin gergaji bundar bermeja dipakai sebagai dasar-dasar pekerjaan kayu. Mesin gergaji bundar bermeja sangat fungsional digunakan dalam pekerjaan kayu karena dapat digunakan untuk memotong, membelah, membuat alu, membuat purus, membuat *bevel* dan lain sebagainya. Pengoperasian mesin gergaji bundar bermeja memiliki risiko kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan luka kecil sampai fatal, untuk mengantisipasi tentunya praktikan harus memahami prosedur pengoperasian alat serta mengenakan APD pada saat melakukan pekerjaan serta melakukan tahapan pengoperasian dengan bersungguh-sungguh untuk memperoleh hasil yang maksimal serta pekerjaan menjadi aman dan nyaman.

4. Jelajah Internet

Untuk menambah wawasan yang berkaitan dengan pengoperasian atau penggunaan mesin gergaji bundar bermeja dapat melihat referensi yang terdapat pada sumber yang lain baik buku maupun internet. Adapun salah satu alamat atau *link* yang dapat diakses adalah sebagai berikut.



https://www.youtube.com/watch?v=W6aROR_WcKs

5. Soal Latihan

- a. Apa yang anda ketahui tentang gergaji bundar bermeja?
- b. Apa saja fungsi gergaji bundar bermeja?
- c. Bagaimana prosedur pengoperasian mesin gergaji bundar bermeja?
- d. Sebutkan keselamatan kerja yang harus diperhatikan dalam pengoperasian gergaji bundar bermeja!
- e. Sebutkan potensi bahaya apa saja yang mungkin terjadi pada saat pengoperasian mesin gergaji bundar bermeja!

BAB VIII

PROSEDUR PENGOPERASIAN MESIN GERGAJI PITA

1. Gergaji Pita

Sesuai dengan namanya bentuk gergaji ini seperti pita yang bergerigi, gergaji pita dipasang seperti rantai kendaraan. Fungsi dari gergaji pita sendiri adalah untuk menggergaji benda kerja dengan potongan yang lebih detail serta benda kerja lebih kecil (Giatman, 2016). Pada umumnya gergaji pita digunakan untuk membuat lengkungan, lingkaran atau detail potongan yang tidak bisa dilakukan menggunakan gergaji lain.

Penggunaan mesin gergaji pita ini tergantung besar kecilnya mesin gergaji sendiri. Pada pabrik-pabrik yang benda kerja lebih besar dan banyak biasanya digunakan gergaji besar, untuk skala bengkel sekolah biasanya digunakan gergaji pita ukuran sedang. Adapun susunan komponen gergaji pita adalah sebagai berikut (Giatman, 2016).

- a) Rangka
- b) Roda atas dan roda bawah
- c) Meja
- d) Pengantar daun gergaji
- e) Motor
- f) Pengantar pemotong/pembelah
- g) Daun-daun gergaji
- h) Rem

Ukuran gergaji pita ini ditentukan oleh besarnya garis tengah-tengah roda-roda yaitu antara 10" s.d 42". Selain itu jarak antara meja dan pengantar daun gergaji juga turut menentukan karena jarak ini menentukan tingginya kayu yang akan digergaji. Pada mesin gergaji pita yang benar-benar biasanya terdapat dua jenis/*type*, yaitu mesin gergaji pita vertikal dan gergaji pita horisontal (Giatman, 2016).



Gambar 8.1. Mesin Gergaji Pita
(Sumber: pnggg.com)

Daun gergaji pada mesin gergaji pita terdapat berbagai macam ukuran, untuk mesin gergaji pita yang sedang ukurannya memiliki daun gergaji yang berukuran antara 1/8” sampai 1”. Penggunaan daun gergaji ini tergantung dari lengkungan-lengkungan yang akan dipotong dengan mesin gergaji ini. Berikut ini diberikan suatu daftar pemakaian daun gergaji pita, yaitu sebagai berikut.

Tabel 8.1. Macam Ukuran Daun Gergaji Pita

No.	Lebar Daun Gergaji (Inch)	Minimum Jari-Jari Lingkaran (Inch)
1	1/8	1/4
2	1/4	3/4
3	3/8	1
4	1/2	1 ¼
5	3/4	1 ¾
6	1	2 ¼

(Sumber: Giatman, 2016)

Terdapat beberapa fungsi gergaji pita yang umumnya digunakan menyesuaikan dengan kebutuhan (Giatman, 2016). Adapun prosedur untuk mengoperasikan mesin adalah sebagai berikut.

a) Membelah dan Mengiris Kayu

Gergaji pita dapat digunakan untuk membelah dan mengiris kayu biasanya digunakan pada benda kerja yang ukurannya tidak terlalu besar. Adapun prosedur pengoperasian alat adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak dibelah atau diiris dan memberi tanda pada kayu untuk mengetahui garis belahan atau irisan.
- 3) Memasang daun gergaji pita dengan gigi-gigi gergaji yang paling kasar.
- 4) Memasang kedudukan meja supaya tegak lurus dengan daun gergaji pita.
- 5) Memasang pengantar pada sisi sebelah kiri daun gergaji, kemudian diklem pada meja dengan jarak antara daun gergaji dengan pengantar sesuai lebar belahan kayu ditambah 1-2 milimeter untuk nantinya diratakan pada saat pengetaman.
- 6) Menurunkan atau naikan pengantar daun gergaji sehingga berada ½ centimeter dari bidang atas kayu yang akan dibelah atau diiris.
- 7) Menyalakan mesin kemudian meletakkan kayu menempel dengan pengantar dan meja.
- 8) Mendorong kayu secara perlahan dengan kecepatan dorongan konstan.
- 9) Perlu diperhatikan untuk dorongan kayu tidak boleh terlalu cepat atau terlalu lambat karena memberikan potensi patahnya daun gergaji.



Gambar 8.2. Ilustrasi Pembelahan Kayu dengan Gergaji Pita



Gambar 8.3. Ilustrasi Pengirisan Kayu dengan Gergaji Pita

b) Menggergaji Miring *Bevel* atau *Chamfer*

Pembuatan *bevel* atau *chamfer* dapat dikerjakan menggunakan gergaji pita dengan tahapan prosedur pengoperasian alat sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak dibuat *bevel* atau *chamfer* dengan memberi tanda berupa lukisan pada kayu.
- 3) Memasang daun gergaji pita yang cukup lebar dengan gergaji yang cukup kasar.
- 4) Mengatur kemiringan meja sama seperti miring yang dikehendaki dengan pertolongan siku goyang diukur antara daun gergaji dengan meja.
- 5) Memasang pengantar di sebelah kiri daun gergaji atau disebelah kanan tergantung kesebelah mana miringnya meja agar berat sendiri dari kayu menekan rapat pada pengantar.
- 6) Menurunkan atau naikan pengantar daun gergaji sehingga berada $\frac{1}{2}$ centimeter dari bidang atas kayu yang akan dibelah atau diiris.
- 7) Menyalakan mesin kemudian meletakkan kayu menempel dengan pengantar dan meja.
- 8) Mendorong kayu secara perlahan dengan kecepatan dorongan konstan.
- 9) Perlu diperhatikan untuk dorongan kayu tidak boleh terlalu cepat atau terlalu lambat karena memberikan potensi patahnya daun gergaji.

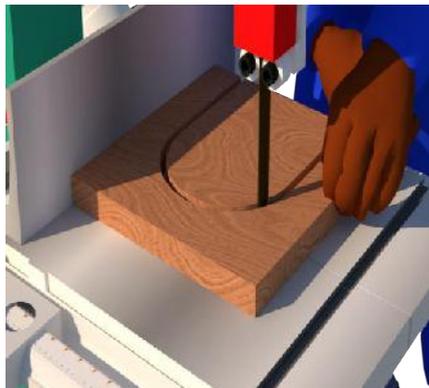


Gambar 8.4. Ilustrasi Pembuatan *Bevel* atau *Chamfer* dengan Gergaji Pita

c) Menggergaji Lengkungan

Kelebihan penggunaan gergaji pita adalah dapat mengerjakan potongan lengkung dengan memanfaatkan tebal daun gergaji yang tipis sehingga untuk memutar benda kerja membentuk pola sesuai yang diinginkan relatif mudah. Adapun prosedur pengoperasian untuk membuat lengkung dengan gergaji pita adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak dipotong lengkung dan melukis lengkungan yang hendak dibuat guna mempermudah pengerjaan.
- 3) Apabila ada lengkungan yang terlalu kecil maka terlebih dahulu harus dilubang dengan mata bor yang sesuai dengan besarnya.
- 4) Memasang daun gergaji yang lebarnya cukup kecil sehingga mampu untuk menggergaji lengkungan yang terkecil pada kayu pekerjaan yang akan digergaji.
- 5) Mengatur pengantar daun gergaji hanya $\frac{1}{2}$ cm berada di atas permukaan kayu.
- 6) Menyalakan mesin kemudian memulai proses penggergajian secara konstan mengikuti pola lukisan yang telah dibuat hingga selesai.



Gambar 8.5. Ilustrasi Pembuatan Lengkungan dengan Gergaji Pita

Catatan:

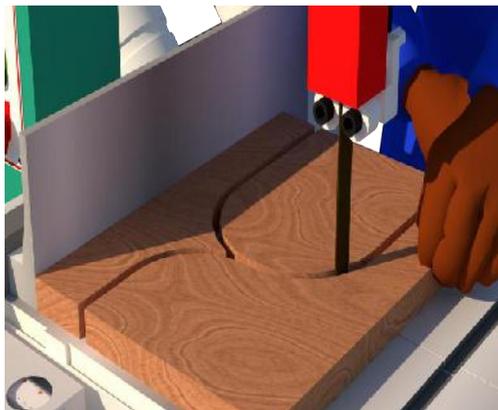
- 1) Apabila kemungkinan garis-garis lukisan itu banyak yang lancip atau siku, maka sebelumnya harus digergaji dulu dari luar menuju garis-garis lengkung yang lancip atau siku itu, karena kalau tidak maka menggergaji tidak dapat terus mengikuti lukisan.
- 2) Apabila kayu-kayu yang akan digergaji tipis-tipis misalnya tripleks atau hardboard atau kayu tipis dengan bentuk yang sama, maka pelaksanaan penggergajiannya dapat

beberapa potong kayu dikerjakan dalam satu kali ialah dengan jalan kayu-kayu itu dihimpitkan dan dipersatukan dengan paku (paling sedikit tiga buah paku) pada bagian yang akan dibuang atau kalau terpaksa di bagian kayu pekerjaan sendiri.

d) Menggergaji dengan Pertolongan Acuan

Proses menggergaji benda kerja dengan acuan untuk pemotongan yang memiliki jumlah produksi banyak, sehingga mempermudah dan mempercepat pekerjaan. Adapun prosedur pengoperasian alat untuk proses menggergaji dengan bantuan acuan adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu-kayu yang hendak digergaji dengan pertolongan acuan baik digergaji lurus ataupun digergaji lengkung tetapi beraturan misalnya bulat, segmen, dan lain-lain.
- 3) Memasang daun gergaji yang besar bilamana akan menggergaji lurus atau lengkungan yang cukup besar, tetapi lengkungannya kecil, maka memasang daun gergajinyapun harus dipilih daun gergaji yang tepat.
- 4) Menyiapkan acuan dan pengantar penolong.
 - a) Acuan harus dibuat sepanjang garis yang akan digergaji baik lurus maupun lengkung beraturan, lalu acuan ini disatukan dengan tiga buah paku pada kayu pekerjaan.
 - b) Pengantar penolong terdiri atas dua buah papan ialah papan bawah yang tebalnya tiga milimeter lebih tebal dari tebal kayu pekerjaannya sendiri bentuk papan bawah boleh lurus sebagian bantalan, sedangkan papan atas, ialah pengantar penolong tebalnya sama atau lebih tebal dari tebal kayu acuan dengan salah satu sisinya dibentuk sesuai dengan lengkungan yang akan digergaji atau lurus bilamana menghendaki penggergajian yang lurus.
 - c) Di tengah-tengah kayu pengantar penolong ini dibuat cowakan selebar daun gergaji dengan dalamnya kurang lebih tiga milimeter.
- 5) Melakukan pengekleman pada kedua papan pengantar penolong di atas meja disebelah kiri daun gergaji, diatur sedemikian rupa sehingga daun gergaji berada pada cowakan dan gigi gergaji yang dikuak menjauhi pengantar tepat/segaris dengan sisi pengantar penolong.
- 6) Mengatur pengantar daun gergaji berada $\frac{1}{2}$ cm di atas permukaan kayu acuan atau kayu pengantar penolong.
- 7) Menyalakan mesin dan meletakkan kayu di atas meja dengan sisi acuan rapat/berimpit dengan sisi pengantar penolong.
- 8) Mendorong kayu secara perlahan mengikuti acuan hingga seluruh kayu selesai.



Gambar 8.6. Ilustrasi Menggergaji dengan Acuan

Catatan:

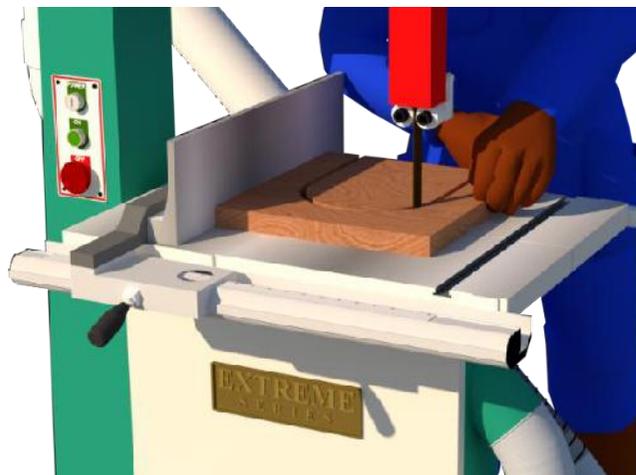
- 1) Pada waktu mendorong kayu ke muka supaya diperhatikan bahwa kayu acuannya selalu rapat dengan pengantar penolong.
- 2) Mengeluarkan kayu acuan dari kayu pekerjaan dan pasang lagi pada kayu lain dan seterusnya.

e) Menggergaji Lingkaran/*Segmen* dengan *Pivot*

Pekerjaan kayu tentunya memiliki nilai seni dan estetika yang diperoleh dari bentuk gergajian kayu seperti lingkaran. Pembuatan benda kerja dari kayu menjadi lingkaran dapat dilakukan dengan menggunakan gergaji pita.

Adapun prosedur pengoperasian alat adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak dibentuk lingkaran dengan menggunakan titik *center* (*pivot*).
- 3) Memasang daun gergaji yang lebarnya cukup untuk dapat menggergaji besarnya lingkaran yang akan dibuat.
- 4) Memasang meja pembantu di atas meja mesin sehingga sisi meja pembantunya rapat atau segaris dengan sisi daun gergaji.
- 5) Membuat satu garis pada meja pembantu tegak lurus pada bidang daun gergaji tepat dimuka gigi gergaji.
- 6) Memasang paku yang lancip pada garis dengan jarak sama dengan jari-jari lingkaran atau segmen. Paku ini harus lancip dan menonjol 3-5 milimeter dari permukaan meja pembantu.
- 7) Mengatur pengantar daun gergaji sehingga hanya ½ cm saja di atas permukaan kayu.
- 8) Memasang kayu di atas meja pembantu dengan salah satu sisi kayu kena/rapat pada daun gergaji di tengah-tengah dan tekan kayu ke bawah sehingga paku sebagai senter atau pivot masuk kapada kayu pekerjaan.
- 9) Menyalakan mesin dan memutar kayu pekerjaan kekanan dengan paku sebagai titik senternya penggergaji lingkaran (*bulatan*) selesai.
- 10) Matikan mesin dan ulangi sampai benda kerja selesai sesuai dengan jumlah yang diinginkan.



Gambar 8.7. Ilustrasi Membuat Lingkaran dengan Bantuan *Pivot*

Catatan:

- 1) Apabila yang akan digergajianya itu suatu segmen yang besar maka sebagai meja pembantunya adalah suatu segmen pula yang diberi lengan-lengan untuk tempatnya pivot. Bilamana pivot itu letaknya diatur meja, maka buatlah suatu papan menonjol kesebelah kanan meja dengan permukaan kayu atasnya rata/sama tinggi dengan permukaan meja mesin. Papan menonjol ini untuk tempatnya pivot.
- 2) Memasang kayu pekerjaan pada kayu segmen pertolongan dengan 2 atau 3 buah paku sebagai pemegangnya. Cara mengerjakan segmen ini sama seperti mengerjakan bulatan lingkaran dengan pivot sebagai titik putarnya.

f) Cara Memasang Daun Gergaji Pada Roda

Selain harus mengetahui prosedur pengoperasian alat, tentunya harus mengetahui cara pemasangan komponen alat seperti daun gergaji pita. Tujuannya adalah untuk mengetahui cara pemasangan yang benar serta meminimalisir kecelakaan pada saat pengoperasian alat. Adapun cara pemasangannya adalah sebagai berikut.

- 1) Mundurkan pengantar daun gergaji dan rol penahan punggung daun gergaji yang berada di atas dan di bawah meja.
- 2) Masukkan daun gergaji kedalam mesin dan simpan lingkaran daun gergaji bagian atasnya di atas roda atas sedangkan lingkaran daun gergaji bagian bawahnya berada tepat di bawah roda bawahnya.
- 3) Menaikkan roda atas sambil roda atas diputar-putar dengan tangan dengan arah kekanan (sama dengan putaran pada waktu dipakai) sampai daun gergaji cukup kencangnya dengan memutar roda pengatur naik turun roda atas.
- 4) Mengatur daun gergaji sehingga berada di tengah-tengah tebal rodanya. Bilamana ternyata daun gergaji tidak di tengah-tengah, maka sambil roda atas diputar dengan tangan, putarkan roda pengatur miringnya roda atas sampai daun gergaji berada di tengah-tengah tebal roda.
- 5) Majukan kedua pengantar daun gergajinya sampai bagian muka pengantar daun gergaji berada di belakang cowakan gigi-gigi (gullet) sebesar 1/64" - 1/32". Ini berlaku juga bagian bawah.

g) Cara Menggulung Daun Gergaji Pita

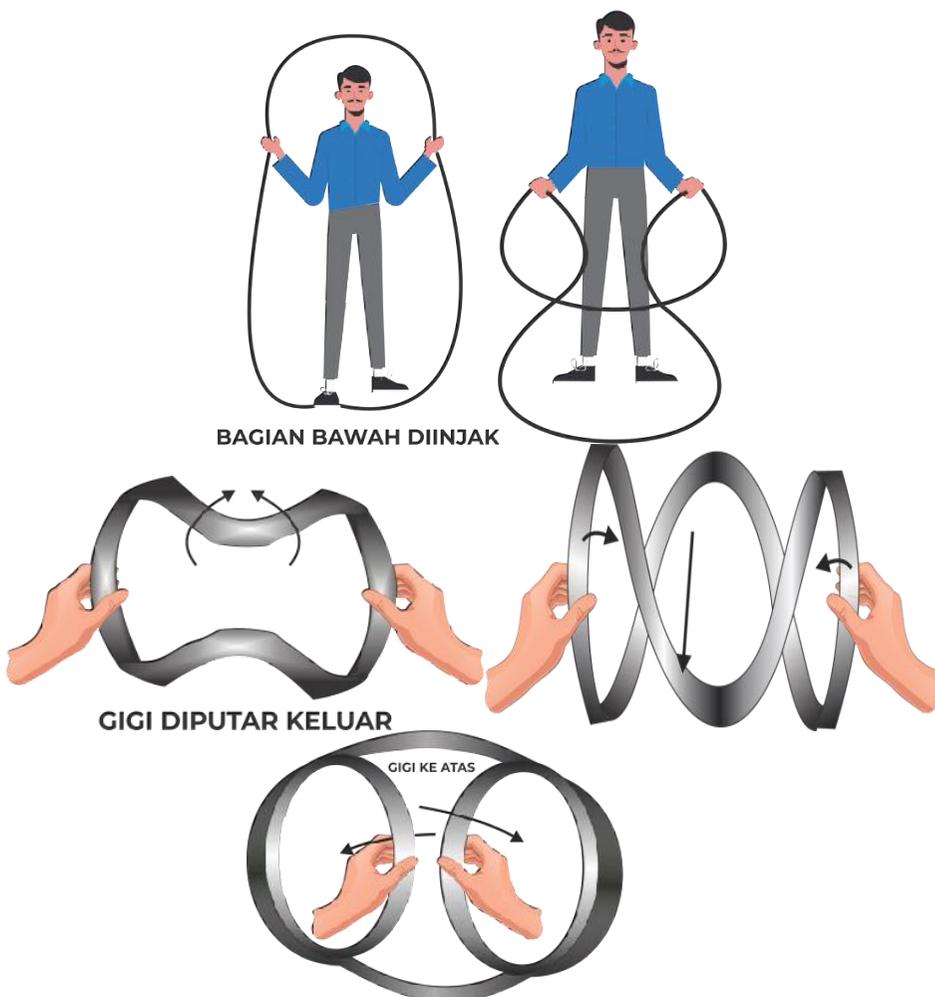
Apabila daun gergaji tidak digunakan dalam jangka waktu lama sebaiknya dilepas kemudian digulung dan disimpan. Adapun cara menggulung daun gergaji pita terdapat 2 cara sebagai berikut.

- 1) Cara Pertama
 - a. Menginjak dengan kaki kanan lingkaran daun gergaji bagian bawah dengan gigi gergajinya menghadap searah dengan kita/pekerja.
 - b. Pegang dengan tangan kanan lingkaran daun gergaji bagian atas dengan telapak tangan menghadap ke atas.
 - c. Putarkan tangan kanan dengan daun gergajinya mendatar ke arah kiri sampai daun gergaji tergulung menjadi tiga lingkaran/lilitan.
- 2) Cara Kedua
 - a. Menginjak dengan kaki kanan lingkaran daun gergaji bagian bawah dengan gigi gergajinya menghadap searah dengan kita/pekerja.
 - b. Peganglah dengan tangan kiri dan kanan lingkaran daun gergaji di bagian tengah dikiri dan di kanan dengan ibu jari menekan punggung daun gergaji ke dalam dan keempat jari lainnya menarik keluar sisi bagian gigi-gigi.

- c. Putar kedua tangan kiri dan kanan vertikal demikian rupa sehingga lingkaran daun gergaji bagian atas dengan sendirinya akan bergerak dan membelit ke dalam menuju kaki yang menginjak lingkaran bagian bawah.
- d. Silangkan atau dekatkan kedua tangan kiri dan kanan dan lepaskan daun gergaji dari pegangan, maka akan terjadilah suatu gulungan yang terdiri atas lilitan.

Catatan:

Cara yang pertama maupun cara kedua yang telah diuraikan di atas dapat juga menghasilkan suatu gulungan yang mempunyai lima lingkaran, tujuh lingkaran dan seterusnya. Dalam angka yang ganjil ialah dengan cara tangan kanan memegang dua lingkaran daun gergaji yang sudah diperkecil gulungannya sedangkan tangan kiri memegang satu lingkaran yang besar terus kerjakan menggulung sama caranya seperti di atas.



Gambar 8.8. Ilustrasi Urutan Menggulung Daun Gergaji Pita
(Sumber: Dokumen Pribadi)

2. Potensi Bahaya Area Kerja Mesin Gergaji Pita

Area kerja mesin gergaji pita merupakan area yang digunakan untuk memotong kayu dengan ketelitian seperti membuat pola lingkaran. Disebut gergaji pita karena bentuk mata pisaunya seperti pita yang berputar. Penggunaan gergaji pita harus berhati-hati dan fokus karena mata pisau yang tipis dan perputaran sangat cepat.

Adapun potensi bahaya yang ada dalam pekerjaan ini adalah sebagai berikut.

- a. Tertimpa kayu pada saat proses pekerjaan pemotongan.
- b. Anggota tubuh terkena mata gergaji pita ketika melakukan proses pekerjaan pemotongan.
- c. Mata gergaji patah dan berpotensi mengenai anggota tubuh praktikan karena kesalahan saat pemotongan yang terlalu dipaksakan.
- d. Terjadi konsleting pada mesin yang digunakan karena kurangnya perawatan dan pengecekan berkala.
- e. Terkena serbuk dan debu hasil dari limbah kayu yang dipotong.



Gambar 8.9. Ilustrasi Penggunaan Gergaji Pita

Adanya potensi bahaya yang ada dapat diminimalisasi dan dicegah dengan menerapkan K3, di antaranya sebagai berikut.

- a. Mengenakan APD lengkap sesuai prosedur.
- b. Melakukan pengecekan alat dan area kerja dalam keadaan normal dan siap digunakan.
- c. Menggunakan daun pisau yang tajam.
- d. Melakukan pengecekan ulang terhadap setelan mesin yang hendak digunakan.
- e. Tidak memulai pekerjaan dengan ragu-ragu.
- f. Apabila ragu-ragu dengan keadaan mesin serta memulai pekerjaan, mintalah bantuan instruktur untuk memastikan setelan alat serta demonstrasi penggunaan alat.

- g. Memegang benda kerja secara kuat dan mendorong kayu secara perlahan sesuai garis potong yang diinginkan.
- h. Melakukan pekerjaan dengan sungguh-sungguh dan teliti.

3. Kesimpulan

Mesin gergaji pita memiliki bentuk gergaji seperti pita yang bergerigi, gergaji pita dipasang seperti rantai kendaraan. Fungsi dari gergaji pita sendiri adalah untuk menggergaji benda kerja dengan potongan yang lebih detail serta benda kerja lebih kecil. Biasanya gergaji pita digunakan untuk membuat lengkungan, lingkaran atau detail potongan yang tidak bisa dilakukan menggunakan gergaji lain. Pengoperasian mesin gergaji pita memiliki risiko kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan luka kecil sampai fatal, untuk mengantisipasi tentunya praktikan harus memahami prosedur pengoperasian alat serta mengenakan APD pada saat melakukan pekerjaan serta melakukan tahapan pengoperasian dengan bersungguh-sungguh untuk memperoleh hasil yang maksimal serta pekerjaan menjadi aman dan nyaman.

4. Jelajah Internet

Untuk menambah wawasan yang berkaitan dengan pengoperasian atau penggunaan mesin gergaji pita dapat melihat referensi yang terdapat pada sumber yang lain baik buku maupun internet. Adapun salah satu alamat atau *link* yang dapat diakses adalah sebagai berikut.

<https://www.youtube.com/watch?v=dqQNXBrQeQ8>

<https://www.youtube.com/watch?v=j56fjrZVJSc>



SCAN ME



SCAN ME

5. Soal Latihan

- a. Apa yang anda ketahui tentang gergaji pita?
- b. Apa saja fungsi gergaji pita?
- c. Bagaimana prosedur pengoperasian mesin gergaji pita?
- d. Sebutkan keselamatan kerja yang harus diperhatikan dalam pengoperasian gergaji pita!
- e. Sebutkan potensi bahaya apa saja yang mungkin terjadi pada saat pengoperasian mesin gergaji pita!

BAB IX

PROSEDUR PENGOPERASIAN MESIN SHAPER

1. Mesin Shaper

Mesin *Shaper* adalah salah satu mesin yang sangat penting, karena mesin ini berguna untuk membuat profil, mengetam bentuk yang tidak beraturan, membuat alur dan lidah (Giatman, 2016). Pekerjaan biasanya dipakai pada konstruksi kayu seperti kusen, pintu, jendela, serta kursi atau pekerjaan lainnya.

Mesin ini termasuk mesin yang berisiko cukup tinggi bagi keselamatan operator dikarenakan putaran pisau dan ada bagian pisau yang menonjol keluar dari pengantar. Sama dengan mesin-mesin lainnya, mesin ini mempunyai banyak tipe dan ukuran, pada dasarnya ada dua macam yaitu sebagai berikut.

- a) *Single spindle shaper*
- b) *Double spindle shaper*

Selain dua jenis di atas masih terdapat mesin *shaper* yang sumbunya dapat dimiringkan (*tilting spindle moulder*). Menurut Giatman (2016) mesin *shaper* memiliki konstruksi penyusun sebagai berikut.

- a) Rangka dari besi tuang atau plat besi tebal untuk tempat meja
- b) Meja yang bagian tengahnya dibuat lubang untuk keluarnya sumbu dan pisaunya dapat ditutup dengan penutup apabila pisau yang dipakai kecil. Ada empat buah lubang kecil berdrat untuk memasang pengantar pada kedua arah. Di dekat lubang besar ada beberapa lubang kecil yang tidak berdrat, gunanya untuk memasang pen pengantar pendahuluan (*starting pin*). Sebelah kiri ada satu alur untuk jalannya pengantar pemotong atau pengantar lain yang diperlukan.
- c) Rangka besi (*yoke*) untuk memegang atau menahan motor dan peralatan lainnya dan sumbu pisau naik turun di dalam mesin.
- d) Sumbu (*spindle*) yang pokok dipegang oleh *yoke* di dalam mesin pada sebuah tiang. Di bagian ujung bawah *spindle* dipasang puli, sedangkan ujung atasnya dibuat sedemikian rupa sehingga sumbu bagian atas (*spindle top*) dapat dipasang dan diganti/dikeluarkan.
- e) Sumbu bagian atas (*spindle top*) ada tiga macam, yaitu:
 - 1) Standar *spindle top* yang besar diameternya dari $5/16''$, $1/2''$ dan $3/4''$ yang panjangnya sama. Panjang dari *spindle top* ini akan menentukan ukuran dari pada mesin *shaper*. *Spindle top* dipasang/dimasukkan ke dalam lubang *spindle* induk dengan disambung oleh penyambung dari besi bulat sampai keluar dari bagian bawah *spindle* induk dikencangkan dengan sebuah mur pada *spindel* induknya.
 - 2) *Stub spindle top* untuk pekerjaan tertentu misalnya mencowak pada dada purus (*cope cutting*).
 - 3) *Collet chuck* dipergunakan untuk memegang pisau *router* bilamana akan dipakai pada mesin *shaper*.

- f) Pengantar (*fance*) dipasang pada meja untuk memotong kayu lurus, dapat disetel maju mundur untuk menentukan dalamnya pemakanan. Pengantar ini terdiri atas dua bagian yang dapat distel segaris bilamana hasil pemotongannya hanya sebagian dari tebal kayunya. Pengantar ini dapat dikeluarkan dari meja bilamana akan memakai pengantar ini.
- g) Pisau (*cutter*) ada lima macam, yaitu:
- 1) *Solid cutter* terdiri atas dua, tiga atau lebih sayap-sayap yang berlubang $\frac{1}{2}$ " untuk masuk pada *spindle top*. Yang dapat membuat cowakan untuk memasang mur atau baut pada *stub spindle*.
 - 2) Pisau lepas (*Loose Knives*) yang terdiri atas dua buah pisau lepas dipasang pada kedua buah cincin penjepit. Kedua buah pisau lepas itu satu ujungnya dibentuk pisau yang sama, beratnya sama dan lebarnya harus sama pula, kalau tidak akan mengakibatkan tidak baik.
 - 3) *Slitting saw* (daun gergaji alur) yang diameternya kecil dengan tebal berbeda-beda ialah $\frac{1}{8}$ ", $\frac{1}{4}$ ", $\frac{3}{8}$ " dan $\frac{1}{2}$ " yang gunanya untuk membuat alur, dado, purus dan lain-lain.
 - 4) "Z" *knives* yang bentuknya seperti huruf "Z" dipergunakan untuk membuat *bossing* pada panel-panel pintu, cowakan pada dada, dan lain-lain.
 - 5) *End Cutter* atau *Router Cutter* ada pisau *router* yang dapat dipakai pada mesin *Shaper* yang dipasangnya pada *Coller Chuck*. Pisau ini berguna bilamana akan membuat sambungan ekor burung cowakan-cowakan besar dan lain-lain.
- h) Cincin pengantar (*guide collar*) yang bentuknya bulat yang diameternya berbeda-beda juga tebalnya berbeda-beda pula yang gunanya untuk pengisi, perantara diantara dua pisau dan untuk sebagainya tidak beraturan atau membentuk dengan mempergunakan acuan (*pattern*).
- i) Motor dipasang *yoke* untuk memutar sumbu (*spindle*) sampai menghasilkan kecepatan 7.200 RPM.
- j) Saklar (*switch*) untuk mesin *shaper* pada umumnya mempunyai *switch* yang dapat memutar sumbu dalam dua arah (kemuka dan kebelakang atau *reversing switch*). Meskipun demikian, usahakan sedapat mungkin memasang pisau dengan arah putaran sumbunya kemuka (arah kiri) karena *spindle topnya* mempunyai ulir yang berdrat kanan.
- k) Spesial perlengkapan lainnya, yaitu:
- 1) Tutup lubang meja bulat
 - 2) Cincin pengaman (*ring guard*) dipakai bilamana pengantar tidak dipakai
 - 3) Pengantar pemotong (*miter guide*)
 - 4) Pengantar sorong (*sliding jig*) untuk membawakan kayu pekerjaan yang kecil-kecil.



Gambar 9.1. Mesin *Shaper*
(Sumber: pngegg.com)

Pengoperasian mesin *shaper* dapat dioperasikan dengan berbagai macam prosedur sesuai dengan pekerjaan yang hendak dilakukan. Adapun prosedur pengoperasiannya sebagai berikut.

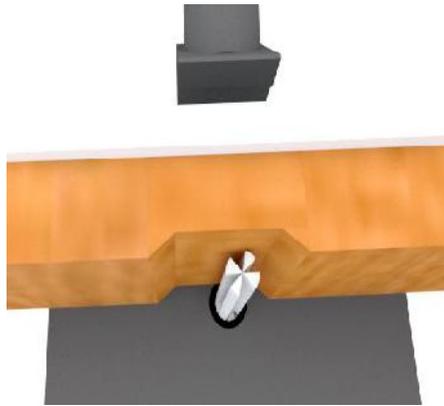
a) Mengetam Lurus Sisi Tebal Kayu

Mesin *shaper* dapat digunakan untuk melakukan pekerjaan pengetaman kayu lurus dengan tahapan sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan
- 2) Menyiapkan kayu pekerjaan yang hendak diketam, biasanya kayu yang selesai digergaji.
- 3) Memasang pisau rata pada *spindle top* (pada sumbunya) diusahakan agar pisau berputar kemuka.
- 4) Menaikkan pisau sehingga sisi bawah pisau sedikit berada di bawah permukaan meja.
- 5) Mengatur pengantar belakang sama tinggi (sama keluarnya) dengan perputaran pisau.
- 6) Mengatur pengantar muka lebih kebelakang sedikit (sedalam pengetaman) dari perputaran pisau atau dari meja.
- 7) Mengatur sakelar sehingga akan memutar pisau searah dengan arah pisau.
- 8) Melakukan pengetaman sama halnya seperti mengetam pada mesin ketam.

Catatan:

Membuat profil pada sisi tebal dengan pemotongan habis seluruh tebal dapat juga dikerjakan dengan cara seperti di atas dengan catatan bahwa pengantar belakang harus disetel sama keluarnya dengan perputaran pisau pada mata-mata pisau yang terdekat kepada sumbu, sedangkan pengantar muka sedikit ke belakang biasanya 1 milimeter.



Gambar 9.2. Ilustrasi Pengetaman dengan Mesin Shaper

b) Membuat *Sponing*, Alur, Lidah atau Profil pada Kayu Lurus

Pembuatan *sponing* dan alur dapat dilakukan menggunakan mesin *shaper*. Penggunaan mesin *shaper* untuk membuat alur memiliki prosedur pengoperasian sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak dibuat *sponing* atau alur dengan melukis bagian yang hendak dibuat.
- 3) Memasang pisau sesuai dengan kebutuhan pembuatan alur.
- 4) Melakukan penyetelan pengantar muka dan belakang supaya segeris dan geserkan kedua-duanya kebelakang sehingga pisau keluarnya dari pengantar sama dengan dalamnya pemotongan.
- 5) Menyalakan mesin dan membuat pemotongan dengan dorongan kayu dari arah yang berlawanan dengan arah perputaran pisau yang merata dan tidak boleh berhenti di tengah jalan.

Catatan:

- 1) Membuat potongan di sebelah bawah kayu supaya tidak rusak dan aman.
- 2) Apabila akan membuat *sponing*, alur, lidah atau profil buntu, maka diperlukan pemasangan satu *stop block* pada pengantar muka untuk buntu satu ujung dan perlu dipasang dua *stop block* pengantar muka dan belakang untuk buntu kedua ujungnya.



Gambar 9.3. Ilustrasi Pembuatan Alur dengan Mesin Shaper

c) Membuat Profil atau *Sponing* pada Sisi Tebal Kayu yang Lengkung

Penggunaan mesin *shaper* dapat diperuntukan dalam pembuatan alur kayu lengkung dengan prosedur pengoperasian alat sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu/benda kerja yang hendak dibuat profil dan sebelumnya telah digergaji pita sesuai pola lengkungan dan diampelas mesin untuk membuat rata permukaannya.
- 3) Melepas pengantar yang terdapat padameja mesin *shaper*.
- 4) Memasang pisau pada sumbunya serta cincin pengantar di atas pisau yang telah dipilih besarnya yang cocok dengan dalamnya pemotongan yang dikehendaki.
- 5) Melakukan *setting* (naik/turun) pisau sehingga sesuai dengan lebarnya pembuatan alur.
- 6) Memasang cincin pengaman (*ring guard*) di atas pisau dan menekan kayu ke bawah.
- 7) Memasang pengantar pendahuluan (*starting pin*) pada salah satu lubang yang terdekat pada pisau dan di muka pisau pada meja.
- 8) Menyalakan mesin kemudian meletakkan kayu di atas meja dengan sisi tebalnya terkena *starting pin*.
- 9) Mendorong kayu ke arah pisau dengan sisi kayu rapat terhadap *starting pin* serta cincin pengaman.
- 10) Menggerakkan kayu ke arah berlawanan dengan arah perputaran pisau sesudah sisi tebal kayu dilepaskan dari *starting pin*. Sehingga kayu hanya terkena cincin pengantar hingga proses pembuatan alur selesai.



Gambar 9.4. Ilustrasi Pembuatan Profil pada Kayu Lengkung dengan Mesin *Shaper*

Catatan:

- 1) Prosedur yang dijelaskan adalah pembuatan profil pada kayu yang memiliki lengkung tidak beraturan dan pada sebagian tebal kayu.
- 2) Pada pemotongan habis seluruh tebal kayu yang bentuknya tidak beraturan maka diharuskan memakai satu acuan disimpan di atas kayu pekerjaan dengan tiga buah paku.
- 3) Pemotongan pada kayu bulat, maka pengantar yang dipakainya ialah kayu papan yang dicowak seperti huruf V (*V board*) diklem pada meja.
- 4) Pemotongan pada kayu yang bentuknya segmen maka pengantar yang dipakainya berbentuk segmen pula tetapi kebalikannya dan diklem pada meja.

d) Membuat Pemotongan Profil Berganda (*Compound Set Up*)

Pemotongan berganda dalam hal ini adalah membuat pemotongan dua, tiga atau lebih, dengan macammnya pemotongan dalam satu kali mengerjakan dengan pemasangan pisaunya terdiri atas dua, tiga atau lebih bentuknya. Misalnya, pada kayu tiang atau ambang pintu yang akan dibuat profilnya pada kedua permukaan kayunya, sedangkan tengah-tengah sisi tebalnya dibuat alur untuk masuk panel. Maka pisau-pisau yang dipakai adalah pisau bawah untuk profil bawah, pisau tengah untuk alur dan pisau atas untuk profil atas. Aturan pisau-pisau mungkin dipasang langsung mungkin pula diberi perantara dengan cincin yang telah dipilih baik besar maupun tebalnya tergantung kepada keperluannya (Giatman, 2016). Cara bekerjanya sama saja seperti yang telah diuraikan sebelumnya baik untuk kayu lurus maupun untuk kayu lengkung baik beraturan maupun tidak beraturan. Untuk pekerjaan ini harus hati-hati sekali sehingga kayunya tidak mengangkat keatas pada waktu didorong, untuk mencegahnya harus dipasang papan pegas pada pengantarnya di atas pisau.

e) Membuat Pemotongan Dada Purus (*Cup Cut*)

Pembuatan cowakan untuk dada purus dapat dilakukan menggunakan mesin *shaper*. Adapun prosedur pengoperasian alat dalam pemotongan dada purus adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan bahan pekerjaan yang akan dicowak dadanya. Adapun purusnya telah dibuat dulu pada mesin lain.
- 3) Memasang *stub spindle top* pada sumbunya.
- 4) Memasang *spesial cope cutter* pada *stub spindle top* yang sesuai dengan bentuk profil pada tiang atau jendela.
- 5) Memasang kayu di atas pengantar sorong (*sliding jig*) menonjol kesebelah kanan demikian rupa sehingga pipi purus berada di atas kayu.
- 6) Menaikan pisau sampai sisi pisau sebelah atas rapat dengan pipi purus bagian bawah.
- 7) Menggerakkan kayu ke kanan sehingga didapatkan dalamnya cowakan yang dikehendaki dan kemudian mengklem kayu pada pengantar yang sebelumnya telah diatur kedudukannya.
- 8) Memasang pengantar di sebelah kanan tepat pada ujung kayu setelah pengantar disetel segaris.
- 9) Menyalakan mesin kemudian mendorong kayu atau pengantar ke muka sampai pemotongan selesai.
- 10) Pada pemotongan terakhir supaya tidak rusak, memasang kayu penahan pecah (*chip breaker*) di belakang kayu pekerjaan.
- 11) Melakukan pekerjaan hingga pembuatan cowakan selesai seperti yang diinginkan, kemudian matikan mesin.



Gambar 9.5. Ilustrasi Membentuk Dada Purus

f) Membuat (Memotong) *Bushing*

Mesin *shaper* dapat digunakan untuk pembuatan *bushing* atau pembuatan panil pintu kayu, dengan prosedur pengoperasian alat sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak dibuat *bushing*, serta menentukan ukuran potongan.
- 3) Melakukan penyetelan mata pisau sesuai tinggi benda kerja yang hendak dipotong.
- 4) Membuat *bushing* pada mesin *shaper* dapat dengan dua cara ialah dengan pisau solid *cutter* dan pisau yang bentuknya seperti huruf Z (*Z knives*).
- 5) Menempatkan kayu pada meja dan menempel pada pengantar dan mendorong perlahan hingga seluruh bagian yang dibuat *bushing* selesai.



Gambar 9.6. Ilustrasi Pembuatan *Bushing*

Catatan:

- 1) Apabila yang dipakai pisaunya adalah *solid cutter*, maka kedudukan kayunya pada waktu dikerjakan harus berdiri. Yang didahulukan harus bagian ujung kayunya kalau dibushing pada ke empat sisi kayunya.
- 2) Apabila yang dipakai pisaunya adalah *Z knives*, Maka kedudukan kayunya harus mendatar pada meja pembantu yang telah dimiringkan.
- 3) Kedua cara membuat *bushing* di atas pada mesin *shaper* yang sering dipakai adalah *solid cutter* karena pisaunya sudah dimiringkan, sehingga kayunya tetap berdiri tegak rapat pada pengantar. Selain itu pekerjaan akan lebih aman karena pisaunya tertutup oleh kayu pada waktu sedang dibuat.

Selain prosedur pengoperasian alat pada suatu pekerjaan perlu, diperhatikan pula prosedur pemasangan dan pengaturan komponen mesin *shaper* (Giatman, 2016). Adapun hal yang perlu diperhatikan sebagai berikut.

a) Pengaturan dan Penyetelan Mesin *Shaper*

- 1) Mengganti sumbu bagian atas (*spindle top*).
- 2) Naikkan sumbu pada kedudukan tinggi.
- 3) Buka pintu yang berada disamping sebelah atas dari rangka mesin *shaper*.
- 4) Letakkan kunci pas pada ujung sumbu sebelah atas.
- 5) Letakkan kunci pas yang kedua pada mur tirus yang berada pada ujung sebelah bawah, kemudian putar mur tirus ini satu atau dua putaran.
- 6) Dengan memakai palu kayu mur tirus ini dipukul sedikit keatas, sehingga sumbu sebelah atas lepas dari dudukannya yang berbentuk tirus itu.
- 7) Bukalah mur tirus tadi sampai lepas, kemudian cabut sumbu sebelah atas atau seluruhnya bersama batang pengikatnya.
- 8) Lepas batang pengikat jika masih terpasang pada sumbu sebelah atas.
- 9) Pasang batang pengikat pada sumbu yang baru.

- 10) Bersihkan bagian sumbu sebelah atas serta tempat dudukkannya dari kotoran-kotoran, getah dan karat yang berada padanya.
- 11) Masukkan sumbu sebelah atas pada lubang sumbu sebelah bawah. Harus diperiksa bahwa cowakan yang berada pada bagian bawah dari sumbu sebelah atas telah masuk (duduk) benar pada penny.
- 12) Pasang kembali mur pengunci sebelah bawah (mur tirus) dan di teguhkan secukupnya.

b) Pengaturan Sumbu (Naik/Turun)

- 1) Untuk menaikkan sumbu roda pemutar diputar ke kanan, untuk menurunkan roda pemutar diputar ke kiri.
- 2) Untuk menyetel tinggi yang dikehendaki, sumbu selalu diturunkan lebih dahulu kemudian dinaikkan kembali. Jangan menyetel tinggi dengan hanya menurunkan saja.
- 3) Satu putaran roda pemutar menaikkan dan menurunkan sumbu sebanyak $1/16''$.
- 4) Kuncikan sumbu pada tempatnya dengan menguncikan sekrup yang berada di tengah-tengah roda pemutar.

c) Pemasangan *Fance* pada Meja

- 1) Pada meja disediakan lubang yang diberi ulir (ditap) untuk memasang batang pengikat *fance* pada meja.
- 2) Berbagai-macam *fance* dan pengantar pertolongan dapat dipasang pada meja dengan menggunakan klem.
- 3) Untuk penyetelan *fance* muka dan belakang berada pada satu baris.
 - a) Buka kunci pemikul *fance*.
 - b) Buka mur kupu-kupu batang pengikat *fance* (dibuka satu saja, yang muka atau yang belakang).
 - c) Putar sekrup pengatur *fance* yang berada di belakang batang pemikul ke kiri atau ke kanan beberapa putaran sehingga kedua buah *fence* muka dan belakang berada dalam satu garis.
 - d) Kuncikan kembali kunci pemikul *fance*.
 - e) Mur kupu-kupu batang pengikat *fance* dikuncikan kembali.
 - f) Umumnya *fance* belakang disetel menyinggung *cutting circle* dari *cutter*.
 - g) Untuk mengerjakan alur-alur dan *sponing-sponing* buntu (*stop cuts*) kedua buah *fance* selalu dipasang dalam satu garis.
- 4) Pengaturan *fance* jarak terbuka antara *fence* muka dan belakang.
 - a) Bukalah keempat buah sekrup pengunci pada muka *fence*.
 - b) Geserkan kedua buah *fence* muka dari belakang ke kiri dan ke kanan pada jarak yang dikehendaki.
 - c) Keempat buah sekrup pengunci dikuncikan kembali.

d) Pemasangan Pisau *Shaper (Three Wing Cutter)*

- 1) Untuk mempertinggi kedudukan pisau pada sumbunya dapat dipasang beberapa buah cincin di bawahnya.
- 2) Pisau harus dipasang dengan sayapnya menghadap ke arah perputaran sumbu atau berlawanan dengan arah dorongan kayu.
- 3) Bagian sumbu yang terbuka di atas pisau hendaklah diisi dengan beberapa buah cincin supaya dengan demikian sumbu menjadi lebih kaku.
- 4) Pasanglah cincin pengunci serta murnya, kemudian diteguhkan secukupnya.
- 5) Janganlah sekali-kali memakai pisau yang tumpul.

Keterangan:

Cincin pengunci ini akan mencegah berputar terus bila ia terlepas, juga akan mencegah mur menjadi terlalu kuat sehingga sukar sekali untuk membukanya kembali.

e) Pengaturan Saklar

- 1) *Master switch* untuk menjalankan dan memberhentikan mesin.
- 2) *Reversing switch* untuk menukar arah perputaran sumbu. *Reversing switch* mempunyai tiga kedudukan:
 - a) Apabila diputar ke kanan, sumbu akan berputar berlawanan dengan arah perputaran jarum jam jika dilihat dari atas.
 - b) Di tengah-tengah pada "0" artinya mati, sumbu tidak akan berputar.
 - c) Sebelum mulai menjalankan motor selalu harus memeriksa *switch* lebih dahulu dengan memutarnya dengan tangan.

2. Potensi Bahaya Area Kerja Mesin Shaper

Area kerja pembuat porus digunakan untuk membuat alur/ porus pada kayu, mata pisau berputar dengan kecepatan tinggi kemudian kayu dilewatkan secara perlahan sehingga diperoleh alur pada kayu. Adapun potensi bahaya atau risiko kecelakaan adalah

- a. Anggota tubuh tertimpa kayu ketika proses pekerjaan.
- b. Kayu terpental karena pada saat proses pekerjaan akibat praktikan kurang konsentrasi.
- c. Tergores mata pisau saat proses pekerjaan tangan terlalu mepet dengan mata pisau.
- d. Terjadi konsleting pada mesin yang digunakan karena kurangnya perawatan dan pengecekan berkala.



Gambar 9.7. Ilustrasi Penggunaan Mesin Shaper

Adanya potensi bahaya yang ada dapat diminimalisasi dan dicegah dengan menerapkan K3, di antaranya sebagai berikut.

- a. Mengenakan APD lengkap sesuai prosedur.
- b. Menambahkan pengantar dorongan kayu supaya tangan tidak langsung melakukan kontak dengan kayu.

- c. Melakukan pengecekan alat dan area kerja dalam keadaan normal dan siap digunakan.
- d. Menggunakan mata pisau yang tajam.
- e. Dilarang memulai pekerjaan dengan ragu-ragu.
- f. Apabila praktikan ragu-ragu baik penyetelan mesin dan memulai pekerjaan, baiknya meminta bantuan instruktur untuk membantu melakukan pemeriksaan mesin serta memerikan demonstrasi penggunaan alat/mesin.
- g. Pada saat melakukan pekerjaan, benda kerja dipegang erat-erat selanjutnya didorong secara perlahan dengan kecepatan konstan.
- h. Melakukan pekerjaan dengan sungguh-sungguh dan teliti.

3. Kesimpulan

Mesin *Shaper* adalah salah satu mesin yang sangat penting, karena mesin ini berguna untuk membuat profil, mengetam bentuk yang tidak beraturan, membuat alur dan lidah. Pekerjaan yang biasanya dilakukan dengan mesin *shaper* diantaranya adalah konstruksi kayu seperti kusen, pintu, jendela, serta kursi atau pekerjaan lainnya. Pengoperasian mesin *shaper* memiliki risiko kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan luka kecil sampai fatal, untuk mengantisipasi tentunya praktikan harus memahami prosedur pengoperasian alat serta mengenakan APD pada saat melakukan pekerjaan serta melakukan tahapan pengoperasian dengan bersungguh-sungguh untuk memperoleh hasil yang maksimal serta pekerjaan menjadi aman dan nyaman.

4. Jelajah Internet

Untuk menambah wawasan yang berkaitan dengan pengoperasian atau penggunaan mesin *shaper* berlegan dapat melihat referensi yang terdapat pada sumber yang lain baik buku maupun internet. Adapun alamat atau *link* yang dapat diakses adalah sebagai berikut.

<https://www.youtube.com/watch?v=YtabTnmtouo>

https://www.youtube.com/watch?v=DU5iy_xTwpM



SCAN ME



SCAN ME

5. Soal Latihan

- a. Apa yang anda ketahui tentang mesin *shaper*?
- b. Apa saja fungsi mesin *shaper*?
- c. Bagaimana prosedur pengoperasian mesin *shaper*?
- d. Sebutkan keselamatan kerja yang harus diperhatikan dalam pengoperasian mesin *shaper*!
- e. Sebutkan potensi bahaya apa saja yang mungkin terjadi pada saat pengoperasian mesin *shaper*!

BAB X

PROSEDUR PENGOPERASIAN MESIN PAHAT PELUBANG

1. Mesin Pahat Pelubang (Pelubang Persegi)

Mesin pelubang persegi adalah salah satu perlengkapan bengkel kayu yang penting, sama halnya dengan mesin-mesin kayu lainnya. Mesin pahat pelubang biasanya difungsikan untuk membuat lubang pada bidang kerja/ kayu yang berbentuk persegi (Giatman, 2016). Biasanya mesin pelubang ini dipergunakan untuk membuat lubang-lubang bulat pada kayu, tetapi dengan memasang beberapa perlengkapan-perengkapan, kita dapat membuat lubang-lubang persegi.

Di samping itu, mesin pelubang ini dapat pula digunakan untuk mengampelas, menggerinda dan membuat profil pada pinggir kayu. Pahat pelubang memiliki komponen penyusun yang terangkai untuk dapat berfungsi secara maksimal (Giatman, 2016). Adapun komponen penyusun mesin pahat pelubang adalah sebagai berikut.

- | | |
|---|-------------------------------------|
| a. Tiang baja bulat (<i>steel column</i>) | e. Motor |
| b. Meja alas (<i>base</i>) | f. Sumbu (<i>spindle</i>) |
| c. Meja atas (<i>table</i>) | g. Tudung pengaman (<i>guard</i>) |
| d. Kepala (<i>head</i>) | h. mata bor (<i>drill</i>) |

Ukuran mesin lubang persegi ini ditentukan dengan mengukur dua kali jarak antara tiang dan sumbu yang biasanya antara 10” sampai 16”, dibengkel biasanya ukuran 14”. Kecepatan perputaran sumbu mesin pelubang persegi ini berkisar antara 600 sampai 5.000 RPM. Kecepatan perputaran ini dapat diatur dengan memindahkan *Belt* pada *pull*-nya.



Gambar 10.1. Mesin Pahat Pelubang
(Sumber: pngegg.com)

Untuk membuat lubang persegi diperlukan suatu perlengkapan yang dinamakan pahat pelubang (*hollow chisel mortisers*). Pahat lubang ini terdiri atas dua bagian yaitu pahat dan bor. Pahatnya tetap sedangkan bornya (*bit*) berputar di dalam pahat tersebut. Jika pahat (*hollow chisel*) ini ditekan ke dalam kayu, maka bor yang didalamnya akan melubangi kayu dengan bentuk bulat (lingkaran) yang menyinggung sisi-sisi dari pada bentuk segi empat dari pahatnya (*chisel*) sedangkan sudut-sudut yang tajam dari pahat ini akan memotong kayu hingga diperoleh lubang dengan bentuk persegi empat.

Pahat ini biasanya terbuat dari baja yang keras (tahan panas) dan penampangnya kebanyakan berbentuk bujur sangkar dengan ukuran sisi-sisinya dari $\frac{1}{4}$ " sampai $2\frac{1}{2}$ ". Tapi juga yang berbentuk segi tiga dan oblong. Ukuran panjangnya bermacam-macam sebanding dengan ukuran tebalnya. Untuk ukuran tebal yang kecil mempunyai ukuran panjang yang lebih pendek. Tangkai pahat pelubang (*shank*) berbentuk bulat gunanya ialah agar mudah diatur kedudukannya. Bentuk bor pahat pelubang sama dengan bentuk bor spiral hanya pada *center* tidak terdapat ulir dan garis tengah ujungnya lebih besar dari pada garis tengah badannya (*twist*). Sebelum menggunakan alat perlu dilakukan penyetelan pahat pelubang persegi dengan tahapan sebagai berikut.

- a. Memasang rangka besi pemegang pahat (*chisel holder*) pada mesin bor dengan kedudukan cukup kuat.
- b. Masukkan/pasang pahat pelubang persegi pada rangka besi pemegang pahat (*chisel holder*) dengan jarak antara bagian bawah *chisel holder* kepada bagian atas *chisel holder* sebesar $1/32$ " dan kencangkan sedikit salah satu sekerup pengencang pahat.
- c. Masukkan mata bor yang besarnya sesuai dengan benar lubang pahat terus masuk kepada *chuck* pemegang mata bor dan kencangkan *chuck* cukup kuat bilamana ujung mata bor sudah berimpit dengan ujung pahat.
- d. Buka kembali sekerup pengencang pahat sehingga pahat dapat dinaikan sampai rapat dengan bawah *chisel holder*.
- e. Putarkan pahat sehingga lubang pembuangan kotoran berada disebelah kiri atau kanan sehingga bidang sisi pahatnya tegak lurus pengantar dan kencangkan kedua sekerup.
- f. Memasang *spindle* pengantar beserta batang penekan kayunya (*hold down*) dibelakang pahat sehingga jarak antara pengantar kepada pahatnya sama besar dengan sisa kayu yang tidak akan dibuat lubang dengan catatan agar pengantar sejajar dengan sisi pahat belakang.
- g. Menaikkan meja agar sisi atas kayu berada $\frac{1}{2}$ " di bawah ujung pahat.
- h. Turunkan batang penekan kayu sehingga bagian bawahnya berada 2-3 mm di atas kayu pekerjaan.
- i. Aturlah dalamnya lubang dengan jalan menurunkan pahat di sisi kepala kayu yang telah dilukis sampai ujung pahat tepat pada lukisan dan aturlah penentu dalam (*depth stop*) pada tempatnya.
- j. Pasang kayu pekerjaan di atas meja rapat pada pengantar sehingga pahat tepat pada lukisan lubang di sebelah kiri dan buatlah pemotongan pertama.
- k. Geserkan kayu ke kiri sehingga pahat tepat pada lukisan di sebelah kanan buatlah pemotongan yang kedua.
- l. Untuk pemotongan ketiga, keempat dan seterusnya, di bagian tengahnya dengan cara menyisakan sebesar kurang dari ukuran pahatnya antara pemotongan kedua dengan ketiga, begitu juga ketiga dengan keempat dan seterusnya, yang mana nanti sisa-sisa ini diselesaikan pada pemotongan-pemotongan terakhir.

Apabila kayu yang akan dibuat lubang itu banyak dan sama (produksi masal), maka pada waktu pemotongan pertama di sebelah kiri harus dipasang *stopblock* (pada pengantar di sebelah kanan) sehingga tepat pada ujung kayu sebelah kanan, sedangkan pada waktu pemotongan kedua di sebelah kanan dipasang kayu ganjal yang mengenai ujung kayu sebelah kanan dan *stop block*. Terdapat beberapa fungsi yang dapat digunakan dalam penggunaan mesin pahat pelubang, dengan pengoperasian sesuai dengan fungsi sebagai berikut.

a. Mengebor Lubang Tembus

Fungsi mesin pahat pelubang sama dengan mesin bor hanya beda mata pisau yang digunakan. Adapun prosedur pengoperasian alat adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Memberikan alas kayu sebelum kayu utama atau benda kerja yang hendak dilubangi untuk meminimalisir kerusakan kayu.
- 3) Meletakkan kayu yang hendak dibor menggunakan mesin pahat pelubang di atas meja yang telah diberi kayu alas, kemudian mengatur tinggi meja itu sehingga jarak antara permukaan dan mata bor $\pm \frac{1}{2}$ ".
- 4) Apabila kayu pekerjaan yang akan dibuat lubang dan jarak-jaraknya sama, maka perlu menggunakan pengantar yang sudah dibuat lubang-lubang dengan jarak-jarak yang sama, kemudian lubang-lubang yang telah dibuat akan dimasuki dowel sebagai tangkai hentinya pada tiap-tiap lubang.
- 5) Melakukan pekerjaan secara berulang-ulang sesuai area kayu yang hendak dibuat lubang tembus.



(A) Proses

(B) Hasil

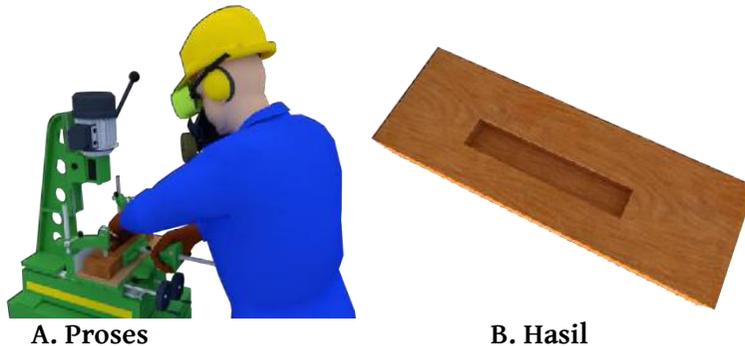
Gambar 10.2. Ilustrasi Pengeboran Tembus

b. Mengebor Lubang Buntu

Selain lubang yang hendak dibuat menembus benda kerja, terdapat pekerjaan yang membutuhkan lubang dengan kedalaman tertentu. Adapun prosedur pengoperasian alat sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Mengatur kedalaman pengeboran pisau pada benda kerja dengan memanfaatkan bantuan *depth stopper* sehingga tidak mungkin melebihi ukuran karena ketika sudah sesuai kedalaman tidak dapat masuk lebih dalam.

- 3) Meletakkan kayu yang hendak dibor menggunakan mesin pahat pelubang di atas meja, kemudian mengatur tinggi meja itu sehingga jarak antara permukaan dan mata bor $\pm \frac{1}{2}$ ".
- 4) Apabila kayu pekerjaan yang akan dibuat lubang dan jarak-jaraknya sama, maka perlu menggunakan pengatur yang sudah dibuat lubang-lubang dengan jarak-jarak yang sama, kemudian lubang-lubang yang telah dibuat akan dimasuki dowel sebagai tangkai hentinya pada tiap-tiap lubang.
- 5) Melakukan pekerjaan secara berulang-ulang sesuai area kayu yang hendak dibuat lubang buntu.



Gambar 10.3. Ilustrasi Pengeboran Buntu
(Sumber: Dokumen Pribadi)

c. Mengebor Lubang Miring

Penggunaan pahat pelubang dapat di-*setting* penggunaannya miring dengan sudut tertentu sesuai dengan benda kerja yang hendak dibuat. Adapun prosedur pengoperasian alat adalah sebagai berikut.

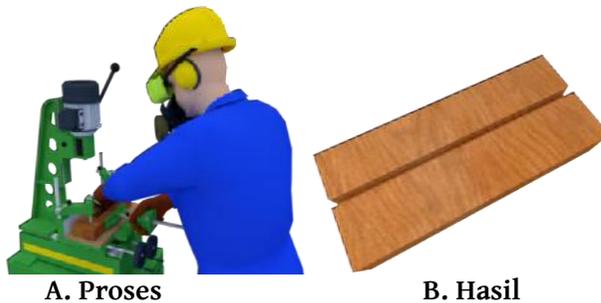
- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu yang kemudian diletakkan di atas meja dengan mengatur kemiringan meja atau benda kerja.
- 3) Mengatur tinggi meja itu sehingga jarak antara permukaan dan mata bor $\pm \frac{1}{2}$ ".
- 4) Menyalakan mesin dan melakukan pengeboran secara perlahan.
- 5) Untuk pengeboran miring tembus atau buntu dapat dilakukan mengikuti prosedur pengeboran tegak lurus.
- 6) Apabila kayu pekerjaan yang akan dibuat lubang yang jarak-jaraknya sama, pakailah pengatur yang sudah dibuat lubang-lubang yang jarak-jaraknya sama, yang mana lubang-lubang itu akan dimasuki dowel sebagai tangkai hentinya pada tiap-tiap lubang yang akan dibuat yang akan kena pada ujung kayu.
- 7) Melakukan pekerjaan secara berulang-ulang sesuai area kayu yang hendak dibuat lubang miring.

d. Membuat Alur dan Profil

Selain berfungsi dalam pembuatan lubang pada benda kerja/kayu, sesuai dengan namanya adalah pahat pelubang alat ini dapat digunakan untuk membuat profil dengan sistem pahatan.

Adapun prosedur pengoperasian alat adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu/benda kerja yang hendak dibuat alur/profil dan membuat lukisan sebagai tanda.
- 3) Memasang mata bor pada *chuck* sesuai kebutuhan untuk alur atau profil.
- 4) Mengatur dalamnya mata bor dengan menaikkan meja sebagai pengukuran kasar dan menurunkan mata bor sebagai pengukuran halusnya dan kuncikan sumbu (*spindle*) pada tempat yang dikehendaki.
- 5) Memasang pengantar di belakang pisau sehingga pisau akan tepat kepada alur atau profil yang akan dibuat. Untuk profil pada sisi kayu yang mungkin lebarnya kayu-kayu itu tidak sama, maka diharuskan memasang pengantarnya tepat di bawah pisau (mungkin terdiri atas dua pengantar kiri dan kanan atau satu pengantar yang dicowak tengahnya untuk tempat pisau).
- 6) Menyalakan mesin kemudian tempatkan kayu di atas meja, selanjutnya mendorong kayu ke muka sampai pemotongan selesai.
- 7) Untuk alur maka mendorong kayu harus dari sebelah kiri (arah dorongan kayu berlawanan dengan arah putaran pisau berputar ke kanan dilihat dari atas).
- 8) Untuk profil yang akan dibuat pada sisi kayu yang tidak rapat pada pengantar, maka mendorong kayu harus dari sebelah kanan (arah dorongan kayu berlawanan dengan arah putaran pisau disebelah dalam).
- 9) Untuk profil yang akan dibuat pada sisi kayu yang rapat pada pengantar, maka mendorong kayu harus dari sebelah kiri (arah dorongan kayu berlawanan dengan arah putaran pisau di sebelah luar).
- 10) Apabila mendorong dari arah yang salah, hasilnya tidak baik dan kayu akan bergerak-gerak ke samping.



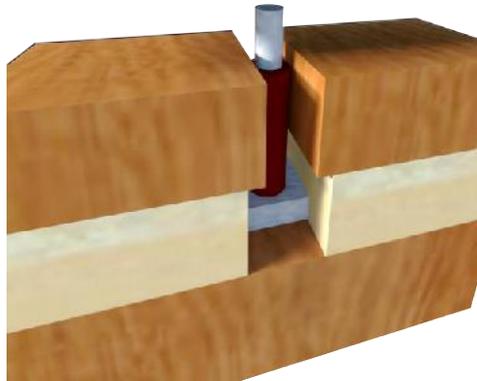
Gambar 10.4. Ilustrasi Pembuatan Alur/ Profil

e. Mengamplas dengan Ampelas Tabung (*Sanding Drum*)

Mengamplas dengan ampelas tabung pada umumnya ialah mengamplas pada bidang-bidang yang lengkung terutama sekali bidang cekung. Untuk ini diperlukan:

- 1) Tabung ampelas dari kayu bulat yang di tengah-tengahnya diberi lubang tembus yang besarnya maksimum $\frac{1}{2}$ " untuk masuk besi bulat yang menonjol keluar sepanjang 5 cm. Untuk masuk pada *chuck*nya. Tabung ini membelitkan daun ampelas.

- 2) Meja pembantu dari kayu disimpan di atas meja mesin memakai dua kaki. Pada permukaan meja pembantu di tengah-tengahnya dibuat lubang tembus yang besarnya 5 milimeter lebih besar dari pada diameter tabung ampelas untuk masuk tabung ampelas pada waktu dipakai.



Gambar 10.5. Ilustrasi Ampelas Tabung

- 3) Menyiapkan kayu atau benda kerja yang hendak diampelas.
- 4) Memastikan alat siap untuk digunakan serta ampelas telah terpasang.
- 5) Memasang meja pembantu di atas meja mesin diperkuat dengan dua buah baut atau klem sehingga lubangnya berada di bawah tabung ampelas.
- 6) Menurunkan tabung ampelas sehingga masuk pada lubang meja pembantu dengan kedalaman tergantung dari pada bagian mana yang akan dipakai tabung ampelasnya dan kuncikan sumbu (*spindle*) pada kedudukan yang dikehendaki.
- 7) Menyalakan mesin, kemudian meletakkan kayu di atas meja selanjutnya diarahkan ke ampelas yang berputar sampai halus sesuai dengan keinginan.
- 8) Apabila mengampelas pada beberapa potong kayu yang banyak dan bentuknya sama, supaya hasilnya sama harus mempergunakan cetakan atau acuan (*pattern*) sedangkan di ujung bawahnya tabung ampelas dipasang cincin pengantar (*guide collar*) yang besarnya sama dengan tabung ampelas. Kayu pekerjaan yang telah digergaji lebih besar dari kayu acuan diletakkan di atas kayu acuan. Nantinya kayu acuannya akan kena rapat kepada cincin pengantar dan kayu diampelas dengan dalam yang terbatas. Untuk pekerjaan ini tidak diperlukan meja pembantu.

2. Potensi Bahaya Area Mesin Pahat Pelubang

Area kerja mesin pahat pelubang berfungsi untuk membuat lubang pada kayu, fungsi hampir sama seperti mesin bor, akan tetapi pada mesin pahat pelubang mata pisau pelubang dapat digeser sesuai dengan panjang kayu yang hendak dilubangi. Adapaun bahaya yang mungkin terjadi adalah sebagai berikut.

- a. Tertimpa kayu pada saat penempatan kayu pada meja pahat pelubang.
- b. Terkena tuas untuk menaik turunkan mata pisau pahat karena lupa melakukan penguncian.
- c. Tangan terkena mata pisau pahat pelubang karena terlalu dekat pada saat pekerjaan pelubangan kayu.

- d. Terjadi konsleting listrik karena keadaan mesin tidak dicek secara berkala dan terlalu lama penggunaan dan tidak diberikan pelumas pada saat proses pengerjaan.



Gambar 10.6. Ilustrasi Penggunaan Pahat Pelubang
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Adanya potensi bahaya yang ada dapat diminimalisasi dan dicegah dengan menerapkan K3, di antaranya sebagai berikut.

- a. Mengenakan APD lengkap sesuai prosedur.
- b. Melakukan pengecekan alat dan area kerja dalam keadaan normal dan siap digunakan.
- c. Memastikan mata pisau pahat tajam.
- d. Melakukan pengecekan ulang setelan mesin yang hendak digunakan.
- e. Dilarang memulai pekerjaan apabila ragu-ragu.
- f. Apabila praktikan ragu dengan setelan alat serta memulai menggunakan alat, baiknya meminta bantuan kepada instruktur untuk melakukan pengecekan serta demonstrasi penggunaan alat/ mesin.
- g. Melakukan pekerjaan dengan sungguh-sungguh dan teliti.

3. Kesimpulan

Mesin pahat pelubang atau pelubang persegi adalah salah satu perlengkapan bengkel kayu yang penting, sama halnya dengan mesin-mesin kayu lainnya. Mesin pahat pelubang biasanya difungsikan untuk membuat lubang pada bidang kerja/ kayu yang berbentuk persegi. Biasanya mesin pelubang ini dipergunakan untuk membuat lubang-lubang bulat pada kayu, tetapi dengan memasang beberapa perlengkapan-perlengkapan, kita dapat membuat lubang-lubang persegi. Pengoperasian mesin pelubang persegi memiliki

risiko kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan luka kecil sampai fatal, untuk mengantisipasi tentunya praktikan harus memahami prosedur pengoperasian alat serta mengenakan APD pada saat melakukan pekerjaan serta melakukan tahapan pengoperasian dengan sungguh-sungguh untuk memperoleh hasil yang maksimal serta pekerjaan menjadi aman dan nyaman.

4. Jelajah Internet

Untuk menambah wawasan yang berkaitan dengan pengoperasian atau penggunaan mesin pahat pelubang berlingan dapat melihat referensi yang terdapat pada sumber yang lain baik buku maupun internet. Adapun alamat atau *link* yang dapat diakses adalah sebagai berikut.

<https://www.youtube.com/watch?v=fGzkD5LaPFY>

<https://www.youtube.com/watch?v=M5A95bRChig>



5. Soal Latihan

- a. Apa yang anda ketahui tentang mesin pahat pelubang?
- b. Apa saja fungsi mesin pahat pelubang?
- c. Bagaimana prosedur pengoperasian mesin pahat pelubang?
- d. Sebutkan keselamatan kerja yang harus diperhatikan dalam pengoperasian mesin pahat pelubang!
- e. Sebutkan potensi bahaya apa saja yang mungkin terjadi pada saat pengoperasian mesin pahat pelubang!

BAB XI

PROSEDUR PENGOPERASIAN MESIN BOR

1. Mesin Bor

Mesin yang terdiri atas satu poros motor pada prinsipnya untuk membuat lubang pen, dowel atau lubang untuk sekrup dan alat tambahan lain yang berbentuk bulat (Giatman, 2016). Perkembangannya saat ini mesin bor bisa untuk melakukan pengeboran beberapa lubang sekaligus pada satu permukaan secara horisontal maupun vertikal. Pengeboran sebaiknya dilakukan setelah seluruh permukaan kayu diserut dan dipotong pada ukuran jadi yang diinginkan.

Dengan fungsi tunggal yang bisa dilakukan dengan mesin bor, bagian-bagian penting mesin ini tidak terlalu banyak dan cukup mudah dimengerti. Presisi dan kestabilan merupakan kunci penting untuk mendapatkan hasil yang baik dari sebuah mesin bor baik bor horisontal maupun mesin bor vertikal. Pergeseran 1 mm pun akan membuat konstruksi kayu menjadi rusak dan tidak terbentuk sebagaimana yang direncanakan. Mesin bor terdiri atas beberapa komponen penyusun yang terangkai untuk memaksimalkan fungsinya (Giatman, 2016). Adapun komponen penyusun mesin bor diantaranya adalah sebagai berikut.

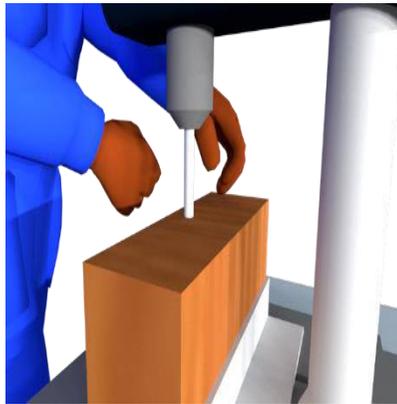
- a. Dasar Mesin atau Dudukan
- b. Meja Kerja
- c. Tuas Penggerak
- d. Mata Bor



Gambar 11.1. Mesin Bor
(Sumber: pngegg.com)

Mesin bor horisontal memiliki bagian mesin yang hampir sama dengan mesin bor vertikal. Dengan 2 sistem dasar mesin bor tersebut, terdapat mesin kombinasi yang memiliki lebih dari satu poros mata bor. Mesin sangat efektif ketika produksi massal terutama untuk produksi perabot *knock down* menggunakan papan buatan yang membutuhkan banyak sekali lubang untuk konstruksi dowel. Adapun prosedur pemakaian mesin bor kayu adalah sebagai berikut.

- a. Memastikan mesin bor siap untuk digunakan.
- b. Menyiapkan kayu yang hendak dilubangi menggunakan mesin bor yang diberi tanda dengan alat tulis atau bisa menggunakan paku.
- c. Meletakkan benda kerja di atas meja kerja kemudian mengatur kesesuaian mata bor dengan titik bor selanjutnya kayu dikunci atau diklem supaya tidak bergerak dan mengubah pertemuan mata bor dengan titik bor.
- d. Menurunkan mata bor perlahan sampai mengenai titik bor dan mulai menekan perlahan hingga diperoleh lubang yang diinginkan baik tembus, buntu maupun miring.



Gambar 11.2. Ilustrasi Pengeboran Benda Kerja

Setelah mengetahui prosedur penggunaan alat/mesin kerja kayu utama, selanjutnya akan dijelaskan prosedur pengoperasian dan kegunaan alat tangan portabel (*hand tools portable*). Penggunaan alat-alat tangan portable sangat penting guna pendetailan dan kemudahan pekerjaan kayu. Adapun alat tangan portabel yang umum digunakan adalah sebagai berikut.

2. Potensi Bahaya Area Kerja Mesin Bor

Area kerja mesin bor digunakan untuk membuat lubang pada kayu, penggunaan mesin bor listrik ini dapat meningkatkan efektivitas kerja waktu dan ketelitian pekerjaan. Kayu yang hendak di bor diletakkan pada dudukan mesin bor, kemudian mata bor diturunkan tanpa menyalakan mesin, selanjutnya kayu diklem untuk memastikan kayu tidak bergerak, kayu siap dibor sesuai titik yang diinginkan. Proses pekerjaan yang dilakukan tentunya memiliki risiko bahaya, di antaranya sebagai berikut.

- a. Tertimpa kayu pada saat proses pengeboran kayu.
- b. Terkena mata bor pada saat proses pengeboran terutama tangan karena melakukan kontak langsung dengan kayu.
- c. Anggota tubuh terkena tuas bor pada saat pengerjaan.
- d. Mesin bor terjatuh karena terdesak praktikan serta peletakkan yang tidak kuat.



Gambar 11.3. Ilustrasi Penggunaan Mesin Bor

Adanya potensi bahaya yang ada dapat diminimalisasi dan dicegah dengan menerapkan K3, di antaranya sebagai berikut.

- a. Mengenakan APD lengkap sesuai prosedur.
- b. Melakukan pengecekan alat dan area kerja dalam keadaan normal dan siap digunakan.
- c. Menggunakan mata bor yang tajam.
- d. Memastikan penyetelan alat sudah benar dan siap digunakan.
- e. Memastikan benda kerja dijepit guna mempermudah pekerjaan karena benda kerja tidak bergerak atau bahkan jatuh karena peletakan tidak stabil.
- f. Dilarang melakukan pekerjaan jika ragu-ragu.
- g. Apabila praktikan ragu-ragu dengan setelan alat dan ragu memulai pekerjaan, sebaiknya meminta bantuan instruktur untuk mengecek ulang dan memberikan demonstrasi penggunaan alat/mesin.
- h. Melakukan pekerjaan dengan sungguh-sungguh dan teliti.

3. Kesimpulan

Mesin yang terdiri atas satu poros motor pada prinsipnya untuk membuat lubang pen, dowel atau lubang untuk sekrup dan alat tambahan lain yang berbentuk bulat. Perkembangannya saat ini mesin bor bisa untuk melakukan pengeboran beberapa lubang sekaligus pada satu permukaan secara horisontal maupun vertikal. Pengeboran sebaiknya dilakukan setelah seluruh permukaan kayu diserut dan dipotong pada ukuran jadi yang diinginkan. Pengoperasian mesin bor memiliki risiko kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan luka ringan sampai fatal, untuk mengantisipasi tentunya praktikan harus memahami prosedur pengoperasian alat serta mengenakan APD pada saat melakukan pekerjaan serta melakukan tahapan pengoperasian dengan bersungguh-sungguh untuk memperoleh hasil yang maksimal serta pekerjaan menjadi aman dan nyaman.

4. Jelajah Internet

Untuk menambah wawasan yang berkaitan dengan pengoperasian atau penggunaan mesin bor dapat melihat referensi yang terdapat pada sumber yang lain baik buku maupun internet. Adapun alamat atau *link* yang dapat diakses adalah sebagai berikut.

<https://www.youtube.com/watch?v=lGyH142cVUc>

<https://www.youtube.com/watch?v=yRt8oLYRkpg>



 **SCAN ME**



 **SCAN ME**

5. Soal Latihan

- a. Apa yang Anda ketahui tentang mesin bor duduk?
- b. Apa saja fungsi mesin bor duduk?
- c. Bagaimana prosedur pengoperasian mesin bor duduk?
- d. Sebutkan keselamatan kerja yang harus diperhatikan dalam pengoperasian mesin bor duduk!
- e. Sebutkan potensi bahaya apa saja yang mungkin terjadi pada saat pengoperasian mesin bor duduk!

BAB XII

PROSEDUR PENGOPERASIAN MESIN GERGAJI TANGAN LISTRIK

1. Mesin Gergaji Tangan Listrik (*Circular Saw*)

Mesin gergaji tangan (*circular saw*) merupakan peralatan yang perlu dimiliki guna mempermudah pekerjaan yang memerlukan fleksibilitas pekerjaan karena alat/mesin yang relatif kecil dan dapat dipindah-pindahkan. Terdapat banyak fungsi seperti mesin gergaji berlengan tergantung penggunaan dan kesesuaian mata gergaji yang digunakan. Adapun komponen penyusun dari mesin gergaji tangan listrik adalah sebagai berikut (Kuncoro, 2013).

- a. Pegangan (pendorong belakang)
- b. Saklar utama
- c. Sungkup/pelindung atas
- d. Rumah-rumah motor
- e. Pegangan depan
- f. Baut penjepit pengantar
- g. Daun gergaji lingkaran
- h. Sungkup pelindung bawah
- i. Pelat dasar mesin



Gambar 12.1. Mesin Gergaji Tangan Listrik (*Circular Saw*)
(Sumber: pngegg.com)

Selain komponen utama yang telah disebutkan terdapat perlengkapan yang perlu diperhatikan dan digunakan untuk memaksimalkan pekerjaan menggunakan mesin gergaji tangan listrik. Komponen pelengkap digunakan untuk menyempurnakan fungsi dari mesin gergaji tangan listrik.

Adapun komponen pelengkapnya adalah sebagai berikut (Kuncoro, 2013).

- a. Pengantar paralel, berfungsi sebagai pengantar meluruskan jalannya mesin.
- b. Kantong serbuk, berfungsi sebagai penampung serbuk gergaji hasil pemotongan kayu/ benda kerja oleh putaran daun gergaji.
- c. Perlengkapan untuk membuka daun gergaji seperti kunci L (*hexagon socket*) atau kunci pas.

Setelah mengetahui komponen-komponen penyusun mesin gergaji tangan listrik, praktikan perlu memperhatikan proses pemasangan komponen alat, terutama daun gergaji yang harus diganti sesuai dengan kegunaan pekerjaan. Adapun jenis gergaji lingkaran yang hendak digunakan memiliki keberagaman bilah gergaji sesuai dengan fungsi atau kegunaan supaya pekerjaan dapat terlaksana secara maksimal dan tentunya aman serta nyaman karena sesuai antara alat dan pekerjaan yang dilakukan. Menurut Kuncoro (2013) pemilihan daun gergaji dilakukan dengan memperhatikan ciri-ciri sebagai berikut

a. Jumlah Gigi Gergaji

Proses pemotongan kayu biasanya dibutuhkan bilah gergaji dengan jumlah gigi lebih banyak agar mendapatkan hasil potongan yang halus dan rapih. Dengan jumlah gigi lebih banyak berarti 'kerja' setiap gigi gergaji menjadi lebih ringan dan lebih sedikit dan permukaan pada kayu yang dipotong tidak terdapat serpihan-serpihan kecil yang kasar.

Bilah Gergaji potong biasanya memiliki gigi antara 60-80 buah yang mampu menghasilkan potongan yang sangat halus. Bahkan apabila menggunakan jenis material baja yang paling berkualitas, hasil potongan bisa terlihat halus mengilap. Bilah gergaji belah memiliki jumlah gigi lebih sedikit, sekitar minimal 24 gigi akan tetapi mampu menghasilkan kecepatan dorong yang tinggi pada waktu membelah. Gergaji belah membutuhkan sedikit tenaga untuk 'mencabik' kayu.

b. Lubang Tatal

Rongga ini terdapat pada setiap jumlah tertentu gigi gergaji sesuai fungsinya sebagai ruang untuk serbuk gergaji. Gergaji belah membutuhkan ruang lebih besar dan lebih banyak karena kecepatan dorong pada mesin gergaji belah atau *ripsaw* sehingga banyak sekali tatal atau serbuk yang harus ditampung. Pada bilah gergaji kombinasi, lubang tatal terdapat dua ukuran sedemikian rupa sehingga pada saat salah satu fungsinya digunakan akan berfungsi dengan maksimal.

c. Konfigurasi Gigi

Bentuk gigi gergaji dan bagaimana gigi-gigi tersebut terpasang juga mempengaruhi kualitas pemotongan/pembelahan. Apakah gigi-gigi tersebut terpasang miring atau berselangan sangat berhubungan erat dengan bagaimana bilah gergaji melakukan tugasnya.

Konfigurasi gigi gergaji dibedakan sesuai kegunaannya dengan rincian sebagai berikut.

1) *Flat Top* (FT)

Konfigurasi gigi yang digunakan pada pekerjaan pembelahan kayu baik keras maupun lunak. *Design* gigi *flat top* sangat efektif untuk menyayat kayu saat pembelahan searah serat kayu.



Gambar 12.2. Ilustrasi Konfigurasi Gigi *Flat Top*

2) *Alternate Top Bevel (ATB)*

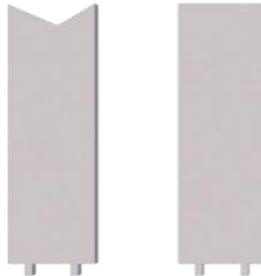
Konfigurasi gigi gergaji yang disusun secara berseling dan memiliki sudut runcing pada bagian sisa yang berfungsi memotong serat terlebih dahulu selanjutnya membersihkan bagian tengah garis potong, konfigurasi gigi ATB biasa digunakan untuk pemotongan kayu.



Gambar 12.3. Ilustrasi Konfigurasi Gigi *Alternate Top Bevel*

3) *Combination Tooth*

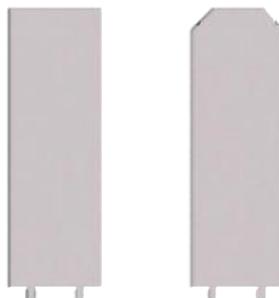
Konfigurasi gigi *combination tooth* biasanya digunakan untuk mesin kombinasi untuk pekerjaan belah serta potong. Konfigurasi yang umum adalah pada setiap 5 gigi gergaji memiliki komposisi 4:1 yaitu empat gigi FT dan satu gigi ATB. Oleh karena itu pula biasanya gergaji dengan konfigurasi kombinasi memiliki lubang tatal yang lebar.



Gambar 12.4. Ilustrasi Konfigurasi Gigi *Combination Tooth*

4) *Triple Chip Grind (TCG)*

Konfigurasi gigi yang didesain dan diperuntukan untuk pemotongan material seperti multipleks, MDF dan plastik. Posisi gigi yang berbentuk 'trapesium' sedikit lebih tinggi daripada gigi yang *flat* (FT).



Gambar 12.5. Ilustrasi Konfigurasi Gigi *Triple Chip Grind*

5) *High Alternate Top Bevel* (HiATB)

Konfigurasi gigi mampu menghasilkan bidang potongan yang sangat halus dan mengkilap. Dengan bentuk penampang gigi gergajinya yang miring/trapesium juga bisa untuk memotong bahan keras seperti lembaran melamin.



Gambar 12.6. Ilustrasi Konfigurasi Gigi HiATB

d. Sudut Gigi Gergaji

Sudut gigi adalah sudut antara garis ujung gigi ke arah pusat lingkaran gergaji dengan garis yang searah dengan permukaan gigi dari ujung gigi hingga pangkal gigi gergaji. Sudut tersebut biasanya dibuat antara 5-20°. Apabila lebih besar sudut lebih kuat pula tenaga untuk memotong serat kayu. Namun juga perlu diperhatikan kehalusan hasil pemotongan.



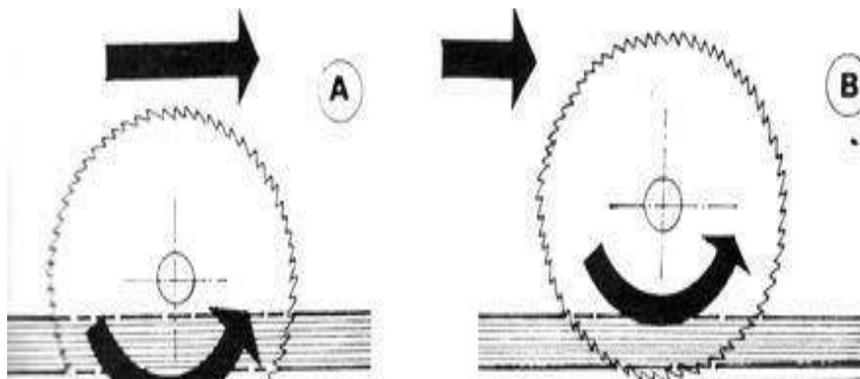
Gambar 12.7. Ilustrasi Sudut Gergaji
(Sumber: Kuncoro, 2013)

Setelah mengetahui ciri-ciri gergaji dari berbagai kriteria tentunya perlu diketahui cara mengganti daun gergaji sesuai dengan pekerjaan yang hendak dilakukan. Adapun prosedur penggantian daun gergaji adalah sebagai berikut.

- Memastikan gergaji tidak tersambung dengan sumber listrik.
- Meletakkan mesin gergaji di atas meja kerja kemudian mengambil kunci pas atau kunci L (*hexagon socket*) sesuai dengan as (flensa) penjepit daun gergaji pada mesin.
- Mengambil tuas besi untuk mencegah putaran daun gergaji pada skat baut penjepit pada saat poros mesin dibuka.
- Menggunakan tuas besi untuk mengganjal daun gergaji.
- Membuka daun gergaji, lepaskan kemudian mengganti dengan daun gergaji baru sesuai penggunaan baik diameter dan jenis gigi gergaji.

Catatan:

Sembul daun gergaji berpengaruh cukup besar pad operator mesin maupun hasil gergajian benda kerja dan keawetan daun gergaji itu sendiri.



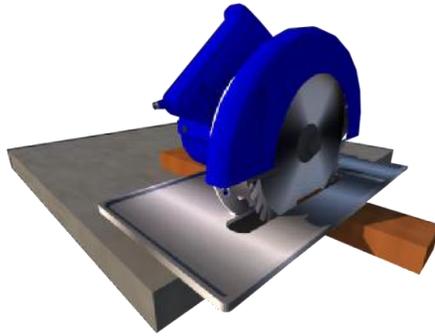
Gambar 12.8. Ilustrasi Penyetelan Sumbul Daun Gergaji
(Sumber: Kuncoro, 2013)

Menurut Kuncoro (2013) pada gambar A, pendorongan mesin ringan, tekana daun gergaji tegak lurus pada papan. Hasil gergajian bagian atas akan sedikit rusak. Gigi hanya bekerja pada irisan setebal papan, mempunyai daya tahan ketajaman yang lama. Sedangkan pada gambar B, tekanan gerak daun gergaji yang mendekati horisontal akan mengakibatkan tolakan pada benda kerja yang besar, sehingga memperberat pendorongan mesin untuk memotong. Tekanan gerak yang hampir horisontal ini juga mempunyai sisi iris yang lebih lebar, sehingga daun gergaji lebih cepat tumpul. Hasil irisan pada benda kerja baik, karena tidak terdapat sentakan yang tegak lurus dengan serat kayu. Untuk mendapatkan hasil yang baik dan ketahanan kerja yang lama, maka dapat kita lakukan pelapisan pada pelat dasar. Celah pada pelat dasar hanya selebar daun gergaji saja. Bahan pelapis dibuat dari kayu atau lembaran papan lapis. Lapisan ini akan banyak menahan sentakan-sentakan gergaji yang berusaha untuk merusak serat seperti pada sistem A. Adapun prosedur pengoperasian alat sesuai dengan fungsi dan kegunaanya adalah sebagai berikut.

a. Memotong Lurus

Prosedur pengoperasian mesin gergaji tangan listrik untuk memotong lurus adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan
- 2) Menyiapkan kayu/ benda kerja yang hendak dipotong.
- 3) Memberikan tanda pada benda kerja serta letakkan pada atas bangku kerja.
- 4) Menyetel permukaan benda kerja yang rata menempel pada bangku kerja.
- 5) Mengatur kedudukan daun gergaji, usahakan maksimum 5 mm, di bawah permukaan benda kerja yang terpotong dengan cara dinaikkan atau diturunkan.
- 6) Meletakkan alas bagian depan gergaji bundar listrik usahakan daun gergaji tidak mengenai kayu pekerjaan dan jalankan mesin.
- 7) Menunggu putaran daun gergaji stabil kemudian arahkan sesuai alur potongan.
- 8) Melakukan hingga seluruh bagian terpotong sesuai dengan alur kemudian matikan mesin serta bersihkan area kerja.

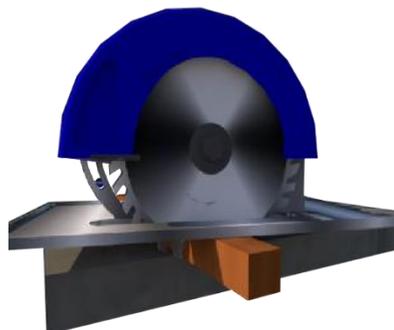


Gambar 12.9. Ilustrasi Memotong Lurus Kayu

b. Memotong Serong

Untuk memotong serong sama dengan memotong siku, yang berbeda pada letak mesin terhadap kayu pekerjaan, yaitu menyerong dan tudung pengaman harus ditarik. Adapun prosedur pengoperasian mesin gergaji tangan listrik adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu/ benda kerja yang hendak dipotong.
- 3) Mengatur kedudukan daun gergaji terhadap kayu pekerjaan sehingga menembus maksimum 5 mm di bawah permukaan kayu yang terpotong.
- 4) Memasang busur untuk menyesuaikan kemiringan potongan kayu sekaligus sebagai penghantar dan mengaturnya, sehingga daun gergaji tepat pada lukisan dan sejajar dengan garis lukisan.
- 5) Meletakkan alas bagian depan gergaji bundar listrik usahakan daun gergaji tidak goyang.
- 6) Meletakkan alas bagian depan gergaji bundar listrik, menguusahakan daun gergaji tidak mengenai kayu pekerjaan dan menjalankan mesin.
- 7) Menarik tudung pengaman bawah sehingga bebas, dengan cara: menarik tudung pengaman dengan ibu jari.
- 8) Mendorong mesin dengan sisi alas sebelah kiri menempel pada sisi kayu (penghantar), sampai pemotongan selesai.
- 9) Melakukan hingga seluruh bagian terpotong sesuai dengan alur kemudian matikan mesin serta bersihkan area kerja.



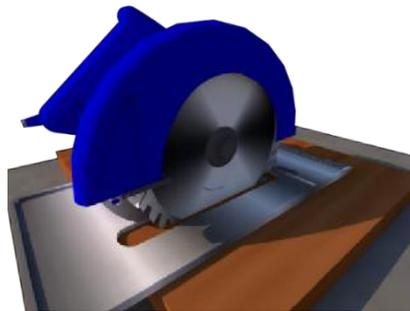
Gambar 12.10. Ilustrasi Pemotongan Serong

c. Membelah Kayu

Mesin gergaji tangan listrik dapat digunakan dalam pekerjaan membelah kayu. Pembelahan kayu arah paralel dengan sisi samping kayu benda kerja memerlukan pengantar paralel. Pembelahan bebas tanpa pengantar sulit menghasilkan hasil potongan yang lurus.

Terutama pada kayu yang berserat miring. Kayu yang sudah terbelah juga akan menjepit daun gergaji, sehingga arah gergaji akan berkelok-kelok. Pada kayu berserat miring atau pekerjaan membelah umumnya dibutuhkan juga pisau belah pada bagian akhir daun gergaji. Pisau belah akan melindungi daun gergaji dari jepitan kayu. Adapun prosedur pengoperasiannya adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu/ benda kerja yang hendak dibelah di atas bangku kuda-kuda dan jepitlah dengan klem.
- 3) Menyalakan mesin gergaji tersebut dan jalankan perlahan-lahan sesuai dengan garis kerjanya, agar supaya hasilnya lurus jangan terlalu ditekan dengan kencang.
- 4) Melakukan pembelahan sesuai dengan lukisan atau alur yang telah dibuat kemudian matikan mesin serta bersihkan area kerja.
- 5) Untuk pekerjaan seri dan mendapatkan hasil yang maksimal bisa digunakan dengan penghantar lurus.



Gambar 12.11. Ilustrasi Pembelahan Kayu

Catatan:

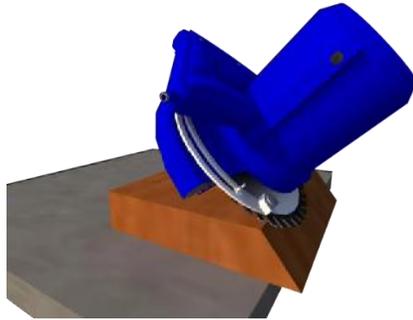
Terdapat beberapa poin yang harus diperhatikan dalam proses pembelahan kayu menggunakan mesin gergaji tenaga listrik, di antaranya sebagai berikut.

- 1) Meletakkan benda kerja yang akan dibelah secara permanen.
- 2) Memasang penghantar sepanjang bangku.
- 3) Menyiapkan baji untuk mengganjal bagian kayu yang terbelah.
- 4) Pada saat proses pembelahan gergaji dapat dimodifikasi dengan memasang permanen pada bangku berfungsi sebagai gergaji belah bermeja.

d. Memotong Miring/ Bevel

Prinsip kerja memotong miring serupa dengan memotong lurus. Tidak semua mesin gergaji lingkaran dapat digunakan memotong miring (bersudut), karena tidak dilengkapi dengan konstruksi mesin untuk memotong miring. Adapun prosedur pengoperasian mesin gergaji tangan listrik untuk memotong *bevel* adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu/ benda kerja yang hendak dipotong.
- 3) Mengatur sudut potong pada mesin, sehingga daun gergaji dengan pelat dasar mesin membuat sudut miring.
- 4) Sudut ini sebaiknya diukur kembali dengan siku putar dan dicocokkan dengan sudut iris benda kerja yang diinginkan.
- 5) Setelah kemiringan sesuai dengan yang diinginkan, selanjutnya menyalakan mesin kemudian melakukan pemotongan benda kerja.
- 6) Melakukan pemotongan miring/*bevel* sesuai dengan desain dan mematikan mesin setelah selesai digunakan.
- 7) Membersihkan dan merapikan area kerja.

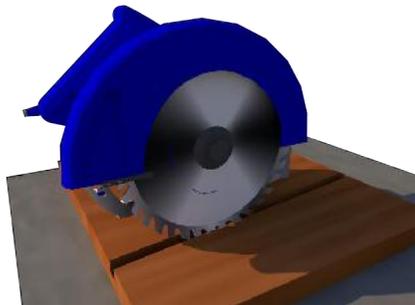


Gambar 12.12 Ilustrasi Pematongan *Bevel*

e. Membuat Alur

Pembuatan sambungan isian alur dapat dilakukan dengan mesin gergaji lingkaran tangan dengan pengantar atau antaran sablon paralel. Isian untuk sambungan dapat dari triplek yang mempunyai ketebalan hampir sama dengan tebal irisan daun gergaji. Sebaiknya, cari tebal iris daun gergaji yang sama dengan ketebalan triplek. Adapun prosedur pengoperasian alat gergaji tangan listrik dalam pembuatan alur adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan dan daun gergaji sesuai dengan kegunaan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak dibuat alur.
- 3) Meletakkan kayu di atas meja kerja kemudian menjepit kayu dengan klem supaya tidak mudah bergerak.
- 4) Menyalakan mesin, kemudian menjalankan mesin sesuai dengan alur yang hendak dibuat.
- 5) Apabila tebal isian daun gergaji kurang dari lebar alur yang hendak dibuat, maka pembuatan alur harus melalui 2 tahap gergajian atau lebih menyesuaikan lebar yang hendak dibuat.
- 6) Melakukan hingga pekerjaan pembuatan alur selesai kemudian matikan mesin dan membersihkan area kerja.



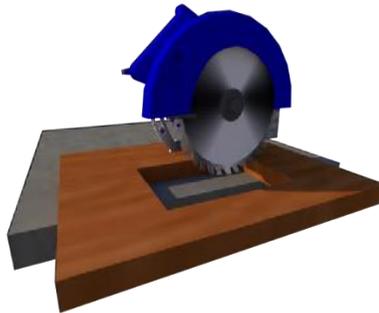
Gambar 12.13. Ilustrasi Pembuatan Alur

f. Membuat Lubang

Mesin gergaji tangan listrik dapat digunakan untuk melubangi benda kerja/ papan kayu dengan bentuk persegi atau persegi panjang. Adapun prosedur pengoperasian alat dalam pembuatan lubang adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan benda kerja/kayu kemudian memberi tanda dengan lukisan lubang yang hendak dibuat.
- 3) Meletakkan benda kerja di atas meja kerja kemudian menjepitnya menggunakan klem supaya tidak mudah bergerak.

- 4) Mengatur tinggi/kemunculan daun gergaji secukupnya menyesuaikan ketebalan benda kerja.
- 5) Menggunakan pengantar parallel untuk mendapat hasil pemotongan yang lurus.
- 6) Meletakkan mesin gergaji dengan tumpuan pada ujung plat sebisa mungkin daun gergaji tidak menyentuh benda kerja.
- 7) Menyalakan mesin kemudian turunkan perlahan hingga menyentuh benda kerja.
- 8) Menjalankan mesin sesuai dengan alur atau lukisan yang telah dibuat secara perlahan dan dipastikan daun gergaji memotong hingga dasar benda kerja.
- 9) Melakukan hingga terbentuk lubang sesuai dengan lukisan awal.
- 10) Mematikan mesin kemudian membersihkan area kerja.



Gambar 12.14. Ilustrasi Pembuatan Lubang

2. Potensi Bahaya Penggunaan Mesin Gergaji Tangan Listrik

Setiap pekerjaan tentunya memiliki risiko yang mengakibatkan potensi bahaya, untuk itu perlu adanya identifikasi dalam sebuah pekerjaan serta standar keselamatan kerja. Adapun risiko bahaya yang ditimbulkan pada saat pekerjaan menggunakan gergaji tangan listrik adalah sebagai berikut.

- a. Anggota tubuh terkena mata pisau gergaji tangan listrik.
- b. Anggota tubuh tertimpa kayu yang hendak digergaji atau kayu hasil gergajian karena kurang hati-hati dan tidak menggunakan klem penjepit pada saat pekerjaan berlangsung.
- c. Mata terkena serutan halus kayu karena tidak mengenakan kacamata *safety*.
- d. Menghirup serutan kayu karena tidak mengenakan masker pada saat pekerjaan berlangsung.
- e. Tersengat listrik karena tidak hati-hati pada saat menyalurkan dengan sumber listrik, atau dapat disebabkan kabel yang terkelupas mengenai anggota tubuh.



Gambar 12.15. Ilustrasi Penggunaan Mesin Gergaji Tangan Listrik

Adapun prosedur keselamatan yang harus dilakukan praktikan pada saat menggunakan mesin gergaji tangan listrik adalah sebagai berikut.

- a. Mengenakan APD sesuai dengan standar yang berlaku.
- b. Menggunakan gergaji tangan listrik sesuai dengan fungsi (ukuran dan diameter daun gergaji).
- c. Memastikan alat siap untuk digunakan serta daun gergaji yang digunakan tajam.
- d. Memastikan benda kerja yang hendak digergaji berada pada posisi yang aman, sehingga ketika proses pekerjaan tidak jatuh atau terpejal.
- e. Melakukan pemeriksaan ulang sebelum gergaji digunakan, apabila ragu-ragu meminta bantuan instruktur untuk memeriksa setelan alat.
- f. Melakukan pekerjaan secara fokus dan tidak bercanda.
- g. Pada saat melakukan pekerjaan memegang gergaji secara kuat dan mendorong gergaji dengan kecepatan stabil.

3. Kesimpulan

Mesin gergaji tangan (*circular saw*) merupakan peralatan yang perlu dimiliki guna mempermudah pekerjaan yang memerlukan fleksibilitas pekerjaan karena alat/mesin yang realif kecil dan dapat dipindah-pindahkan. Terdapat banyak fungsi seperti mesin gergaji berlengan tergantung penggunaan dan kesesuaian mata gergaji yang digunakan.

Pengoperasian mesin *circular saw* memiliki risiko kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan luka kecil sampai fatal, untuk mengantisipasi tentunya praktikan harus memahami prosedur pengoperasian alat serta mengenakan APD pada saat melakukan pekerjaan serta melakukan tahapan pengoperasian dengan bersungguh-sungguh untuk memperoleh hasil yang maksimal serta pekerjaan menjadi aman dan nyaman.

4. Jelajah Internet

Untuk menambah wawasan yang berkaitan dengan pengoperasian atau penggunaan mesin *circular saw* dapat melihat referensi yang terdapat pada sumber yang lain baik buku maupun internet. Adapun alamat atau *link* yang dapat diakses adalah sebagai berikut.

<https://www.youtube.com/watch?v=jeERi-Uj7N8>

<https://www.youtube.com/watch?v=gXwqjLJCJ0oc>



SCAN ME



SCAN ME

5. Soal Latihan

- a. Apa yang Anda ketahui tentang mesin gergaji tangan listrik?
- b. Apa saja fungsi mesin gergaji tangan listrik?
- c. Bagaimana prosedur pengoperasian mesin gergaji tangan listrik?
- d. Sebutkan keselamatan kerja yang harus diperhatikan dalam pengoperasian mesin gergaji tangan listrik!
- e. Sebutkan potensi bahaya apa saja yang mungkin terjadi pada saat pengoperasian mesin gergaji tangan listrik!

BAB XIII

PROSEDUR PENGOPERASIAN MESIN JIGSAW

1. Mesin Gergaji Pita Kecil (*Jigsaw*)

Mesin gergaji pita kecil atau lebih dikenal dengan sebutan *jigsaw* memiliki fungsi sama dengan gergaji pita bermeja akan tetapi *jigsaw* lebih fleksibel serta portabel, sehingga dapat digunakan di manapun tempat asalkan terdapat sumber listrik (Kuncoro, 2013). Adapun penggunaan *jigsaw* biasanya diperuntukan untuk memotong benda kerja, memotong bentuk-bentuk lengkung, memperbesar lubang pada benda kerja, memotong lurus, memotong bersudut dan memotong bentuk lingkaran. Adapun komponen penyusun gergaji pita adalah sebagai berikut (Kuncoro, 2013).

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| a. Kabel Power | e. Plat Dasar Mesin |
| b. Pengunci Saklar Utama | f. Penjepit Bilah Gergaji |
| c. Saklar Utama | g. Bilah Gergaji/ Pisau Gergaji |
| d. Rumah Motor | |

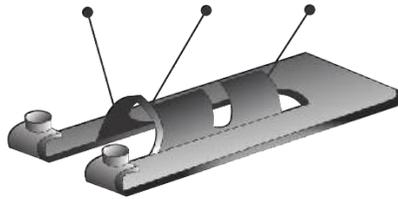


Gambar 13.1. Mesin *Jig Saw*
(Sumber: pnegg.com)

Selain komponen utama penyusun mesin gergaji pita kecil atau *jigsaw* terdapat komponen penunjang yang berfungsi melengkapi *jigsaw* ketika digunakan diantaranya adalah sebagai berikut.

a. Pelat Dasar Mesin Bersudut

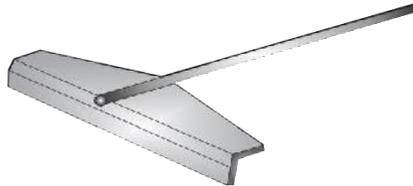
Pelat ini berfungsi sebagai pelat dasar pada saat pemotongan bersudut pada benda kerja dengan pengaturan sudut potong antara 0° sampai 45°.



Gambar 13.2. Ilustrasi Pelat Dasar Mesin Bersudut

b. Pengantar Paralel

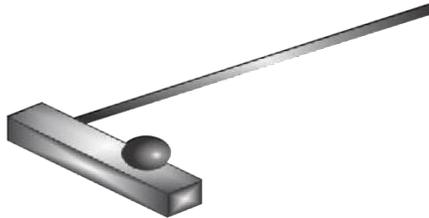
Pengantar paralel digunakan untuk mendapatkan hasil potongan yang lurus karena membantu kestabilan alat pada saat proses pemotongan/pembelahan berlangsung.



Gambar 13.3. Ilustrasi Pengantar Paralel

c. Jari-Jari Pengantar

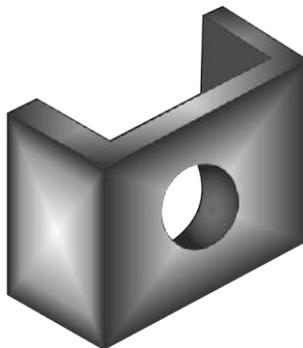
Jari-jari pengantar berfungsi sebagai pengantar pada saat pemotongan lingkaran benda kerja. Jari-jari pengantar dapat *disetting* sesuai dengan jari-jari lingkaran yang hendak dibuat.



Gambar 13.4. Ilustrasi Jari-Jari Pengantar

d. Penjepit Bilah Gergaji

Penjepit bilah digunakan untuk menjepit bilah gergaji pada poros kerja mesin untuk meningkatkan kestabilan mesin pada saat digunakan.



Gambar 13.5. Ilustrasi Penjepit Bilah Gergaji

e. Obeng dan Kunci L

Peralatan kunci digunakan untuk menyetel baik melepas maupun memasang komponen mesin *jigsaw*.



Gambar 13.6. Ilustrasi Obeng dan Kunci L

Penggunaan mesin *jigsaw* sangat penting dalam suatu pekerjaan terutama untuk bidang kerja yang tidak bisa dipindahkan di area kerja pemotongan tetap. Sebelum menggunakan alat tentunya perlu melakukan pengecekan salah satunya pada bilah gergaji/daun gergaji sehingga pada saat digunakan tidak terjadi kendala atau masalah yang dapat menghambat pekerjaan atau bahkan menimbulkan kecelakaan kerja.

Adapun hal yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut.

a. *Memeriksa Jarak Potong Daun Gergaji*

Pemotongan benda kerja dapat dilakukan dengan mesin *jigsaw* akan tetapi sebelum melakukannya sebaiknya memeriksa jarak maksimum ujung daun gergaji terhadap papan alas bangku kerja dengan kata lain harus bebas dari gangguan atau benda-benda lain, kemudian pemotongan dapat dilakukan.

b. *Mengganti Daun Gergaji*

Memastikan daun gergaji masih maksimal dalam melakukan fungsinya apabila daun gergaji sudah tumpul atau tidak layak digunakan maka harus diganti. Adapun urutan penggantian daun gergaji sebagai berikut (Kuncoro, 2013).

- 1) Memastikan mesin *jig saw* dalam keadaan mati tanpa tersambung listrik.
- 2) Meletakkan *jig saw* pada posisi daun gergaji tergantung atau bisa dengan posisi mesin miring.
- 3) Mengendorkan baut pada penjepit daun gergaji menggunakan kunci pas.
- 4) Melepaskan daun gergaji yang tumpul dari *chuck*-nya.
- 5) Memasang daun gergaji baru pada *chucknya* dengan gigi menghadap ke atas searah motor.

c. *Bilah Gergaji*

Terdapat berbagai macam jenis bilah sesuai dengan kegunaannya untuk masing-masing material kerja. Menurut Kuncoro (2013) bilah gergaji untuk pekerjaan kayu ukuran bilahnya 3” sampai 4,5” atau 76,2 mm sampai 114,3 mm. Bentuk gigi bilah gergaji dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu sebagai berikut.

- 1) Bergigi runcing, bilah gergaji bergigi runcing biasanya dibuat selang-seling dan digunakan untuk memotong benda lunak seperti kayu, plastik atau aluminium.
- 2) Bergigi gelombang, bilah gergaji ini biasanya digunakan untuk memotong karet, dan kulit.

Perbedaan bilah gergaji dapat dilihat dari jumlah gigi tiap inch, semakin kecil jumlah gigi bilah gergaji maka semakin kasar hasil potongannya dan biasanya diperuntukan untuk materil/ benda kerja lunak.



Gambar 13.7. Ilustrasi Bilah Gergaji Jigsaw
(Sumber: Kuncoro, 2013)

Selanjutnya sebelum mulai mengoperasikan mesin *jigsaw* praktikan atau pengguna harus paham cara kerja mesin *jigsaw*. Adapun cara kerja mesin *jigsaw* adalah sebagai berikut.

- Semua jenis mesin *jigsaw* mempunyai gerakan maju/mundur.
- Pemakanannya hanya dilakukan pada gerakan keatas saja, hal ini dapat mencegah terjadinya suatu tekanan (sentakan) pada waktu gerakan ke bawah.
- Jigsaw* dilengkapi dengan rol penahan daun gergaji yang dapat disetel/diatur.

Setelah memahami komponen serta cara kerja mesin *jigsaw* selanjutnya adalah tahapan prosedur pengoperasian dari setiap pekerjaan yang bisa diselesaikan dengan mesin *jigsaw*. Adapun fungsi dan kegunaan mesin *jigsaw* adalah sebagai berikut.

a. Membelah dan Memotong Lurus

Mesin *jigsaw* dapat digunakan dalam pekerjaan pembelahan dan pemotongan benda kerja/kayu dengan prosedur pengoperasiannya adalah sebagai berikut.

- Memastikan alat siap untuk digunakan.
- Menyiapkan benda kerja/kayu yang hendak dilakukan pembelahan atau pemotongan dengan memberi tanda pada benda kerja.
- Menyematkan pengantar paralel pada pelat dasar mesin *jigsaw*.
- Mengukur jarak antara sisi pengantar hingga sisi iris gergaji.
- Mengencangkan baut penjepit untuk meminimalisir terjadinya kemiringan potongan.
- Menyalakan mesin kemudian menjalankan mesin secara perlahan sampai benda kerja terpotong atau terbelah secara lurus.
- Pada saat menjalankan mesin usahakan stabil kecepatannya dan perlahan supaya bilah gergaji tidak mudah putus.
- Mematikan mesin dan membersihkan area kerja setelah proses pekerjaan selesai.



Gambar 13.8. Ilustrasi Membelah dan Memotong Lurus dengan Mesin *Jigsaw*

b. Menggergaji Lubang

Pekerjaan penggergajian lubang benda kerja atau kayu dapat dilakukan menggunakan gergaji pita kecil atau *jigsaw* dengan prosedur pengoperasian sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan,
- 2) Menyiapkan benda kerja/kayu yang hendak dibuat lubang dengan *jigsaw*.
- 3) Menjepit benda kerja pada meja kerja dengan klem
- 4) Menandai benda kerja kemudian dibor pada bagian yang hendak dibuat lubang sesuai lebar bilah gergaji, sebagai awalan mesin *jigsaw* melakukan pemotongan.
- 5) Memasukkan bilah gergaji pada lubang yang telah dibuat menggunakan bor.
- 6) Menyalakan mesin dan mulai membuat lubang yang lebih besar sesuai dengan yang dikehendaki.
- 7) Pengoperasian mesin sama dengan memotong dan membelah lurus dilakukan secara perlahan dan stabil.
- 8) Setelah selesai matikan mesin dan membersihkannya dari debu dan merapikan area kerja.



Gambar 13.9. Ilustrasi Pembuatan Lubang dengan Mesin *Jigsaw*

c. Menggergaji Miring

Mesin *jigsaw* dapat digunakan untuk pekerjaan pemotongan miring, dengan prosedur pengoperasian sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan benda kerja/ kayu yang hendak dipotong miring.
- 3) Mengendorkan baut pada pelat dasar kemudian mengatur kemiringan sesuai dengan sudut yang diinginkan.
- 4) Mengencangkan baut untuk mengunci sudut potongan yang telah ditentukan.
- 5) Meletakkan benda kerja di atas meja kerja kemudian di klem supaya tidak geser ketika dilakukan pemotongan.

- 6) Menyalakan mesin kemudian mulai menggergaji sesuai dengan bagian yang hendak dipotong miring.
- 7) Melakukan pekerjaan hingga selesai kemudian membersihkan mesin dan area kerja.



Gambar 13.10. Ilustrasi Menggergaji Miring dengan Mesin *Jigsaw*

d. Menggergaji Lingkaran/ Bulat

Mesin *jigsaw* dapat digunakan dalam pemotongan benda kerja menjadi bulat dengan langkah-langkah pengoperasian alat sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan benda kerja/kayu yang hendak dibuat lingkaran/bulat.
- 3) Menyematkan pengantar jari-jari pada alur penjepit mesin *jigsaw*.
- 4) Mengukur jarak radius atau jari-jari lingkaran yang diinginkan kemudian mengencangkan sekrup supaya tidak berubah ketika pekerjaan berlangsung.
- 5) Menancapkan pen pusat, kemudian memutar pusat lingkaran yang hendak dibuat.
- 6) Menyalakan mesin gergaji dan mulai memotong dengan tetap menekan pen pusat, memutar dan menahan pada posisinya.
- 7) Melakukan pemotongan hingga selesai.
- 8) Untuk mengurangi panas bilah gergaji dapat dilakukan dengan membuat potongan awal untuk membebaskan bilah gergaji dari jepitan benda kerja.
- 9) Mematikan mesin kemudian membersihkan alat dan area kerja.



Gambar 13.11. Ilustrasi Pembuatan Lingkaran dengan Mesin *Jigsaw*

e. Menggergaji Lengkung

Mesin *jigsaw* dapat digunakan dalam pekerjaan menggergaji lengkung pada benda kerja dengan prosedur pengoperasian alat sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu/benda kerja yang hendak digergaji lengkung dengan melukisnya terlebih dahulu.
- 3) Meletakkan kayu di atas meja kerja kemudia diklem untuk meminimalisir pergeseran kayu pada saat proses penggergajian.
- 4) Menyalakan mesin dan memulai menggergaji sesuai dengan alur lukisan yang dibuat.

- 5) Penggergajian dapat diulangi apabila kurang sesuai dengan lukisan yang dibuat.
- 6) Melakukan penggergajian hingga benda kerja terpotong sesuai dengan yang dikehendaki.
- 7) Mematikan mesin dan membersihkan alat serta area kerja.



Gambar 13.12. Ilustrasi Penggergajian Lengkung dengan Mesin *Jigsaw*

f. Menggergaji Bebas

Mesin *jigsaw* dapat digunakan dalam pemotongan bebas baik lengkung, lingkaran, segitiga, bahkan segi tidak bertaturan dengan tetap memperhatikan tata cara dan prosedur pengoperasian alat.

2. Potensi Bahaya Penggunaan Mesin *Jigsaw*

Setiap pekerjaan tentunya memiliki risiko yang mengakibatkan potensi bahaya, untuk itu perlu adanya identifikasi dalam sebuah pekerjaan serta standar keselamatan kerja. Adapun risiko bahaya yang ditimbulkan pada saat pekerjaan menggunakan mesin *jigsaw* adalah sebagai berikut.

- a. Anggota tubuh terkena mata pisau gergaji tangan listrik.
- b. Anggota tubuh tertimpa kayu yang hendak digergaji atau kayu hasil gergajian karena kurang hati-hati dan tidak menggunakan klem penjepit pada saat pekerjaan berlangsung.
- c. Mata terkena serutan halus kayu karena tidak mengenakan kacamata *safety*.
- d. Menghirup serutan kayu karena tidak mengenakan masker pada saat pekerjaan berlangsung.
- e. Tersengat listrik karena tidak hati-hati pada saat menyalurkan dengan sumber listrik, atau dapat disebabkan kabel yang terkelupas mengenai anggota tubuh.



Gambar 13.13. Ilustrasi Penggunaan Mesin *Jigsaw*

Adapun prosedur keselamatan yang harus dilakukan praktikan pada saat menggunakan mesin *jigsaw* adalah sebagai berikut.

- a. Mengenakan APD sesuai dengan standar yang berlaku.
- b. Memastikan alat siap untuk digunakan serta daun gergaji yang digunakan tajam.
- c. Memastikan benda kerja yang hendak digergaji berada pada posisi yang aman, sehingga ketika proses pekerjaan tidak jatuh atau terpejal.
- d. Melakukan pemeriksaan ulang sebelum gergaji digunakan, apabila ragu-ragu meminta bantuan instruktur untuk memeriksa setelan alat.
- e. Melakukan pekerjaan secara fokus dan tidak bercanda.
- f. Pada saat melakukan pekerjaan memegang gergaji secara kuat dan mendorong gergaji dengan kecepatan rata-rata.

3. Kesimpulan

Mesin gergaji pita kecil atau lebih dikenal dengan sebutan *jig saw* memiliki fungsi sama dengan gergaji pita bermeja akan tetapi *jigsaw* lebih fleksibel serta portabel sehingga dapat digunakan di manapun tempat asalkan terdapat sumber listrik. Adapun penggunaan gergaji biasanya diperuntukan untuk memotong benda kerja, memotong bentuk-bentuk lengkung, memperbesar lubang pada benda kerja, memotong lurus, memotong bersudut dan memotong bentuk lingkaran.

Pengoperasian mesin *jigsaw* memiliki risiko kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan luka kecil sampai fatal, untuk mengantisipasi tentunya praktikan harus memahami prosedur pengoperasian alat serta mengenakan APD pada saat melakukan pekerjaan serta melakukan tahapan pengoperasian dengan bersungguh-sungguh untuk memperoleh hasil yang maksimal serta pekerjaan menjadi aman dan nyaman.

4. Jelajah Internet

Untuk menambah wawasan yang berkaitan dengan pengoperasian atau penggunaan mesin *jigsaw* dapat melihat referensi yang terdapat pada sumber yang lain baik buku maupun internet. Adapun alamat atau *link* yang dapat diakses adalah sebagai berikut.

<https://www.youtube.com/watch?v=SrbipTQmXKo>

<https://www.youtube.com/watch?v=XDBIeE5aIsI>



SCAN ME



SCAN ME

5. Soal Latihan

- a. Apa yang anda ketahui tentang mesin *jigsaw*?
- b. Apa saja fungsi mesin *jigsaw*?
- c. Bagaimana prosedur pengoperasian mesin *jigsaw*?
- d. Sebutkan keselamatan kerja yang harus diperhatikan dalam pengoperasian mesin gergaji *jigsaw*!
- e. Sebutkan potensi bahaya apa saja yang mungkin terjadi pada saat pengoperasian mesin *jigsaw*!

BAB XIV PROSEDUR PENGOPERASIAN MESIN KETAM LISTRIK

1. Mesin Ketam Listrik *Portable*

Mesin ketam listrik *portable* memiliki fungsi yang sama dengan mesin ketam perata dan penebal, hanya saja mesin ketam ini fleksibel untuk digunakan dimana saja tidak terpaku pada satu area kerja tetap. Mesin ketam sebenarnya merupakan mesin dasar yang sangat perlu dalam pengolahan kayu, mesin ketam *portable* memiliki komponen penyusun sebagai berikut (Kuncoro, 2013).

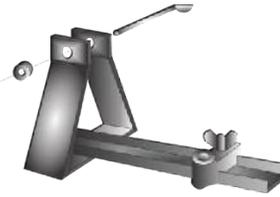
- a. Kabel penghubung.
- b. Pegangan pendorong.
- c. Saklar utama.
- d. Pegangan muka.
- e. Baut penjepit pengantar paralel.
- f. Lubang batang pengantar paralel.
- g. Penutup puli motor penggerak.
- h. Pelat dasar ketam depan.
- i. Pelat dasar belakang.
- j. Poros pisau.



Gambar 14.1. Mesin Ketam Listrik *Portable*
(Sumber: pncegg.com)

Mesin ketam listrik *portable* memiliki perlengkapan tambahan yang dapat digunakan dalam pengoperasian mesin tersebut. Adapun komponen perengkapannya adalah.

- a. Kuda-kuda atau gawang yang digunakan untuk bekerja dengan kedudukan permanen.



Gambar 14.2. Ilustrasi Kuda-Kuda Mesin Ketam Listrik

- b. Pengantar Paralel digunakan pada saat pembuatan *sponing* atau sebagai penyiku.



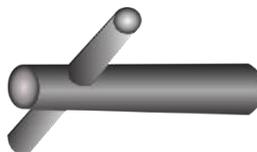
Gambar 14.3. Ilustrasi Pengantar Paralel

- c. Pelat Penyudut biasanya digunakan sebagai komponen tambahan pada pengantar paralel saat mengetam sudut.



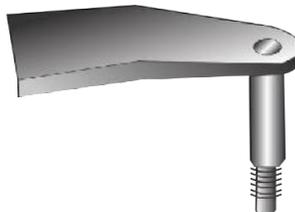
Gambar 14.4. Pelat Penyudut

- d. Kunci pembuka pisau ketam, digunakan untuk melepas pisau ketam dan mengencangkan pisau ketam.



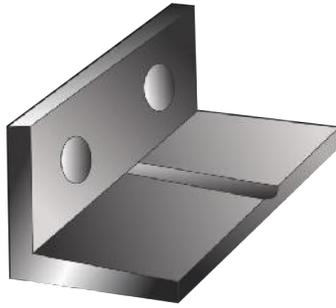
Gambar 14.5. Ilustrasi Kunci Pembuka Pisau

- e. Pengaman penutup poros pisau yang berfungsi sebagai pengaman poros pisau ketam pada saat proses pengoperasian alat



Gambar 14.6. Ilustrasi Pengaman Poros Pisau

- f. Pengaman blok poros, yang dipasang pada pengantar paralel untuk melindungi sisi ketam pada saat digunakan.



Gambar 14.7. Pengaman Blok Poros

- g. Kantong debu, digunakan untuk menampung hasil serutan ketam serta debu yang dihasilkan pada saat proses pekerjaan pengetaman benda kerja.



Gambar 14.8. Ilustrasi Kantong Debu
(Sumber: pngegg.com)

Sesuai dengan namanya mesin ketam digunakan untuk mengetam benda kerja/ kayu guna memperoleh permukaan kayu yang rata. Tentunya dalam pengoperasiannya cara memegang ketam perlu diperhatikan supaya hasil yang diperoleh maksimal. Adapun cara memegang ketam sesuai dengan prosedur adalah tangan kiri memegang tombol pegangan depan sebagai kemudi dan tangan kanan memegang pegangan belakang untuk mendorong, untuk praktikan kidal bisa disesuaikan dengan kenyamanan sendiri Kuncoro (2013).

Mesin ketam dapat digunakan mengetam berbagai macam pekerjaan diantaranya adalah sebagai berikut.

a. Mengetam Permukaan Bidang Kayu

Adapun prosedur pengoperasian alat untuk mengetam permukaan bidang kayu adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan benda kerja atau kayu yang hendak diketam.
- 3) Memperhatikan arah serat kayu supaya memperoleh hasil ketaman yang maksimal.
- 4) Untuk kayu dengan arah serat miring pengetaman harus dilakukan dengan mengambil arah memotong serat.
- 5) Menyetel kemunculan pisau dengan baik supaya tatal kayu yang dihasilkan tidak terlalu tebal.
- 6) Mengeklem kayu pada meja kerja supaya tidak bergerak saat dilakukan pengetaman.
- 7) Menyalakan mesin ketam kemudian melakukan pengetaman secara perlahan dengan kecepatan sedang, stabil dan seimbang karena akan mempengaruhi hasil ketaman.
- 8) Melakukan pengetaman hingga diperoleh rata permukaan dan ketebalan yang diinginkan.

- 9) Matikan mesin setelah selesai penggunaan, meletakkan mesin ketam di atas meja kerja setelah poros pisau berhenti berputar.
- 10) Membersihkan area kerja.



Gambar 14.9. Ilustrasi Pengetaman Permukaan Kayu

b. Mengetam *Sponing*

Mesin ketam tangan listrik dapat digunakan dalam pengetaman *sponing*. Terdapat hal yang harus diperhatikan dalam pengetaman *sponing* yaitu lebar *sponing* maksimal adalah lebar poros mesin dan kedalaman *sponing* yang dapat dibuat adalah sesuai dengan ukuran bebas sisi samping atau seperti biasanya tercantum pada buku manual atau prospektus.

Adapun prosedur pengoperasian alat adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan benda kerja/ kayu yang telah dibuat *sponing*.
- 3) Memasang perlengkapan bantu pengantar paralel guna mengatur antaran serta tebal *sponing*, kemudian dijepit menggunakan baut penjepit.
- 4) Menjepit benda kerja menggunakan klem penjepit supaya tidak geser ketika proses pengetaman.
- 5) Mengatur kedudukan pisau untuk menentukan ketebalan serutan.
- 6) Menyalakan mesin dan mulai melakukan pengetaman, dengan pengantar paralel selalu bergeser pada sisi samping benda kerja.
- 7) Mengulangi sampai kedalam *sponing* sesuai yang diinginkan.
- 8) Mematikan mesin ketam dan membersihkan area kerja.



Gambar 14.10. Ilustrasi Pengetaman *Sponing*

c. Mengetam Miring

Mesin ketam tangan listrik dapat digunakan dalam pengetaman benda kerja miring dengan prosedur pengoperasian alat sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak dilakukan pengetaman.
- 3) Memasang pengantar miring yang diperlukan untuk mengatur kemiringan ketam pada mesin ketam.
- 4) Pengantar miring disematkan pada lubang muka mesin kemudian dijepit menggunakan baut.
- 5) Meletakkan benda kerja di atas meja kerja yang telah disiapkan, selanjutnya menjepitnya menggunakan klem supaya benda kerja tidak bergeser. benda kerja di atas meja kerja kemudian menjepitnya menggunakan klem.
- 6) Mengatur kedudukan pisau dan ketebalan serutan.
- 7) Menyalakan mesin dan menjalankan mesin ketam secara perlahan di atas benda kerja miring dengan pengantar selalu bergeser di samping benda kerja.
- 8) Mengulangi sampai mencapai ukuran yang diinginkan.

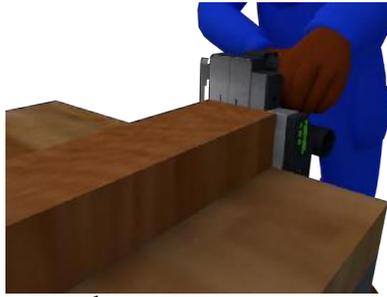


Gambar 14.11. Ilustrasi Pengetaman Miring

d. Mengetam Kepala Kayu

Mesin ketam tangan listrik dapat digunakan dalam proses pengetaman kepala kayu. Pengetaman kepala kayu ini yang perlu diperhatikan adalah pada ujung/menjelang habis pengetaman harus pelan sekali jalannya agar supaya tidak compel, untuk menghindari hal tersebut bisa dengan jalan membalik arah ketamannya. Adapun prosedur pengoperasian alat untuk pengetaman kepala kayu adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan benda kerja/ kayu yang hendak diketam bagian kepala kayunya.
- 3) Menjepit benda kerja menggunakan klem di atas meja kerja.
- 4) Mengatur kedudukan pisau dan ketebalan serutan supaya tatal kayu yang dihasilkan tidak terlalu tebal.
- 5) Menyalakan mesin dan mulai mengetam kepala kayu secara perlahan.
- 6) Mengulangi pengetaman sampai mencapai ukuran yang diinginkan.
- 7) Matikan mesin dan membersihkan area kerja.

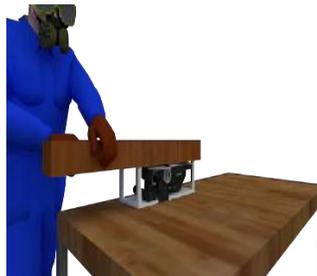


Gambar 14.12. Ilustrasi Pengetaman Kepala Kayu

e. Mengetam dengan Modifikasi Mesin Permanen

Mesin ketam tangan listrik dapat juga dimodifikasi menjadi mesin ketam permanen/*stationer* dengan alat bantu yang sesuai bentuk mesin ketam sehingga mesin ketam diletakkan terbalik. Prinsip kerjanya seperti mesin ketam perata permanen. Modifikasi dilakukan apabila kayu yang hendak diketam banyak sehingga modifikasi dirasa efektif apabila pekerjaan dilakukan tidak pada tempat *workshop*. Adapun cara pengoperasiannya sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan dengan modifikasi yang telah dilakukan terlebih dahulu.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak diketam.
- 3) Memasang perlengkapan bantu pengantar paralel untuk mengatur kesikuan ketaman.
- 4) Memasang pengaman penutup poros pisau, kemudian mengatur kedudukan pisau untuk mengatur ketebalan serutan supaya tatal kayu yang dihasilkan tidak terlalu tebal.
- 5) Menyalakan mesin, kemudian menjalankan benda kerja/ kayu di atas pisau ketam yang berputar secara hati-hati.
- 6) Jari-jari tangan mengepal tertutup dan pendorongan dilakukan menggunakan ibu jari.
- 7) Melakukan pengetaman sampai kayu selesai dan sesuai dengan keinginan.
- 8) Mematikan mesin dan membersihkan area kerja.



Gambar 14.13. Ilustrasi Modifikasi Ketam *Stationer*

Penggunaan mesin ketam memerlukan pisau untuk mengetam yang tentunya akan ada masanya mengalami keausan dan harus diganti. Berdasarkan penjelasan tersebut tahapan penggantian pisau harus sesuai prosedur supaya dapat tercapai keselamatan kerja. Adapun prosedur penggantian pisau ketam adalah sebagai berikut.

- a. Memastikan alat tidak tersambung dengan sumber listrik.
- b. Melepas baut penjepit pisau ketam menggunakan kunci yang sesuai dengan posisi ketam terbalik.

- c. Membuka sekrup untuk membuka pisau dan mengeluarkan piringan klem dengan blok pisau.
- d. Membuka baut blok pisau dengan hati-hati untuk mengeluarkan pisau atau menyetelnya dari blok tersebut.
- e. Menarik keluar baut-baut penjepit pisau dari poros mesin, dan bersihkanlah dengan teliti.
- f. Mengganti pisau yang sudah aus atau tumpul dengan pisau yang tajam.
- g. Untuk menyamakan kemunculan irisan pisau, kita dapat menggunakan kumparan pelurus sebagai pedoman. Meletakkan kumparan merata pada pelat dasar belakang.
- h. Memutar poros pisau dan meratakan kemunculan pisau dan kemudian mengencangkan baut.

Catatan:

Pada umumnya konstruksi pisau dibagi menjadi 2, yaitu sebagai berikut. konstruksi pisau balik (*reversible knife*), yang dapat dibuang bila majal/ tumpul dan pisau dengan konstruksi masif, HSS atau baja keras (*Hard -metal*) maupun TCT (*Tungsten Carbide Type*). Konstruksi pisau yang baik selalu mempunyai penahan pisau sebagai pengaman. Apabila pisau sewaktu-waktu terlepas, pisau tidak terlontar keluar.

2. Potensi Bahaya Penggunaan Mesin Ketam Portable

Setiap pekerjaan tentunya memiliki risiko yang mengakibatkan potensi bahaya, untuk itu perlu adanya identifikasi dalam sebuah pekerjaan serta standar keselamatan kerja. Adapun risiko bahaya yang ditimbulkan pada saat pekerjaan menggunakan mesin ketam portable adalah sebagai berikut.

- a. Anggota tubug terkena mata pisau ketam tangan listrik.
- b. Anggota tubuh tertimpa kayu yang hendak digergaji atau kayu hasil ketaman karena kurang hati-hati dan tidak menggunakan klem penjepit pada saat pekerjaan berlangsung.
- c. Mata terkena serutan halus kayu karena tidak mengenakan kacamata *safety*.
- d. Menghirup serutan kayu karena tidak mengenakan masker pada saat pekerjaan berlangsung.
- e. Tersengat listrik karena tidak hati-hati pada saat menyalurkan dengan sumber listrik, atau dapat disebabkan kabel yang terkelupas mengenai anggota tubuh.



Gambar 14.14. Ilustrasi Penggunaan Mesin Ketam Portable

Adapun prosedur keselamatan yang harus dilakukan praktikan pada saat menggunakan mesin ketam *portable* adalah sebagai berikut.

- a. Mengenakan APD sesuai dengan standar yang berlaku.
- b. Memastikan alat siap untuk digunakan serta mata pisau yang digunakan tajam.
- c. Memastikan benda kerja yang hendak digergaji berada pada posisi yang aman, sehingga ketika proses pekerjaan tidak jatuh atau terpelant.
- d. Melakukan pemeriksaan ulang sebelum ketam digunakan, apabila ragu-ragu meminta bantuan instruktur untuk memeriksa setelan alat.
- e. Melakukan pekerjaan secara fokus dan tidak bercanda.
- f. Pada saat melakukan pekerjaan memegang ketam secara kuat dan mendorong ketam dengan kecepatan rata-rata.

3. Kesimpulan

Mesin ketam listrik *portable* memiliki fungsi yang sama dengan mesin ketam perata dan penebal, hanya saja mesin ketam ini fleksibel untuk digunakan dimana saja tidak terpaku pada satu area kerja tetap. Pengoperasian mesin ketam *portable* memiliki risiko kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan luka kecil sampai fatal, untuk mengantisipasi tentunya praktikan harus memahami prosedur pengoperasian alat serta mengenakan APD pada saat melakukan pekerjaan serta melakukan tahapan pengoperasian dengan bersungguh-sungguh untuk memperoleh hasil yang maksimal serta pekerjaan menjadi aman dan nyaman.

4. Jelajah Internet

Untuk menambah wawasan yang berkaitan dengan pengoperasian atau penggunaan mesin ketam *portable* dapat melihat referensi yang terdapat pada sumber yang lain baik buku maupun internet. Adapun alamat atau *link* yang dapat diakses adalah sebagai berikut.

<https://www.youtube.com/watch?v=gax2NleXlFQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=gC4B5GEiw5M>



5. Soal Latihan

- a. Apa yang anda ketahui tentang mesin ketam listrik?
- b. Apa saja fungsi mesin ketam listrik?
- c. Bagaimana prosedur pengoperasian mesin ketam listrik?
- d. Sebutkan keselamatan kerja yang harus diperhatikan dalam pengoperasian mesin ketam listrik!
- e. Sebutkan potensi bahaya apa saja yang mungkin terjadi pada saat pengoperasian mesin ketam listrik!

BAB XV

PROSEDUR PENGOPERASIAN MESIN AMPELAS

1. Mesin Ampelas

Mesin ampelas merupakan alternatif alat yang dapat digunakan mengampelas benda kerja dengan listrik sebagai sumber penggerakannya. Mesin ampelas membuat pekerjaan menjadi efisien dan efektif karena waktu mengampelas lebih cepat serta hemat dalam waktu pengerjaan. Menurut Kuncoro (2013) mesin ampelas dibagi menjadi 3 macam, yaitu

a. Mesin Ampelas Ban/Sabuk (*portable Belt Sander*)

Mesin ampelas sabuk biasanya digunakan untuk benda kerja yang hendak dilakukan *finishing* atau bisa juga digunakan untuk mengampelas benda kerja yang telah di-*finishing* untuk menghilangkan *finishing* tersebut.



Gambar 15.1. Mesin Ampelas
(Sumber: pngegg.com)

Adapun bagian-bagian dari mesin ampelas ban adalah sebagai berikut.

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) Saklar Utama | 7) Tongkat Pengumpul |
| 2) Rumah Motor | 8) Roda Penggerak |
| 3) Pegangan Depan | 9) Kerangka |
| 4) Ampelas Ban | 10) Pegangan Belakang |
| 5) Roda Silinder Muka | 11) Kantong Debu |
| 6) Panah Arah Putaran | |

Dari bagian-bagian yang telah disebutkan terdapat perlengkapan tambahan yang sering digunakan pada saat penggunaan mesin ampelas ban ini, di antaranya sebagai berikut.

- 1) Kerangka dasar berserabut ijuk (sikat), digunakan untuk mengampelas bidang-bidang yang lebar dengan tekanan halus dan merata.

- 2) Kerangka dasar, digunakan untuk mengampelas benda kerja yang berbentuk kerangka, misalnya kerangka pintu.
- 3) Standar, digunakan sebagai alat memegang mesin ampelas ban jika digunakan terbalik saat mengampelas bebas.
- 4) Ban atau sabuk ampelas, penggunaan ban ampelas kayu disesuaikan dengan kekasaran ampelas untuk kayu, mulai nomor 60 sampai nomor 120.
- 5) Kantong sabuk, digunakan untuk menampung debu halus sisa penggosokan benda kerja menggunakan mesin ampelas.

Untuk prosedur penggunaan mesin ampelas ban sangat mudah karena berbasis mesin sehingga tinggal menekan tombol *on/off* yang ada pada mesin. Hal terpenting dalam penggunaannya adalah proses pemasangan dan pencopotan ban ampelas. Adapun prosedur pemasangan/pencopotan ban ampelas adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin tidak tersambung dengan sumber listrik.
- 2) Memilih ban ampelas yang sesuai dengan kebutuhan kekasaran.
- 3) Meletakkan mesin ampelas di atas meja kerja kemudian membuka penutup motor yang menghalangi sabuk.
- 4) Melepaskan kerangka dasar, membuka tekanan ketegangan ampelas dengan memutar roda.
- 5) Mengambil ban pengampelas kemudian mengganti dengan ban ampelas yang baru.
- 6) Memastikan arah ban ampelas sesuai dengan arah putaran mesin.
- 7) Mengembalikan tekanan pada sabuk dengan memutar roda, kemudian putar ban ampelas untuk memastikan kelurusan jalan ampelas.

Setelah penyetelan dan pengecekan komponen mesin ampelas ban, maka mesin dapat digunakan sesuai fungsinya yaitu menghaluskan permukaan kayu yang masih kasar atau sebelum dilakukan *finishing*. Adapun prosedur pengoperasian mesin ampelas ban untuk permukaan kayu adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak dilakukan pengampelasan menggunakan mesin ampelas ban.
- 3) Meletakkan kayu di atas meja kerja kemudian jepit menggunakan klem supaya kayu tidak bergerak ketika diampelas.
- 4) Menyalakan mesin ampelas ban dan mulai mengampelas bidang kayu yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan tingkat kehalusan sebelum di *finishing*.
- 5) Melakukan pengampelasan dengan kecepatan yang stabil serta memperhatikan penekanan tangan pada mesin supaya tidak terjadi lekukan berlebih di salah satu area bidang kayu.
- 6) Matikan mesin ketika selesai digunakan dan membersihkan area kerja.



Gambar 15.2. Ilustrasi Pengampelasan Permukaan Kayu

Pada pengoperasian mesin ampelas ban terdapat potensi kesalahan yang diakibatkan oleh penekanan pada saat mengampelas, di antaranya sebagai berikut.

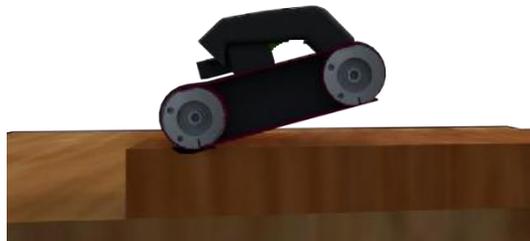
- 1) Tekanan belakang mengakibatkan lekukan, apabila dalam penggunaan penekanan dilakukan berlebihan terutama di bagian belakang kayu dapat mengakibatkan lekukan pada benda kerja.

Maka dari itu pengoperasian harus dengan hati-hati dan memperhatikan tekanan yang diberikan kepada mesin ampelas ban.



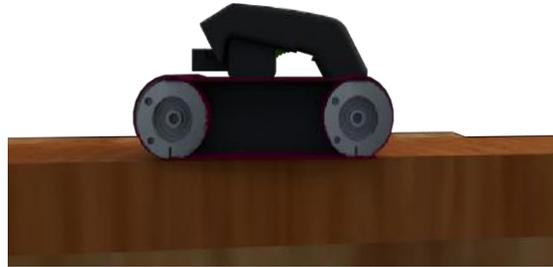
Gambar 15.3. Ilustrasi Kesalahan Tekanan 1

- 2) Ujung atau tepi mesin sering tergelincir karena ketidakseimbangan tekanan dan area kayu yang terkena ampelas lebih kecil dari lebar ban ampelas. Apabila mesin ampelas ban tergelincir ke samping dapat mengakibatkan terbentuknya pinggulan pada tepi benda kerja.



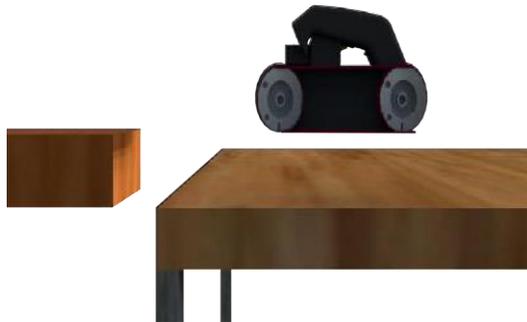
Gambar 15.4. Ilustrasi Kesalahan Tekanan 2

- 3) Tekanan hanya pada satu tempat akan mengakibatkan lekukan sehingga menimbulkan beda tinggi pada benda kerja, untuk itu penekanan harus merata ke seluruh bagian benda kerja supaya memperoleh kerataan di seluruh bagian benda kerja sebelum dilakukan *finishing*.



Gambar 15.5. Ilustrasi Kesalahan Tekanan 3

- 4) Benda kerja yang tidak terjepit atau tertahan klem memungkinkan hasil yang tidak maksimal dan tidak memperoleh kehalusan yang sama di seluruh area bidang kerja karena kayu bergerak-gerak ketika dilakukan pengampelasan.



Gambar 15.6. Ilustrasi Kesalahan Tekanan 4

Selain digunakan untuk mengampelas permukaan kayu, mesin ampelas ban dapat digunakan untuk pengampelasan kerangka kayu seperti kusen pintu dan jendela. Adapun prosedur pengoperasian mesin ampelas ban dalam mengampelas kerangka adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kerangka yang hendak diampelas menggunakan mesin ampelas ban.
- 3) Meletakkan benda kerja di atas meja kerja, kemudian dijepit menggunakan klem supaya tidak bergerak saat pengampelasan berlangsung.
- 4) Memasang landasan kerangka dasar tambahan supaya mesin tidak tergelincir pada saat pengerjaan pengampelasan.
- 5) Menyalakan mesin kemudian memulai pengampelasan dengan perlahan dan tetap memperhatikan tekanan pada kerangka supaya tidak terjadi kesalahan pengampelasan.
- 6) Matikan mesin ketika telah selesai dan membersihkan area kerja yang digunakan.



Gambar 15.7. Ilustrasi Pengampelasan Kerangka Kayu

Mesin ampelas ban dapat digunakan dalam pengampelasan sisi tebal kayu, adapun prosedur pengoperasiannya adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan kayu yang hendak diampelas sisi tebalnya.
- 3) Meletakkan kayu di atas meja kemudian dijepit menggunakan klem supaya tidak bergerak ketika dilakukan proses pengampelasan.
- 4) Memasang landasan kerangka dasar tambahan supaya mesin tidak tergelincir.
- 5) Menyalakan mesin kemudian melakukan pengampelasan secara perlahan dan tetap memperhatikan tekanan terhadap mesin.
- 6) Mematikan mesin setelah selesai digunakan kemudian membersihkan area kerja.



Gambar 15.8. Ilustrasi Pengampelasan Sisi Tebal Kayu

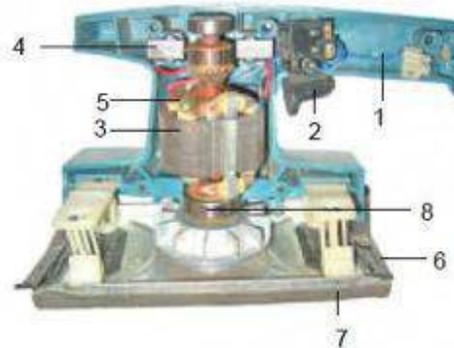
Mesin ampelas ban memiliki beberapa jenis mesin sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan, adapun jenis-jenis mesin ampelas ban atau sabuk adalah sebagai berikut.

- 1) Mesin ampelas sabuk besar, mesin ini diperuntukan untuk bidang kerja yang memiliki permukaan lebar.
- 2) Mesin ampelas sabuk kecil, mesin ini diperuntukan untuk pengampelasan ringan dan benda kerja tidak terlalu besar.
- 3) Mesin ampelas untuk *sponing*/sudut, mesin ampelas yang digunakan untuk mengampelas benda kerja yang memiliki sudut-sudut atau lipatan.

b. Mesin Ampelas *Finishing* (*Finishing Sander*)

Mesin ampelas *finishing*, sesuai dengan namanya mesin ampelas ini digunakan untuk menghaluskan benda kerja sebelum dilakukan pelapisan akhir pada pekerjaan *finishing*. Menurut Kuncoro (2013) mesin ampelas *finishing* tersusun dari beberapa komponen, di antaranya sebagai berikut.

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1) Pegangan | 5) Kipas |
| 2) Saklar utama | 6) Penjepit kertas ampelas |
| 3) Motor | 7) Karet/ bantalan ampelas |
| 4) Arang karbon (<i>carbon brushes</i>) | 8) Laker (<i>bearing</i>) |



Gambar 15.9. Ilustrasi Komponen Mesin Ampelas *Finishing*
(Sumber: Kuncoro, 2013)

Untuk prosedur penggunaan mesin ampelas *finishing* sangat mudah karena berbasis mesin sehingga tinggal menekan tombol on/off yang ada pada mesin. Hal terpenting dalam penggunaannya adalah proses pemasangan dan pencopotan kertas ampelas. Adapun prosedur pemasangan/pencopotan kertas ampelas adalah sebagai berikut.

- 1) Memilih kertas ampelas yang bagus dan sesuai dengan kebutuhan kekasarannya.
- 2) Memotong kertas ampelas sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan.
- 3) Menekan penjepit bagian muka mesin, kemudian memasukkan kertas ampelas dan dijepit kembali.
- 4) Memastikan kertas ampelas telah terjepit secara maksimal.
- 5) Mesin ampelas *finishing* siap untuk digunakan.



Gambar 15.10. Ilustrasi Pemasangan Kertas Ampelas
(Sumber: Kuncoro, 2013)

telah pemasangan kertas ampelas selesai dilakukan, maka mesin ampelas *finishing* siap untuk digunakan, adapun prosedur pengoperasian mesin ampelas *finishing* adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan benda kerja atau kayu yang hendak diampelas menggunakan mesin ampelas *finishing*.
- 3) Meletakkan benda kerja di atas meja kerja, kemudian dibersihkan permukaannya serta memeriksa supaya tidak terdapat benda asing yang mengganggu pekerjaan seperti paku.
- 4) Menjepit benda kerja menggunakan klem supaya tidak bergerak ketika dilakukan pengampelasan.
- 5) Menyalakan mesin dan mulai melakukan pengampelasan secara perlahan dan penekanan stabil pada mesin, melakukan hingga pengampelasan selesai.
- 6) Mematikan mesin dan membersihkan area kerja.



Gambar 15.11. Ilustrasi Pengampelasan *Finishing*

Catatan:

- 1) Pada saat pengerjaan pengampelasan sebaiknya tombol pengunci saklar ditekan supaya mesin dapat menyala secara stabil.
- 2) Pada pengampelasan menggunakan bantuan air harus memperhatikan pemilihan kertas ampelas yang tahan air.
- 3) Pada saat pengampelasan air harus melakukan pekerjaan dengan hati-hati supaya air tidak masuk ke dalam mesin ampelas dan menimbulkan konslet atau kerusakan pada mesin.

c. Mesin Ampelas Piringan (*Disk Sander*)

Mesin ampelas piringan merupakan mesin ampelas yang digunakan untuk pekerjaan karoseri, akan tetapi dalam pekerjaan kayu dapat digunakan untuk mengampelas cat lama atau *refinishing*. Selain itu mesin ampelas piringan dapat digunakan dalam mengkilapkan hasil *finishing* yang telah selesai dibuat. Menurut Kuncoro (2013) prosedur pengoperasiannya adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 2) Menyiapkan benda kerja yang hendak di-*refinishing* atau benda kerja yang hendak dikilapkan hasil *finishing*-nya.
- 3) Menyesuaikan kertas ampelas yang digunakan.
- 4) Meletakkan benda kerja di atas meja kerja.
- 5) Menjepit atau mengganjal benda kerja menggunakan klem supaya tidak bergerak ketika dilakukan pengampelasan.

- 6) Melakukan pengampelasan secara perlahan dan memperhatikan tekanan pada mesin supaya hasil maksimal dan rata.
- 7) Melakukan pengampelasan sampai diperoleh hasil yang diinginkan.
- 8) Mematikan mesin dan membersihkan area kerja yang digunakan.

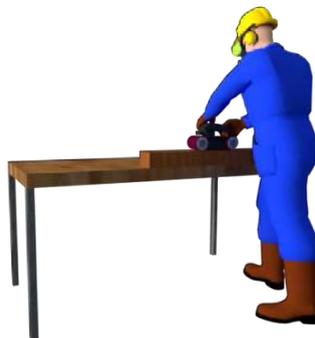


Gambar 15.12. Ilustrasi Mesin Ampelas Piringan

2. Potensi Bahaya Penggunaan Mesin Ampelas *Portable*

Suatu pekerjaan tentunya memiliki potensi bahaya, maka dari itu diperlukan identifikasi bahaya yang mungkin terjadi serta cara pencegahannya dengan penerapan K3. Adapun potensi bahaya dalam suatu pekerjaan yang menggunakan mesin ampelas *portable* adalah sebagai berikut.

- a. Anggota tubuh terutama tangan terkena ampelas karena kurang hati-hati dalam mengoperasikan alat.
- b. Anggota tubuh tertimpa kayu karena tidak dijepit menggunakan klem.
- c. Serutan kayu limbah dari pengampelasan terhirup dan tertelan karena praktikan tidak menggunakan masker.
- d. Serutan limbah dari pengampelasan masuk ke dalam mata karena tidak menggunakan kacamata *safety*.
- e. Tersengat listrik karena kurang hati-hati ketika menghubungkan mesin ampelas dengan sumber listrik atau diakibatkan kabel mesin yang digunakan terkelupas dan tidak sengaja tersentuh/terpegang.



Gambar 15.13. Ilustrasi Penggunaan Mesin Ampelas *Portable*

Adanya potensi bahaya dapat diminimalisir atau dihilangkan dengan menerapkan K3 dalam pekerjaan. Adapun K3 yang harus diperhatikan dan diterapkan dalam pekerjaan yang menggunakan mesin ampelas *portable* adalah sebagai berikut.

- a. Mengenakan APD sesuai dengan prosedur.
- b. Menggunakan mesin ampelas sesuai fungsinya.

- c. Memastikan alat siap untuk digunakan dengan setelan yang sesuai.
- d. Memastikan kertas ampelas yang digunakan sesuai dan masih layak untuk digunakan.
- e. Dilarang memulai pekerjaan apabila praktikan masih ragu-ragu.
- f. Apabila ragu-ragu dengan setelan mesin serta ragu dalam memulai pekerjaan hendaknya meminta bantuan instruktur untuk membantu mengecek ulang serta memberikan demonstrasi penggunaan alat.
- g. Memegang mesin ampelas secara erat serta menggerakannya perlahan jangan sampai terlalu lama atau terlalu cepat karena dapat menimbulkan perbedaan kehalusan bahkan beda tinggi pada benda kerja.
- h. Melakukan pekerjaan secara fokus dan dilarang bercanda pada saat pengoperasian alat.

3. Kesimpulan

Mesin ampelas merupakan alternatif alat yang dapat digunakan mengampelas benda kerja dengan listrik sebagai sumber penggerakannya. Mesin ampelas membuat pekerjaan menjadi efisien dan efektif karena waktu mengampelas lebih cepat serta hemat dalam waktu pengerjaan. Pengoperasian mesin ampelas *portable* memiliki risiko kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan luka kecil sampai fatal, untuk mengantisipasi tentunya praktikan harus memahami prosedur pengoperasian alat serta mengenakan APD pada saat melakukan pekerjaan serta melakukan tahapan pengoperasian dengan bersungguh-sungguh untuk memperoleh hasil yang maksimal serta pekerjaan menjadi aman dan nyaman.

4. Jelajah Internet

Untuk menambah wawasan yang berkaitan dengan pengoperasian atau penggunaan mesin ampelas dapat melihat referensi yang terdapat pada sumber yang lain baik buku maupun internet. Adapun alamat atau *link* yang dapat diakses adalah sebagai berikut.

<https://www.youtube.com/watch?v=e5fYWKIMY-s>

<https://www.youtube.com/watch?v=5mOjsKlcJUJ>



SCAN ME



SCAN ME

5. Soal Latihan

- a. Apa yang anda ketahui tentang mesin ampelas listrik?
- b. Apa saja fungsi mesin ampelas listrik?
- c. Bagaimana prosedur pengoperasian mesin ampelas listrik?
- d. Sebutkan keselamatan kerja yang harus diperhatikan dalam pengoperasian mesin ampelas listrik!
- e. Sebutkan potensi bahaya apa saja yang mungkin terjadi pada saat pengoperasian mesin ampelas listrik!

BAB XVI

PROSEDUR PENGOPERASIAN MESIN BOR TANGAN LISTRIK

1. Mesin Bor Tangan Listrik

Mesin bor merupakan mesin yang digunakan untuk melakukan proses pengeboran pada suatu benda kerja termasuk kayu. Penggunaan mata bor menyesuaikan benda kerja dan jenis pekerjaan yang hendak dilakukan sehingga terdapat banyak jenis mata bor menyesuaikan fungsi dan kegunaannya. Mesin bor hanya menjadi sarana pemutar mata bor.



Gambar 16.1. Ilustrasi Komponen Mesin Bor Tangan Listrik
(Sumber: Kuncoro, 2013)

Menurut Kuncoro (2013) mesin bor tangan listrik tersusun dari berbagai komponen, adapun komponen penyusunnya adalah sebagai berikut.

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| a. Pegangan | g. Kipas |
| b. Saklar | h. Gigi |
| c. Pengunci saklar | i. Rahang |
| d. Karbon <i>brush</i> | j. Cengkam |
| e. Leher (<i>bearing</i>) | k. Mata bor |
| f. Motor | l. Penentu kedalaman bor |

Mesin bor merupakan alat multifungsi apabila memiliki peralatan/komponen tambahan yang dapat menunjang kegunaan mesin bor, di antaranya sebagai berikut.

- a. Mata bor lubang, mata bor ini digunakan untuk membuat lubang yang disesuaikan dengan benda kerja yang hendak dibuat lubang kayu, besi, atau tembok. Untuk tiap benda kerja terutama kayu masih disesuaikan dengan diameter lubang yang hendak dibuat.



Gambar 16.2. Ilustrasi Mata Bor Lubang
(Sumber: pngegg.com)

b. Alat Pemutar Sekrup

Mesin bor dapat diisi dengan alat pemutar sekrup atau obeng yang digunakan untuk mengencangkan atau melepas sekrup pada benda kerja. Obeng yang digunakan menyesuaikan sekrup yang hendak dikencangkan atau dilepaskan, biasanya terdapat obeng minus (-) dan obeng kembang atau plus (+).



Gambar 16.3. Ilustrasi Alat Pemutar Sekrup/ Obeng
(Sumber: pngegg.com)

c. Alat Pengaduk

Mesin bor dapat diisi dengan alat pengaduk seperti yang terdapat pada *mixer*. Alat pengaduk biasa digunakan untuk mengaduk bahan yang digunakan untuk *finishing* atau dapat digunakan untuk mengaduk bahan lain yang perlu proses pencampuran.



Gambar 16.4. Ilustrasi Alat Pengaduk
(Sumber: pngegg.com)

d. Piringan Ampelas

Mesin bor dapat diisi piringan ampelas, kegunaannya tentunya untuk menghaluskan permukaan suatu benda kerja seperti kayu. Cara kerjanya sama dengan mesin ampelas akan tetapi dengan mesin bor lebih praktis apabila memiliki banyak mata bor sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 16.5. Ilustrasi Piringan Ampelas
(Sumber: <https://images.app.goo.gl/knkjxxwoLZ4yN26X8>)

e. Alat Pemutar Sekrup *Heksagon*

Mesin bor dapat diisi dengan alat pemutar sekrup heksagon yaitu alat pemutar sekrup selain obeng, alat ini digunakan untuk mengencangkan atau melepas sekrup heksagon yang terdapat pada benda kerja.



Gambar 16.6. Ilustrasi Alat Pemutar Sekrup Heksagon
(Sumber: <https://images.app.goo.gl/pyjuvnXzZn2THYgWA>)

Mesin bor tangan memiliki banyak jenis menyesuaikan dengan kecepatan putar per menit, pemakaian daya serta kapasitas mesin bor. Sehingga jenis pekerjaan serta benda kerja yang hendak dibor menentukan jenis mesin bor yang digunakan, adapun data jenis mesin bor seperti yang tertera di Tabel 16.1 sebagai berikut.

Tabel 16.1 Jenis Mesin Bor Tangan Listrik

Kapasitas Mesin Bor	Daya	Kecepatan Putar Per Menit
¼ inch (6,35 mm)	1/6 sampai ¼ PK	0 sampai 2500
3/8 inch (9,52 mm)	1/6 sampai ¼ PK	0 sampai 1200
½ inch (12,7 mm)	¼ sampai ¾ PK	0 sampai 600
¾ inch (19,05 mm)	1 sampai 1,5 PK	Berkecepatan tetap antara 250 dan 500

(Sumber: Kuncoro, 2013)

Mesin bor dapat diisi dengan berbagai alat salah satunya mata bor, mata bor memiliki banyak jenis tergantung dari fungsi dan kegunaannya untuk pengoboran bentuk dan benda kerja. Menurut Kuncoro (2013) umumnya mata bor dibagi menjadi 2, yaitu sebagai berikut.

- a. Mata bor untuk melakukan pengeboran pada benda kerja lunak seperti kayu, aluminium, plastik serta bahan sintetik lainnya.
- b. Mata bor untuk melakukan pengeboran benda keras seperti logam, besi, tembok dan bahan keras lainnya.

Adapun jenis mata bor kayu yang sering digunakan adalah sebagai berikut.

- a. Mata bor spiral tanpa senter, mata bor ini digunakan untuk membuat lubang tidak tembus. Mata bor ini diperuntukan untuk segala jenis kayu baik lunak maupun keras, akan tetapi karena tidak memiliki senter maka area yang hendak dibuat lubang diberi titik/ tanda terlebih dahulu menggunakan drip paku.



Gambar 16.7. Ilustrasi Mata Bor Spiral Tanpa Senter
(Sumber: <https://images.app.goo.gl/HiWFF7E63GDEYYzD9>)

- b. Mata bor spiral dengan senter, mata bor ini dapat digunakan dalam pekerjaan pengeboran tembus maupun tidak tembus. Apabila digunakan untuk pengeboran tembus sebaiknya bagian bawah benda kerja diberi alas berupa papan supaya kayu dan mata bor tidak rusak. Mata bor ini dikenal juga sebagai mata bor kayu dengan ujung mata bor runcing pada bagian tengahnya dan pisau pengiris pada bagian kelilingnya. Ujung runcing di tengah berfungsi untuk menjaga agar mata bor tetap lurus sehingga lubang yang dihasilkan presisi dan dengan \emptyset yang sama. Ukuran \emptyset yang tersedia sekitar 6-15mm.



Gambar 16.8. Ilustrasi Mata Bor Spiral dengan Senter
(Sumber: <https://images.app.goo.gl/gtUuDctW3nk8Fcmb7>)

- c. Mata bor spiral bertingkat, mata bor ini digunakan dalam pembuatan lubang pembedaan kepala sekrup secara langsung.



Gambar 16.9. Ilustrasi Mata Bor Spiral Bertingkat
(Sumber: <https://images.app.goo.gl/wEqXBaHfnA5YBhBY9>)

d. Mata bor *versink*, mata bor yang digunakan untuk proses perbesaran lubang tanam kepala sekrup. Mata bor *versink* memiliki 2 macam konstruksi, yaitu sebagai berikut.

- 1) Mata bor *versink* dengan konstruksi tunggal, memiliki sudut 90° pada ujung mata bor dan berfungsi membuat lubang bersudut dari permukaan kayu sebesar 45° . pemakaian biasanya digunakan saat membuat lubang untuk kepala sekrup supaya rata dengan permukaan kayu. Mata bor *versink* dapat berdiri sendiri dan ada yang terpasang langsung dengan mata bor utama.



Gambar 16.10 Ilustrasi Mata Bor *Versink* Tunggal
(Sumber: <https://images.app.goo.gl/8Fj1o7DXs4jSmEzf9>)

- 2) Mata bor *versink* dengan konstruksi kombinasi, mata bor ini dapat disambungkan dengan mata bor spiral dalam penggunaan atau pemakaian langsung. Prinsip kerjanya sama dengan mata bor *versink* konstruksi tunggal.



Gambar 16.11. Ilustrasi Mata Bor *Versink* Kombinasi
(Sumber: <https://images.app.goo.gl/wEqXBaHfnA5YBhBY9>)

- e. Mata bor gergaji lubang, atau sering disebut gergaji lubang karena memiliki mata bor yang menyerupai gergaji dengan diameter yang beragam sesuai dengan kebutuhan penggunaan. Mata bor gergaji lubang yang beredar di pasaran biasanya memiliki diameter antara 25 mm sampai dengan 60 mm.



Gambar 16.12. Ilustrasi Mata Bor Gergaji Lubang
(Sumber: <https://images.app.goo.gl/UFXfXACpE2kHqdoS9>)

Terdapat banyak jenis bor berdasarkan fungsi dan mata bor yang digunakan, tentunya setiap pekerjaan yang menggunakan mesin bor tangan listrik memiliki standar pengoperasian atau prosedur pengoperasian. Adapun fungsi mesin bor tangan listrik sesuai dengan mata bor yang digunakan terkhusus untuk pekerjaan kayu adalah sebagai berikut.

a. Membuat Lubang Biasa

Mesin bor fungsi utamanya adalah membuat lubang pada sebuah benda kerja atau kayu yang mana disesuaikan dengan ukuran lubang yang hendak dibuat. Adapun prosedur pengoperasian mesin bor tangan listrik untuk membuat lubang adalah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan alat yang hendak digunakan, kemudian memasang mata bor pelubang sesuai diameter lubang yang diinginkan.
- 2) Memastikan alat berfungsi dan siap untuk digunakan.
- 3) Menyiapkan kayu yang hendak dibor kemudian memberikan tanda atau titik bor pada kayu.
- 4) Meletakkan kayu di atas meja kerja kemudian menjepitnya dengan klem.
- 5) Apabila pengeboran lubang hendak tembus maka sebelum di klem diberikan bantalan alas kayu lain supaya kayu utama tidak rusak serta mata bor tidak mudah tumpul karena tidak terkena meja kerja.
- 6) Melakukan pengeboran sesuai dengan titik yang ditentukan, melakukannya hingga selesai.
- 7) Mematikan mesin setelah pekerjaan selesai dan membersihkan area kerja.



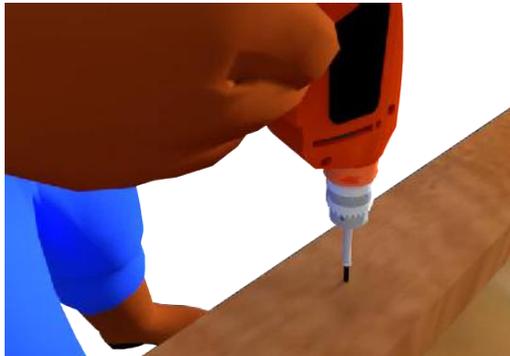
Gambar 16.13. Ilustrasi Pengeboran Kayu

b. Memasang atau Melepas Sekrup atau Baut

Mesin bor dapat digunakan dalam proses memasang maupun melepas sekrup dari benda kerja dengan menggunakan alat tambah berupa obeng sesuai dengan sekrup atau baut yang hendak dikencangkan atau dilepas. Adapun prosedur pengoperasian mesin bor untuk mengencangkan atau melepas sekrup adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan sekrup dengan obeng baik profil maupun ukuran.
- 2) Memastikan mesin bor siap untuk digunakan.

- 3) Pada proses pemasangan sekrup sebaiknya diberikan tanda berupa titik dengan mesin bor pelubang.
- 4) Meletakkan sekrup pada titik yang telah ditentukan
- 5) Menyalakan mesin kemudian melakukan pengencangan dengan mendorong sekrup menggunakan mesin bor yang telah diberi obeng.
- 6) Kecepatan putaran dan tekanan yang diberikan harus pas tidak boleh terlalu pelan atau terlalu cepat.
- 7) Apabila hendak melakukan pencopotan sekrup mesin bor yang telah diberi obeng diletakkan di kepala sekrup kemudian diputar berlawanan arah jarum jam.
- 8) Melakukan pekerjaan dengan saksama dan teliti sampai proses pemasangan atau pencopotan sekrup selesai.
- 9) Mematikan mesin dan membersihkan area kerja yang telah selesai digunakan.



Gambar 16.14. Ilustrasi Mengencangkan Sekrup dengan Mesin Bor

c. Mengaduk Bahan *Finishing*

Mesin bor dapat digunakan dalam proses pengadukan bahan *finishing* dengan memberikan alat pengaduk seperti pada *mixer*. Alat pengaduk dapat digunakan dalam pengadukan campuran cat ataupun pelitur kayu. Adapun prosedur pengoperasiannya adalah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan alat pengaduk beserta mesin bor yang hendak digunakan, kemudian memasangkan keduanya.
- 2) Memastikan mesin bor dengan alat pengaduk siap digunakan.
- 3) Menyiapkan bahan-bahan yang hendak diaduk untuk memperoleh campuran *finishing*.
- 4) Menuangkan seluruh bahan ke dalam wadah yang telah tersedia dengan takaran sesuai kebutuhan.
- 5) Menyalakan mesin dan memulai pengadukan bahan-bahan campuran *finishing*.
- 6) Melakukan pengadukan sampai seluruh bahan tercampur rata dan siap untuk digunakan.
- 7) Mematikan mesin setelah selesai digunakan, kemudian membersihkan area kerja.

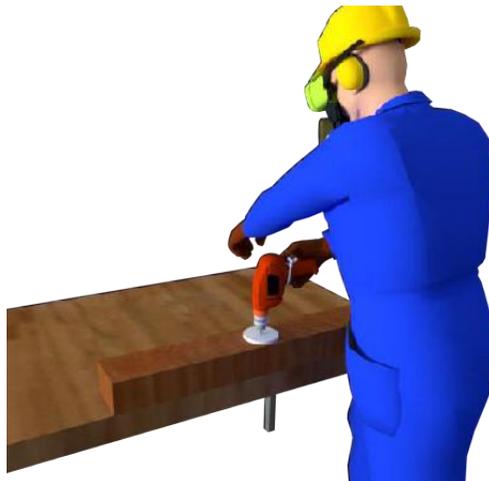


Gambar 16.15. Ilustrasi Pengadukan Bahan dengan Mesin Bor

d. Mengampelas Benda Kerja

Mesin bor dapat digunakan dalam proses pengampelasan benda kerja dengan memanfaatkan putaran yang dihasilkan oleh mesin bor itu sendiri. Adapun prosedur pengoperasiannya adalah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan piringan ampelas serta mesin bor, kemudian merakit keduanya.
- 2) Memastikan bahwa alat siap untuk digunakan.
- 3) Menyiapkan benda kerja yang hendak diampelas.
- 4) Menyalakan mesin bor dan mulai melakukan pengampelasan dengan piringan ampelas.
- 5) Melakukan pengampelasan sampai kehalusan yang diinginkan.
- 6) Pada saat pengampelasan perlu diperhatikan kecepatan putaran serta tekanan yang diberikan pada mesin yang digunakan.
- 7) Melakukan pengampelasan pada seluruh area yang diinginkan.
- 8) Mematikan mesin setelah selesai digunakan dan membersihkan area kerja.

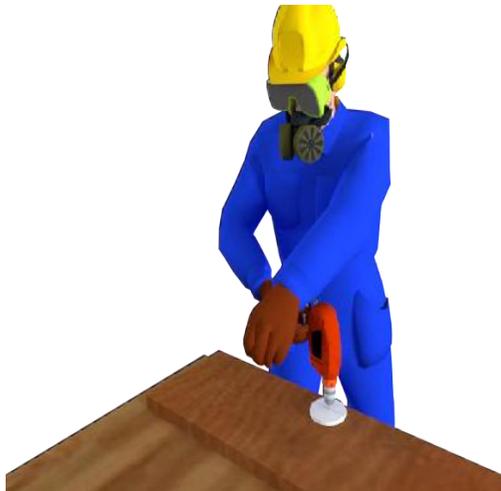


Gambar 16.16. Ilustrasi Pengampelasan dengan Mesin Bor

e. Mengupam Benda Kerja

Mesin bor dapat digunakan sebagai alat penggosok yang membuat gilap benda kerja yang telah di-*finishing*. Adapun prosedur pengoperasiannya adalah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan alat penggosok dan mesin bor kemudian merangkai keduanya.
- 2) Memastikan alat siap untuk digunakan menggosok benda kerja yang telah selesai di-*finishing*.
- 3) Menyiapkan benda kerja yang hendak digosok dan dibuat mengkilap.
- 4) Menyalakan mesin kemudian melakukan penggosokan terhadap benda kerja secara perlahan.
- 5) Memperhatikan kecepatan dan tekanan yang diberikan terhadap mesin.
- 6) Melakukan penggosokan pada seluruh bidang kerja yang telah di-*finishing*.
- 7) Mematikan mesin setelah selesai digunakan kemudian membersihkan area kerja.



Gambar 16.17. Ilustrasi Proses Pengupam dengan Mesin Bor

f. Menggerinda Benda Kerja

Mesin bor dapat digunakan sebagai pemutar batu gerinda yang dapat difungsikan menghaluskan sisa bahan pada benda kerja. Selain itu dapat digunakan untuk mempertajam alat-alat yang memiliki pisau seperti pahat. Adapun proses pengoperasiannya adalah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan batu gerinda dan mesin bor kemudian merangkai keduanya.
- 2) Memastikan alat siap untuk digunakan.
- 3) Menyiapkan benda kerja yang hendak digerinda.
- 4) Menyalakan mesin dan mulai menggerinda bagian sisa bahan pada benda kerja.
- 5) Melakukan penggerindaan sampai sisa bahan hilang.
- 6) Memastikan putaran serta tekanan tidak berlebih supaya tidak mengurangi ukuran atau merubah bentuk benda kerja.
- 7) Melakukan penggerindaan hingga selesai
- 8) Mematikan mesin kemudian membersihkan area kerja.



Gambar 16.18. Ilustrasi Menggerinda dengan Mesin Bor

2. Potensi Bahaya Penggunaan Mesin Bor Tangan Listrik

Setiap pekerjaan tentunya memiliki risiko yang mengakibatkan potensi bahaya, untuk itu perlu adanya identifikasi dalam sebuah pekerjaan serta standar keselamatan kerja. Adapun risiko bahaya yang ditimbulkan pada saat pekerjaan menggunakan mesin bor tangan listrik adalah sebagai berikut.

- a. Anggota tubuh terkena mata bor tangan listrik.
- b. Anggota tubuh tertimpa kayu yang hendak dibor atau kayu hasil pengeboran karena kurang hati-hati dan tidak menggunakan klem penjepit pada saat pekerjaan berlangsung.
- c. Mata terkena serutan halus kayu karena tidak mengenakan kacamata *safety*.
- d. Menghirup serutan kayu karena tidak mengenakan masker pada saat pekerjaan berlangsung.
- e. Tersengat listrik karena tidak hati-hati pada saat menyalurkan dengan sumber listrik, atau dapat disebabkan kabel yang terkelupas mengenai anggota tubuh.



Gambar 16.19. Ilustrasi Penggunaan Mesin Bor Tangan Listrik

Adanya potensi bahaya dapat diminimalisir atau dihilangkan dengan menerapkan K3 dalam pekerjaan. Adapun K3 yang harus diperhatikan dan diterapkan dalam pekerjaan yang menggunakan mesin bor tangan listrik adalah sebagai berikut.

- a. Mengenakan APD sesuai dengan prosedur.
- b. Menggunakan mesin bor sesuai fungsinya.
- c. Memastikan alat siap untuk digunakan dengan setelan yang sesuai.
- d. Memastikan mata bor yang digunakan sesuai dan masih layak untuk digunakan.
- e. Dilarang memulai pekerjaan apabila praktikan masih ragu-ragu.
- f. Apabila ragu-ragu dengan setelan mesin serta ragu dalam memulai pekerjaan hendaknya meminta bantuan instruktur untuk membantu mengecek ulang serta memberikan demonstrasi penggunaan alat.
- g. Memegang mesin bor tangan listrik secara erat, serta menekan mesin bor pada titik yang hendak dibor dengan tekanan stabil.
- h. Melakukan pekerjaan secara fokus dan dilarang bercanda pada saat pengoperasian alat.

3. Kesimpulan

Mesin bor merupakan mesin yang digunakan untuk melakukan proses pengeboran pada suatu benda kerja termasuk kayu. Penggunaan mata bor menyesuaikan benda kerja dan jenis pekerjaan yang hendak dilakukan sehingga terdapat banyak jenis mata bor menyesuaikan fungsi dan kegunaannya. Mesin bor hanya menjadi sarana pemutar mata bor. Pengoperasian mesin bor tangan listrik memiliki risiko kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan luka kecil sampai fatal, untuk mengantisipasi tentunya praktikan harus memahami prosedur pengoperasian alat serta mengenakan APD pada saat melakukan pekerjaan serta melakukan tahapan pengoperasian dengan bersungguh-sungguh untuk memperoleh hasil yang maksimal serta pekerjaan menjadi aman dan nyaman.

4. Jelajah Internet

Untuk menambah wawasan yang berkaitan dengan pengoperasian atau penggunaan mesin bor tangan listrik dapat melihat referensi yang terdapat pada sumber yang lain baik buku maupun internet. Adapun alamat atau *link* yang dapat diakses adalah sebagai berikut.

<https://www.youtube.com/watch?v=e5fYWKIMY-s>

<https://www.youtube.com/watch?v=5m0jsKlcJUJ>



SCAN ME



SCAN ME

5. Soal Latihan

- a. Apa yang anda ketahui tentang mesin bor tangan listrik?
- b. Apa saja fungsi mesin bor tangan listrik?
- c. Bagaimana prosedur pengoperasian mesin bor tangan listrik?
- d. Sebutkan keselamatan kerja yang harus diperhatikan dalam pengoperasian mesin bor tangan listrik!
- e. Sebutkan potensi bahaya apa saja yang mungkin terjadi pada saat pengoperasian mesin bor tangan listrik!

BAB XVII PROSEDUR PENGOPERASIAN MESIN *ROUTER*

1. Mesin Pembuat Profil/ *Router*

Mesin *router* atau pembuat profil merupakan mesin yang berfungsi membuat alur atau profil pada benda kerja/ kayu. Mesin *router* memiliki sistem kerja hampir sama dengan mesin bor vertikal dengan perbedaan terletak pada pisau pembuat alur yang digunakan oleh mesin *router* (Kuncoro, 2013). Pisau yang digunakan berada pada posisi vertikal karena berfungsi sebagai pembuat alur. Selain pisau kecepatan putar (rpm) mesin *router* lebih tinggi dibandingkan dengan kecepatan mesin bor. Menurut Kuncoro (2013) dalam buku Pengoperasian Mesin Kerja Kayu, mesin *router* tersusun dari beberapa komponen diantaranya sebagai berikut.

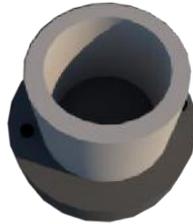
- a. Kabel *power*
- b. Pegangan mesin
- c. Pengunci saklar
- d. Saklar utama
- e. Kunci dan baut pegatur kedalaman pisau
- f. Pisau dan poros kerja
- g. Rumah-rumah motor
- h. Pegangan dan pengunci poros luncur
- i. Poros luncur
- j. Kunci untuk alat tambahan
- k. Alat mesin



Gambar 17.1. Mesin *Router*
(Sumber: pngegg.com)

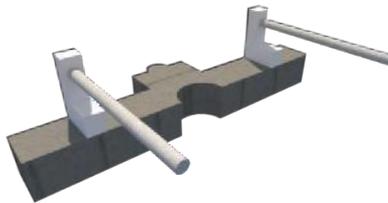
Mesin *router* memiliki komponen pelengkap yang dapat menunjang produktivitas pekerjaan, adapun komponen pelengkap yang digunakan pada mesin *router* adalah sebagai berikut.

- a. Cincin pengganda (*copying ring*), penggunaan cincin pengganda diperuntukkan untuk pekerjaan yang menggunakan sablon-sablon khusus.



Gambar 17.2. Ilustrasi Cincin Pengganda

- b. Pengantar paralel, penggunaan pengantar paralel diperuntukkan pada saat pekerjaan pembuatan alur *sponing* atau alur profil pada sisi samping kanan maupun kiri benda kerja.



Gambar 17.3. Ilustrasi Pengantar Paralel

- c. Pengatur kehalusan, komponen pengatur kehalusan digunakan untuk mengatur detail pekerjaan pembuatan alur lebih teliti dan dipasangkan dengan pengantar paralel.



Gambar 17.4. Ilustrasi Pengantar Kehalusan

- d. Pengantar sisi tebal, penggunaan komponen pelengkap pengantar sisi penebal pada saat pembuatan profil yang berulang-ulang untuk menyamakan ketebalan profil yang dibuat. Selain itu, digunakan untuk perataan sisi melengkung benda kerja tanpa menggunakan pisau *frais* atas tangan.



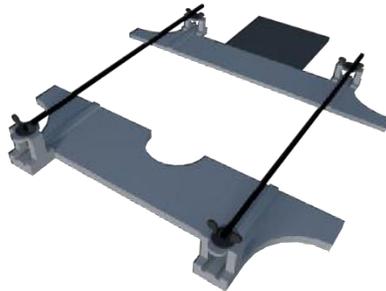
Gambar 17.5. Ilustrasi Pengantar Sisi Tebal

- e. Alas dasar penyudut, komponen pelengkap yang digunakan pada saat pembuatan profil cember bersudut, dengan kapasitas sudut yang dapat diatur adalah 45° .



Gambar 17.6. Ilustrasi Alas Dasar Penyudut

- f. Pembatas miring, penggunaan komponen tambahan pembatas miring adalah pada saat pembuatan alur pada papan kayu yang lebar dengan tujuan penggunaan pengantar paralel dapat digunakan.



Gambar 17.7. Ilustrasi Pembatas Miring

- g. Jangka (*circle cutting device*), komponen pelengkap yang digunakan untuk membantu pada saat pembuatan alur atau profil melingkar.



Gambar 17.8. Ilustrasi Jangka

Mesin *router* menggunakan pisau khusus pembuat alur atau profil, adapun prosedur penyetulan mesin *router* supaya pengoperasiannya nyaman dan aman adalah sebagai berikut.

a. Memasang Pisau

Penggunaan mesin *router* menggunakan pisau khusus dengan prosedur pemasangan pisau adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin tidak terhubung dengan sumber listrik.
- 2) Meletakkan mesin *router* di atas meja kerja.
- 3) Menyiapkan pisau yang hendak dipasang.
- 4) Meletakkan dan memasang pisau *router* ke dalam plat cengkram mesin *router*.
- 5) Mengencangkan baut menggunakan dua kunci pas dengan pengoperasian berlawanan arah.
- 6) Memastikan kembali pisau telah terpasang kencang sebelum digunakan.



Gambar 17.9. Ilustrasi Pemasangan Pisau Router
(Sumber: Kuncoro, 2013)

b. Melepas Pisau

Proses pelepasan pisau dilakukan untuk perawatan mesin atau mengganti jenis pisau yang hendak dibuat. Adapun prosedur pelepasan pisau *router* menurut Kuncoro (2013) adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan mesin tidak terhubung dengan sumber listrik.
- 2) Meletakkan mesin di atas meja kerja.
- 3) Menekan dan mengencangkan plat dasar kemudian membuka baut penjepit dengan dua kunci pas.
- 4) Melepas pisau yang terpasang dengan hati-hati.
- 5) Melakukan penggantian pisau seperti prosedur pemasangan atau melakukan pembersihan alat.



Gambar 17.10. Ilustrasi Pelepasan Pisau Router
(Sumber: Kuncoro, 2013)

c. Mengatur Kedalaman Pisau

Pisau pada mesin *router* berfungsi dalam proses pembuatan alur sehingga perlu diatur kedalaman pisau guna menyesuaikan kedalaman alur yang hendak dibuat. Adapun prosedur pengaturan kedalaman pisau adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat telah terpasang pisau dan tidak terhubung dengan sumber listrik.
- 2) Menekan plat dasar ke arah rumah-rumah motor sampai pisau tersumbul.

- 3) Mengukur keluarnya pisau sampai kedalaman yang dikehendaki dengan mengendorkan pegangan pengunci.
- 4) Setelah kedalaman yang dikehendaki tercapai mulai mengencangkan pegangan pengunci.
- 5) Mengatur kedalaman irisan pisau, kemudian melepaskan pegangan pengunci.
- 6) Mesin *router* siap digunakan dengan kedalaman pisau yang telah diatur sesuai keinginan.

Catatan:

Pada mesin *router* berskala pengukur, pengaturan lebih mudah dilakukan, hanya perlu pengaturan baut pembatasnya sesuai dengan kedalaman pada skala.



Gambar 17.11. Ilustrasi Pengaturan Kedalaman Pisau Router
(Sumber: Kuncoro, 2013)

Terdapat banyak jenis mesin *router* sesuai dengan kegunaannya, jenis mesin *router* dapat dilihat pada Tabel 17.1. berikut.

Tabel 17.1. Jenis Mesin Router

No	Gambar	Nama dan Fungsi
1		Mesin <i>frais</i> atas tangan yang digunakan untuk pekerjaan ringan.
2		Mesin <i>frais</i> atas tangan untuk industri kecil.

No	Gambar	Nama dan Fungsi
3		Mesin <i>frais</i> atas tangan untuk industri menengah.
4		Mesin <i>frais</i> atas tangan untuk pekerjaan terus menerus pada industri.

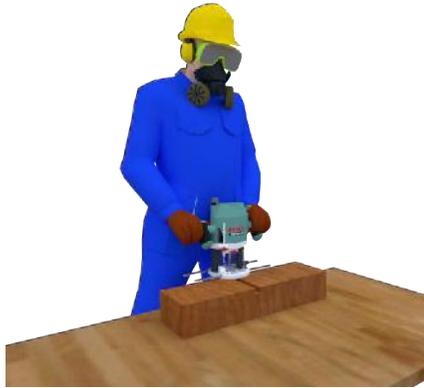
(Sumber: Kuncoro, 2013)

Terdapat beberapa fungsi mesin *router* atau *frais* atas tangan dengan prosedur pengoperasian sebagai berikut.

a. Pembuatan Alur Lurus

Penggunaan mesin *router* dapat difungsikan dalam pembuatan alur kayu, adapun prosedur pengoperasiannya adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan dengan pisau alur telah terpasang pada poros mesin sesuai dengan lebar alur yang hendak dibuat.
- 2) Mengatur kedalaman pisau sesuai dengan kedalaman alur yang dikehendaki.
- 3) Memasang pengantar paralel pada mesin kemudian mengencangkan baut penjepitnya.
- 4) Menyiapkan benda kerja atau kayu yang hendak dibuat alur dan diberi tanda.
- 5) Meletakkan benda kerja di atas meja kerja serta menjepitnya menggunakan klem penjepit.
- 6) Menghubungkan mesin *router* dengan sumber listrik.
- 7) Mulai membuat alur sesuai dengan tanda yang dibuat pada benda kerja dengan menyinggungkan pengantar paralel pada sisi tepi benda kerja kemudian menekan rumah-rumah mesin hingga pisau masuk dan membuat alur pada benda kerja.
- 8) Menunggu pisau masuk member benda kerja sekitar 3–4 mm kedalamannya, kemudian mengencangkan pegangan pengunci.
- 9) Mulai menggeser mesin secara perlahan sejauh alur yang hendak dibuat.
- 10) Setelah selesai membuat alur sesuai panjang yang diinginkan, kemudian mengendorkan pegangan pengunci sehingga pisau kembali tertutup plat dasar mesin.
- 11) Mematikan mesin dan membersihkan area kerja.



Gambar 17.12. Ilustrasi Pembuatan Alur Lurus dengan Mesin Router

b. Pembuatan *Sponing* Lurus

Mesin *router* dapat digunakan dalam pembuatan *sponing* lurus, adapun prosedur pengoperasiannya adalah sebagai berikut.

- 1) Memastikan alat siap untuk digunakan dengan pisau *sponing* telah terpasang pada poros mesin.
- 2) Mengatur kedalaman pisau sesuai dengan kedalaman *sponing* yang dikehendaki.
- 3) Memasang pengantar paralel pada mesin kemudian mengencangkan baut penjepitnya.
- 4) Menyiapkan benda kerja atau kayu yang hendak dibuat alur dan diberi tanda.
- 5) Meletakkan benda kerja di atas meja kerja serta menjepitnya menggunakan klem penjepit.
- 6) Menghubungkan mesin *router* dengan sumber listrik.
- 7) Mulai membuat alur sesuai dengan tanda yang dibuat pada benda kerja dengan menyinggungkan pengantar paralel pada sisi tepi benda kerja kemudian menekan rumah-rumah mesin hingga pisau masuk dan membuat alur *sponing* pada benda kerja.
- 8) Menggeser mesin *router* secara perlahan dengan pegangan pengunci yang telah dikencangkan.
- 9) Memperhatikan arah putaran pisau pada saat melakukan pendorongan mesin.
- 10) Pendorongan mesin yang baik adalah searah dengan perputaran pisau.
- 11) Melakukan pembuatan *sponing* sesuai dengan yang dikehendaki.
- 12) Setelah selesai membuat alur *sponing* sesuai panjang yang diinginkan, kemudian mengendorkan pegangan pengunci sehingga pisau kembali tertutup plat dasar mesin.
- 13) Mematikan mesin dan membersihkan area kerja.



Gambar 17.13. Ilustrasi Pembuatan *Sponing* dengan Mesin Router

c. Pembuatan Alur dan *Sponing* Lengkung

Mesin *router* dapat digunakan dalam pembuatan alur dan *sponing* lengkung. Pada pekerjaan pembuatan alur dan *sponing* legkung memerlukan sablon atau mal dan cincin kopi (*copying ring*) sebagai pengantar. Hal yang harus diperhatikan adalah ukuran diameter cincin kopi, diameter pisau, jarak sisi iris pisau dengan sisi luar cincin kopi, serta jarak kemunculan pisau. Adapun prosedur pengoperasiannya adalah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan sablon atau mal dan mesin *router* yang hendak digunakan.
- 2) Menyiapkan benda kerja atau kayu yang hendak dibuat alur atau *sponing* lengkung, kemudian meletakkan di atas benda kerja.
- 3) Menyusun sablon di atas benda kerja dan menjepitnya dengan penjepit.
- 4) Memasang pisau pada mesin serta cincin kopinya, kemudian mengatur kemunculan pisau sesuai dengan kedalaman alur yang dibuat.
- 5) Menghidupkan mesin dan mulai melakukan pembuatan alur dan *sponing* lengkung dengan menyinggungkan sisi luar cincin pengantar pada sisi sablon.
- 6) Menekan mesin sampai pisau masuk member benda kerja sekitar 3-4 mm kedalamannya, kemudian mengencangkan pegangan pengunci.
- 7) Melakukan pembuatan alur lengkung sesuai panjang yang diinginkan.
- 8) Setelah selesai melakukan pembuatan alur lengkung, kemudian mengendorkan pegangan pengunci sampai pisau kembali tertutup plat dasar mesin.
- 9) Mematikan mesin dan membersihkan area kerja.



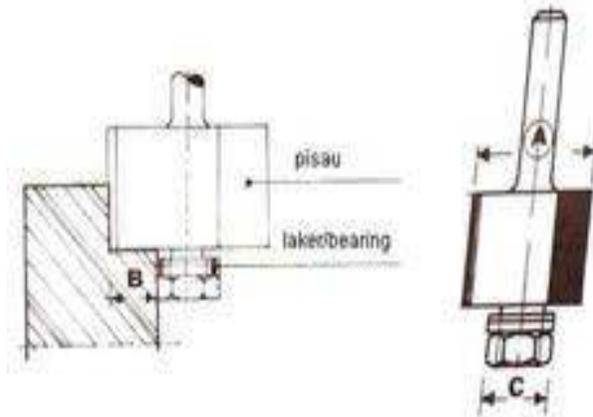
Gambar 17.14. Ilustrasi Pembuatan Alur Lengkung dengan Mesin Router

d. Pembuatan *Sponing* Lengkung dengan Pisau Berbantalan (*Bearing*)

Pembuatan *sponing* lengkung dapat digunakan dengan pisau yang berbantalan (*bearing*) untuk pengerjaan yang lebih cepat tanpa bantuan sablon dan cincin kopi. Adapun prosedur pengoperasiannya adalah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan pisau berbantalan dan mesin *router* yang hendak digunakan.
- 2) Memastikan alat siap untuk digunakan serta tidak terhubung dengan sumber listrik.
- 3) Memasang pisau *sponing bearing* pada poros mesin *router*.
- 4) Mengatur kedalaman masuknya pisau ke dalam bidang kerja dengan menyesuaikan munculnya pisau dari plat mesin.

- 5) Menyiapkan benda kerja yang hendak dibuat alur di atas meja kerja kemudian menjepit menggunakan klem penjepit supaya meminimalisir Bergeraknya benda kerja saat dilakukan pekerjaan pembuatan alur.
- 6) Menghubungkan mesin dengan sumber listrik kemudian menyalakan mesin dan mulai melakukan pekerjaan.
- 7) Memulai pekerjaan dengan menyinggungkan *bearing* atau laker pada sisi benda kerja, kemudian menekan rumah-rumah mesin sampai pisau masuk ke dalam benda kerja.
- 8) Selanjutnya mengencangkan pegangan pengunci dan mulai menggeser mesin *router* secara perlahan sesuai dengan alur atau *sponing* yang hendak dibuat.
- 9) Mendorong mesin *router* diusahakan searah dengan arah putaran pisau yang digunakan.
- 10) Melakukan pekerjaan hingga seluruh alur atau *sponing* terbentuk sesuai dengan yang diinginkan.
- 11) Mematikan mesin *router* kemudian membersihkan area kerja yang telah digunakan.



Gambar 17.15. Ilustrasi Penggunaan Pisau Bantalan (*Bearing*)

e. Perataan Pelapis (Laminating) dengan Pengantar Paralel

Mesin *router* dapat digunakan sebagai alat perata pada pelapisan benda kerja atau laminating dengan bantuan pengantar paralel. Adapun prosedur pengoperasian mesin *router* yang digunakan untuk perataan pelapis adalah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan pisau perata, pengantar paralel, serta mesin *router* yang hendak digunakan.
- 2) Memasang pisau perata pada poros mesin.
- 3) Memasang pengantar paralel pada mesin, mengusahakan tepi pisau sejajar dengan pengantar supaya tidak mengenai benda kerja.
- 4) Mengatur kedalaman pisau perata kurang lebih 1–2 mm dari pelapis yang hendak diratakan dengan mengatur kemunculan pisau dari plat dasar.
- 5) Menyiapkan benda kerja di atas meja kerja kemudian dijepit menggunakan klem penjepit.
- 6) Menghubungkan mesin dengan sumber listrik.
- 7) Menyalakan mesin dan mulai melakukan perataan.
- 8) Mengawali perataan dengan menyinggungkan pengantar paralel pada sisi benda kerja, kemudian menjalankan mesin sepanjang benda kerja yang dikerjakan.
- 9) Mematikan mesin setelah selesai digunakan untuk melakukan perataan, kemudian membersihkan area kerja.

f. Perataan Pelapis dengan Pengantar Sisi Tebal

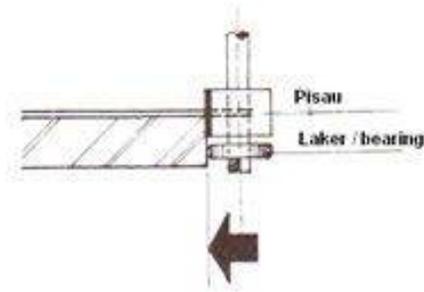
Mesin *router* dapat digunakan sebagai alat perata pada pelapisan benda kerja atau laminating dengan bantuan pengantar sisi tebal. Adapun prosedur pengoperasian mesin *router* yang digunakan untuk perataan pelapis adalah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan pisau perata, pengantar penebal, serta mesin *router* yang hendak digunakan.
- 2) Memasang pisau perata pada poros mesin.
- 3) Memasang pengantar penebal pada mesin, mengusahakan tepi pisau sejajar dengan pengantar supaya tidak mengenai benda kerja.
- 4) Mengatur kedalaman pisau perata kurang lebih 1–2 mm dari pelapis yang hendak diratakan dengan mengatur kemunculan pisau dari plat dasar.
- 5) Menyiapkan benda kerja di atas meja kerja kemudian dijepit menggunakan klem penjepit.
- 6) Menghubungkan mesin dengan sumber listrik.
- 7) Menyalakan mesin dan mulai melakukan perataan.
- 8) Mengawali perataan dengan menyinggungkan pengantar paralel pada sisi benda kerja, kemudian menjalankan mesin sepanjang benda kerja yang dikerjakan.
- 9) Mematikan mesin setelah selesai digunakan untuk melakukan perataan kemudian membersihkan area kerja.
- 10) Penggunaan pengantar penebal dapat digunakan dalam perataan lapisan lurus maupun miring.

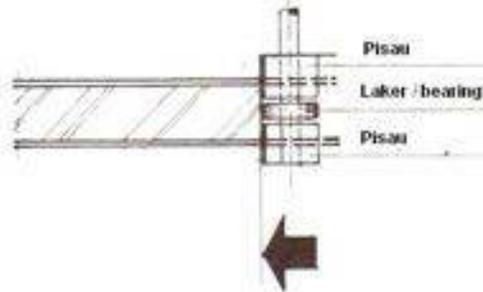
g. Perataan Pelapis dengan Pisau Berlaker

Perataan lapisan atau laminating dapat dilakukan dengan menggunakan pisau berlaker. Perataan dengan pisau berlaker dapat digunakan pada benda kerja lurus maupun lengkung. Adapun prosedur pengoperasian mesin *router* dengan pisau berlaker untuk meratakan laminating adalah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan pisau berlaker serta mesin *router* yang hendak digunakan.
- 2) Memastikan mesin tidak terhubung dengan sumber listrik.
- 3) Memasang pisau berlaker pada poros mesin *router*.
- 4) Menyiapkan benda kerja yang hendak diratakan dan menjepinya menggunakan klem penjepit.
- 5) Menghubungkan mesin dengan sumber listrik, kemudian mulai melakukan perataan dengan memperhatikan laker menempel pada sisi kayu atau benda kerja.
- 6) Melakukan pekerjaan sampai seluruh lapisan rata.
- 7) Apabila hendak meratakan benda kerja atas dan bawah maka digunakan 2 pisau dengan laker berada diantara keduanya.
- 8) Mematikan mesin setelah selesai meratakan lapisan laminating, kemudian membersihkan area kerja yang telah digunakan.



Gambar 17.16. Ilustrasi Perataan Lapisan dengan 1 Pisau Berlaker



Gambar 17.17. Ilustrasi Perataan Lapisan dengan 2 Pisau Berlaker

h. Pembuatan Profil

Mesin *router* dapat digunakan dalam pekerjaan pembuatan profil benda kerja supaya menambah estetika berupa hiasan. Pembuatan profil pada benda kerja memiliki dasar pengoperasian seperti pekerjaan perataan pelapis atau laminating akan tetapi berbeda penggunaan pisau. Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan profil, di antaranya sebagai berikut.

- 1) Langkah awal pekerjaan pembuatan profil sama seperti pekerjaan pembuatan alur dan *sponing*.
- 2) Mata pisau yang digunakan menyesuaikan dengan profil yang hendak dibuat.
- 3) Pengantar sisi tebal diperlukan dalam proses pengerjaan baik untuk benda kerja lurus maupun lengkung.
- 4) Pengantar paralel diperlukan untuk pengerjaan benda kerja lurus.
- 5) Pisau berleker diperlukan untuk pengerjaan pembuatan profil benda kerja lurus maupun lengkung.
- 6) Sablon dan jangka berperan sebagai alat bantu dekor profil pada bidang, seperti pembuatan setengah lingkaran maupun bulatan.

Adapun prosedur pengoperasian mesin *router* dengan pisau bantalan dalam pembuatan profil benda kerja adalah sebagai berikut.

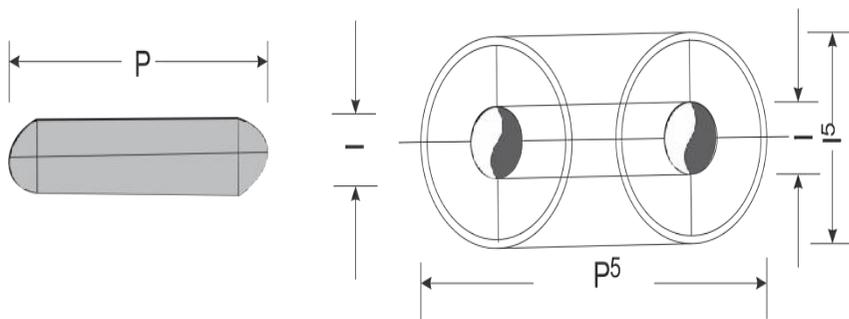
- 1) Menyiapkan pisau berbantalan/laker dan mesin *router* yang hendak digunakan.
- 2) Memastikan mesin tidak terhubung dengan sumber listrik.
- 3) Memasang pisau berleker pada poros mesin *router*.
- 4) Mengatur kedalaman masuknya pisau ke dalam bidang kerja dengan menyesuaikan munculnya pisau dari plat mesin.
- 5) Menyiapkan benda kerja yang hendak dibuat profil di atas meja kerja kemudian menjepit menggunakan klem penjepit supaya meminimalisir Bergeraknya benda kerja saat dilakukan pekerjaan pembuatan alur.

- 6) Menghubungkan mesin dengan sumber listrik kemudian menyalakan mesin dan mulai melakukan pekerjaan.
- 7) Melakukan pembuatan profil sesuai yang dikehendaki dapat digunakan alat tambah seperti pengantar paralel, pengantar sisi tebal, dan sablon.
- 8) Setelah selesai dalam pembuatan profil, matikan mesin kemudian membersihkan area kerja.

i. Pembuatan Lubang Pasak (Purus)

Mesin *router* dapat digunakan dalam pekerjaan pembuatan lubang pasak atau purus. Pembuatan lubang pasak menggunakan pisau yang diameternya menyesuaikan dengan lebar lubang pasak yang hendak dibuat. Apabila pembuatan menggunakan mesin *router* terdapat dua cara yang dapat digunakan yaitu,

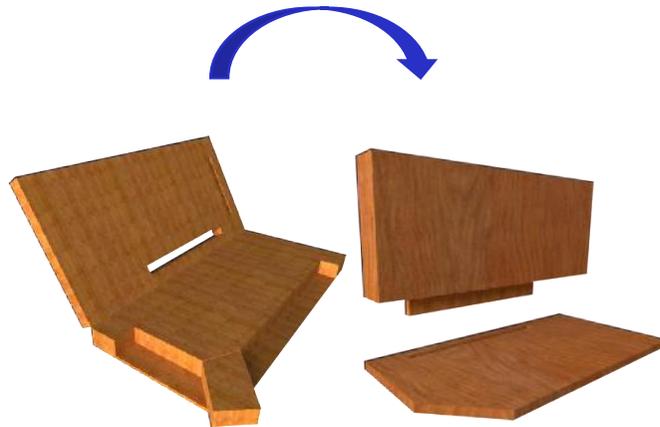
- 1) Pembuatan lubang pasak dengan pengantar paralel.
- 2) Pembuatan lubang pasak dengan sablon dan cincin pengopi.



Gambar 17.18. Ilustrasi Skema Cincin Pengopi

Penggunaan pengantar paralel berfungsi mengatur jarak lubang pen dari tepi benda kerja, kemudian cincin pengopi berperan mengatur lubang pasak. Adapun prosedur pengoperasian mesin *router* dalam pembuatan lubang pasak adalah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan mesin *router*, pisau sesuai diameter lubang, pengantar paralel, sablon dan cincin pengopi.
- 2) Memastikan mesin *router* tidak terhubung dengan sumber listrik.
- 3) Memasang pisau pada poros mesin.
- 4) Menyiapkan benda kerja yang hendak dibuat lubang pasak.
- 5) Melakukan penyetelan tata letak benda kerja pada penjepit sablon serta lebar kumparan-kumparan penahan.
- 6) Melukis benda kerja sesuai dengan lubang pasak yang hendak dibuat serta merencanakan lubang sablon menyesuaikan dengan diameter cincin pengopi.
- 7) Meluangi sablon yang telah direncanakan kemudian meletakkan pada mal penjepit.
- 8) Selanjutnya benda kerja diletakkan dan dijepit kemudian sablon ditutup guna memulai pengerjaan.
- 9) Menghubungkan mesin *router* dengan sumber listrik.
- 10) Menyalakan mesin kemudian memulai melakukan pelubangan menyesuaikan lubang sablon yang ada dengan bantuan pengantar paralel sesuai dengan panjang lubang yang dikehendaki.
- 11) Setelah selesai melakukan pembuatan lubang pasak, matikan mesin dan membersihkan area kerja.



Gambar 17.19. Ilustrasi Pembuatan Lubang Pasak dengan Sablon dan Cincin Pengopi

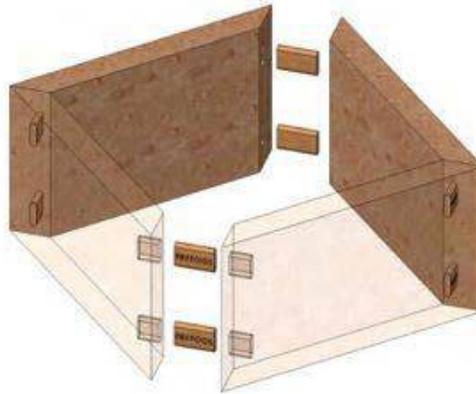
j. Pembuatan Lubang Pasak Miring

Mesin *router* dapat digunakan dalam pekerjaan pembuatan lubang pasak miring. Pada pekerjaan ini memerlukan penggunaan pengantar paralel serta kumparan pelurus memanjang dengan tambahan perluasan bidang kerja. Adapun prosedur pengoperasian alat dalam pembuatan lubang pasak miring adalah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan mesin *router*, pengantar paralel, dan kumparan pelurus memanjang.
- 2) Melakukan *setting* alat dengan bantuan bidang miring sebagai peletakan benda kerja.
- 3) Memasang pisau pada poros mesin *router* serta pengantar paralel dengan jarak menyesuaikan titik lubang pasak yang hendak dibuat.
- 4) Menyiapkan benda kerja dan menentukan area yang hendak dibuat lubang.
- 5) Kemudian meletakkannya pada bidang miring dan menjepitnya supaya tidak terjadi pergeseran benda kerja ketika proses pengerjaan berlangsung.
- 6) Melakukan penyetulan kerataan kepala kayu bersudut dengan kumparan pelurus memanjang.
- 7) Menghubungkan mesin *router* dengan sumber listrik, kemudian memulai melakukan pelubangan.
- 8) Melakukan pekerjaan hingga pembuatan lubang pasak selesai.
- 9) Mematikan mesin dan membersihkan area kerja yang telah digunakan.



Gambar 17.20. Ilustrasi Pembuatan Lubang Pasak Miring dengan Mesin Router



Gambar 17.21. Ilustrasi Hasil Konstruksi Pasak Miring Sambungan Bersudut
(Sumber: Kuncoro, 2013)

k. Pembuatan Alur Tanpa Alat Pembantu

Pembuatan alur pada benda kerja tidak hanya berbentuk lurus, akan tetapi terdapat alur yang digunakan sebagai penambah nilai estetika dari sebuah benda kerja kayu. Pembuatan alur hiasan dapat menggunakan mesin *router* tanpa alat bantu, sehingga pergerakan mesin menyesuaikan pola hiasan yang hendak dibuat. Adapun prosedur pengoperasian mesin *router* untuk pembuatan alur hias adalah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan pisau yang sesuai dengan lebar alur serta mesin *router* yang hendak digunakan.
- 2) Memastikan mesin tidak terhubung dengan sumber listrik.
- 3) Memasang pisau pada poros mesin *router*.
- 4) Menyiapkan benda kerja dan membuat lukisan untuk alur yang hendak dibuat.
- 5) Meletakkan benda kerja di atas meja kerja kemudian menjepitnya dengan klem penjepit.
- 6) Menghubungkan mesin *router* dengan sumber listrik kemudian menyalakan mesin.
- 7) Melakukan pembuatan alur mulai dari area paling tepi mengikuti pola lukisan yang telah dibuat.
- 8) Pengerjaan perlahan-lahan dan tidak boleh terlalu dalam maksimal 5 mm. Pembuatan alur yang terlalu dalam dapat menimbulkan bahaya karena daya dan tenaga yang digunakan terlalu besar.
- 9) Membuat alur sampai selesai sesuai dengan pola lukisan kemudian mematikan mesin dan membersihkan area kerja.



Gambar 17.22. Ilustrasi Pembuatan Alur Tanpa Alat Pembantu

1. Pembuatan Alur Hias dengan Jangka

Pembuatan alur untuk hiasan dapat dibuat dengan pola beraturan geometrik yang berbentuk lengkung maupun lingkaran dengan memanfaatkan alat bantu jangka. Adapun prosedur pengoperasian mesin *router* dengan jangka dalam pembuatan alur hias adalah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan pisau, jangka, dan mesin *router* yang hendak digunakan.
- 2) Memastikan mesin *router* tidak terhubung dengan sumber listrik.
- 3) Memasang pisau pada poros mesin *router*.
- 4) Memasang jangka pada lubang mesin yang biasa digunakan untuk pengantar paralel.
- 5) Mengatur jarak jangka dengan as pisau yang digunakan.
- 6) Menusukkan jarum jangka pada as putaran.
- 7) Menghubungkan mesin *router* dengan sumber listrik kemudian menyalakan mesin.
- 8) Mulai membuat alur dengan bantuan jangka untuk memperoleh alur geometrik lingkaran maupun lengkung.
- 9) Mematikan mesin setelah pembuatan alur hias selesai kemudian membersihkan area kerja.

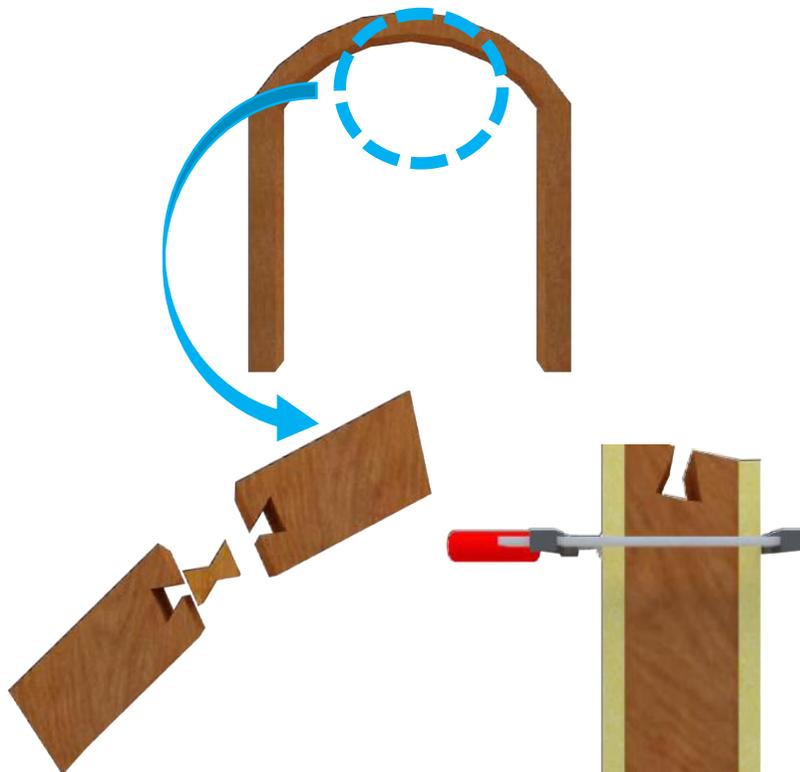


Gambar 17.23. Ilustrasi Pembuatan Alur Hias dengan Alat Jangka

m. Pembuatan Alur Ekor Burung Sambungan Kusen Lengkung

Penggunaan mesin *router* identik dengan pembuatan alur dan profil, mesin *router* dapat digunakan dalam pembuatan alur ekor burung dalam sambungan kusen lengkung. Dalam pengoperasiannya memerlukan alat bantu berupa pengantar paralel serta memperluas area permukaan yang hendak dibuat sambungan. Adapun prosedur pengoperasian mesin *router* dalam pembuatan alur ekor burung adalah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan pisau khusus alur ekor burung, pengantar paralel, dan mesin *router* yang hendak digunakan.
- 2) Memastikan mesin *router* tidak terhubung dengan sumber listrik.
- 3) Memasang pisau serta pengantar paralel pada mesin *router*.
- 4) Menyiapkan benda kerja, kemudian melukis atau memberi tanda area yang hendak dibuat alur.
- 5) Memperluas permukaan kayu yang hendak dibuat alur dengan cara menambah papan kayu di samping kanan dan kiri kemudian dijepit menggunakan klem.
- 6) Menghubungkan mesin *router* dengan sumber listrik, kemudian menyalakan mesin untuk digunakan melakukan pekerjaan.
- 7) Memulai membuat alur ekor burung sesuai dengan area yang ditentukan secara perlahan.
- 8) Penggunaan pengantar paralel guna memastikan hasil alur yang dibuat lurus sampai panjang alur yang ditentukan.
- 9) Mematikan mesin setelah selesai digunakan kemudian membersihkan area kerja.



Gambar 17.24. Ilustrasi Pembuatan Alur Ekor Burung dengan Mesin Router

2. Potensi Bahaya Penggunaan Mesin Router

Setiap pekerjaan tentunya memiliki risiko yang mengakibatkan potensi bahaya, untuk itu perlu adanya identifikasi dalam sebuah pekerjaan serta standar keselamatan kerja. Adapun risiko bahaya yang ditimbulkan pada saat pekerjaan menggunakan mesin *router* adalah sebagai berikut.

- a. Anggota tubuh terkena pisau *router*.
- b. Anggota tubuh tertimpa kayu yang hendak dibuat alur atau kayu hasil pembuatan alur karena kurang hati-hati dan tidak menggunakan klem penjepit pada saat pekerjaan berlangsung.
- c. Mata terkena serutan halus kayu karena tidak mengenakan kaca mata *safety*.
- d. Menghirup serutan kayu karena tidak mengenakan masker pada saat pekerjaan berlangsung.
- e. Mesin *router* terjatuh dan mengenai anggota tubuh dikarenakan praktikan tidak fokus dalam melakukan pekerjaan.
- f. Tersengat listrik karena tidak hati-hati pada saat menyalurkan dengan sumber listrik, atau dapat disebabkan kabel yang terkelupas mengenai anggota tubuh.



Gambar 17.25. Ilustrasi Penggunaan Mesin Router

Adanya potensi bahaya dapat diminimalisir atau dihilangkan dengan menerapkan K3 dalam pekerjaan. Adapun K3 yang harus diperhatikan dan diterapkan dalam pekerjaan yang menggunakan mesin *router* adalah sebagai berikut.

- a. Mengenaka APD sesuai dengan prosedur.
- b. Menggunakan mesin *router* sesuai fungsinya.
- c. Memastikan alat siap untuk digunakan dengan setelan yang sesuai.
- d. Memastikan mata pisau yang digunakan tajam.
- e. Dilarang memulai pekerjaan apabila praktikan masih ragu-ragu.
- f. Apabila ragu-ragu dengan setelan mesin serta ragu dalam memulai pekerjaan hendaknya meminta bantuan instruktur untuk membantu mengecek ulang serta memberikan demonstrasi penggunaan alat.
- g. Memegang mesin *router* secara erat, serta membuat alur atau profil dengan mendorong alat secara perlahan mengikuti pola yang telah dibuat.
- h. Melakukan pekerjaan secara fokus dan dilarang bercanda pada saat pengoperasian alat.

3. Kesimpulan

Mesin *router* atau pembuat profil merupakan mesin yang berfungsi membuat alur atau profil pada benda kerja/ kayu. Mesin *router* memiliki sistem kerja hampir sama dengan mesin bor vertikal dengan perbedaan terletak pada pisau pembuat alur yang digunakan oleh mesin *router*. Pisau yang digunakan berada pada posisi vertikal karena berfungsi sebagai pembuat alur.

Pengoperasian mesin *router* memiliki risiko kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan luka kecil sampai fatal, untuk mengantisipasi tentunya praktikan harus memahami prosedur pengoperasian alat serta mengenakan APD pada saat melakukan pekerjaan serta melakukan tahapan pengoperasian dengan bersungguh-sungguh untuk memperoleh hasil yang maksimal serta pekerjaan menjadi aman dan nyaman.

4. Jelajah Internet

Untuk menambah wawasan yang berkaitan dengan pengoperasian atau penggunaan mesin *router* dapat melihat referensi yang terdapat pada sumber yang lain baik buku maupun internet. Adapun alamat atau *link* yang dapat diakses adalah sebagai berikut.

<https://www.youtube.com/watch?v=v1u39o8JNAw>

<https://www.youtube.com/watch?v=tYqGvk-CsbE>



5. Soal Latihan

- a. Apa yang anda ketahui tentang mesin *router*?
- b. Apa saja fungsi mesin *router*?
- c. Bagaimana prosedur pengoperasian mesin *router*?
- d. Sebutkan keselamatan kerja yang harus diperhatikan dalam pengoperasian mesin *router*!
- e. Sebutkan potensi bahaya apa saja yang mungkin terjadi pada saat pengoperasian mesin *router*!

BAB XVIII

PROSEDUR PENGOPERASIAN MESIN LAMELLO

1. Mesin Lamello (*Plate Joiner*)

Mesin lamello merupakan mesin yang digunakan khusus dalam pekerjaan pembuatan sambungan sudut. Selain untuk sambungan sudut mesin lamello dapat digunakan dalam pekerjaan pembuatan sambungan memanjang serta sambungan pelebaran papan (Kuncoro, 2013). Dalam hal tertentu mesin ini dapat digunakan pula dalam pembuatan alur. Menurut Kuncoro (2013) mesin lamello memiliki komponen penyusun sebagai berikut.

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| a. Kabel power | g. Pengantar sudut |
| b. Rumah motor | h. Plat dasar mesin |
| c. Saklar utama | i. Plat penebalan |
| d. Bagian depan mesin | j. Setelan naik/turun |
| e. Pisau | k. Pegangan |
| f. Antislip pad | l. Kantong debu |



Gambar 18.1. Ilustrasi Komponen Mesin *Lamello*
(Sumber: pngegg.com)

Mesin lamello dalam penggunaannya tentu memerlukan alat atau komponen tambahan selain komponen penyusun alat utama. Alat tambah merupakan bagian dari mesin lamello yang disertakan pada kotak (*box*) mesin. Adapun alat tambah yang membantu penggunaan mesin lamello dalam pekerjaan adalah sebagai berikut.

- a. Plat ganjal 1, merupakan lempengan besi yang dibuat sedemikian rupa dengan fungsi sebagai alat peninggi jarak alur. Pemasangan alat ini menggunakan sekrup dengan lubang yang telah disetel sedemikian rupa.



Gambar 18.2. Ilustrasi Plat Ganjal 1

- b. Plat ganjal 2, merupakan plat yang memiliki fungsi sama seperti plat ganjal 1 akan tetapi pemasangan dan pencopotan alat lebih mudah karena menggunakan sistem penjepitan.



Gambar 18.3. Ilustrasi Plat Ganjal 2

(Sumber: <https://images.app.goo.gl/ft3nHLCGKZBEnkHj7>)

- c. Set kunci L, kunci L atau sering disebut juga *hexagon socket* merupakan alat tambah penting karena sebagai perantara pemasangan maupun pencopotan sekrup pada pegangan maupun badan mesin lamello.



Gambar 18.4. Ilustrasi Kunci L

(Sumber: pnggg.com)

- d. Plat siku tambahan, merupakan alat yang digunakan sebagai penahan apabila proses pembuatan alur dari atas, pemasangan plat siku tambahan adalah memasangnya pada tempat alur mesin yang telah tersedia.



Gambar 18.5. Ilustrasi Plat Siku Tambahan

- e. Kunci pas serta obeng, selain kunci L diperlukan kunci pas serta obeng yang digunakan dalam pemasangan sekrup di badan mesin lamello. Selain itu digunakan untuk mengatur kedalaman pisau yang masuk pada benda kerja.



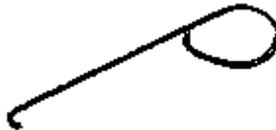
Gambar 18.6. Ilustrasi Kunci Pas dan Obeng
(Sumber: pngegg.com)

- f. Pegangan samping, komponen yang menyatu dengan mesin akan tetapi bisa dibongkar dan dipasang menyesuaikan pekerjaan dan kenyamanan pemakaian mesin lamello.



Gambar 18.7. Ilustrasi Pegangan Samping Mesin Lamello
(Sumber: <https://images.app.goo.gl/CrxfNAXewCesjX6>)

- g. Kait, sesuai dengan namanya kait berfungsi untuk menahan per pada saat pergantian pisau.



Gambar 18.8. Kait Mesin Lamello

- h. Kunci pas pisau, kunci yang khusus digunakan pada proses pemasangan maupun pencopotan pisau.



Gambar 18.9. Ilustrasi Kunci Pas Pisau
(Sumber: <https://images.app.goo.gl/9A3HAbv4g64oiCR36>)

- i. Kantong debu, merupakan wadah untuk menampung serbuk kayu serta sebu yang dihasilkan ketika pekerjaan menggunakan mesin lamello dalam pembuatan sambungan.



Gambar 18.10. Ilustrasi Kantong Debu

(Sumber: <https://images.app.goo.gl/boSyiye5wcz9o4Gj6>)

- j. Isian lamello, merupakan kayu yang sudah dikeringkan dan dikempa atau *press* dengan bentuk seperti biskuit. Terdapat 3 macam ukuran menyesuaikan kedalaman alur yang dibutuhkan seperti pada tabel berikut.

Tabel 18.1. Macam Ukuran Isian *Lamello*

No	Macam Isian Lamello	Gambar	Spesifikasi
1	Isian <i>Lamello</i> No. 0		Nomor 0 memiliki ukuran 45 x 15 x 4 mm dan untuk kedalaman alur 8 mm.
2	Isian <i>Lamello</i> No. 10		Nomor 10 memiliki ukuran 55 x 19 x 4 mm dan untuk kedalaman alur 10 mm.
3	Isian <i>Lamello</i> No. 20		Nomor 20 memiliki ukuran 63 x 23 x 4 mm dan untuk kedalaman alur 12 mm.

(Sumber: Kuncoro, 2013)

Mesin lamello sebelum digunakan harus dilakukan penyetelan baik penggunaan pisau, kemunculan pisau dan isian lamello. Maka dari itu prosedur penyetelan alat sebelum digunakan sangat penting untuk dipahami dan diterapkan, dengan urutan sebagai berikut.

- Memastikan alat siap untuk digunakan dan tidak terhubung dengan sumber listrik.
- Menekan mesin ke muka untuk membuat pisau menjorok keluar.
- Menyesuaikan kemunculan pisau, menyesuaikan dengan kedalaman alur yang hendak dibuat.

- d. Mengunci kemunculan pisau yang telah sesuai kebutuhan menggunakan sekrup penghenti pisau.
- e. Menyesuaikan isian lamello yang digunakan kemudian dikencangkan baut penahannya. Sedangkan prosedur pencopotan pisau untuk diganti atau ditajamkan adalah sebagai berikut.
 - a. Memastikan mesin tidak terhubung dengan sumber listrik.
 - b. Melepas per penarik kemudian melepas sekrup yang berada pada dasar mesin.
 - c. Selanjutnya menarik plat dasar ke arah belakang.
 - d. Membuka pisau dengan kunci pas yang tersedia.
 - e. Mengganti pisau atau menajamkannya kemudian memasang kembali.
 - f. Mengembalikan plat dasar serta memasang dan mengencangkan sekrup mesin kembali.
 - g. Mengaitkan kembali per penarik untuk pengoptimalan penggunaan.

Setelah mesin sudah diatur dan disetel sedemikian rupa, selanjutnya adalah mengetahui prosedur pengoperasian mesin lamello berdasarkan fungsinya dalam pekerjaan. Adapun fungsi dan prosedur pengoperasian mesin lamello adalah sebagai berikut.

a. Pembuatan Sambungan Sudut

Mesin lamello digunakan dalam pekerjaan pembuatan sambungan sudut benda kerja dengan menggunakan isian *lamello* yang tersedia. Adapun prosedur pengoperasian mesin lamello dalam pembuatan sambungan sudut adalah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan mesin *lamello* yang hendak digunakan dan memastikan alat siap untuk digunakan serta belum terhubung dengan sumber listrik.
- 2) Menyiapkan benda kerja yang hendak disambung sudutnya.
- 3) Mengukur benda kerja yang akan disambung dengan ketentuan jarak sumbu isian lamello dengan tepi benda kerja antara 4–6 cm. Sedangkan jarak antar sumbu isian 10 – 15 cm.
- 4) Selanjutnya menyusun benda kerja/papan kayu di atas meja kerja kemudian menjepit kayu menggunakan klem supaya tidak bergerak ketika dalam proses pembuatan sambungan.
- 5) Mengatur kedalaman alur dengan kemunculan pisau serta menyiapkan isian lamello yang sesuai.
- 6) Menghubungkan mesin dengan sumber listrik, kemudian menyalakan mesin dan mulai membuat alur.
- 7) Membuat alur pada papan secara horisontal dan vertikal.
- 8) Matikan mesin setelah selesai membuat alur.
- 9) Memberikan lem putih pada lubang yang sudah dikerjakan.
- 10) Lubang yang telah diberi lem diisi dengan isian lamello yang sesuai dengan ukuran nomornya.
- 11) Mendorong isian *lamello* menggunakan palu karet supaya tertanam hingga dsar lubang alur.
- 12) Selanjutnya papan disambung dengan memperhatikan ketegakan sambungan.
- 13) Sambungan dapat diganjil supaya tetap tegak hingga sambungan merekat sempurna.
- 14) Selanjutnya membersihkan area kerja dan merapikan alat yang digunakan.



Gambar 18.11. Ilustrasi Hasil Sambungan Sudut

b. Pembuatan Sambungan Papan Tengah

Penggunaan mesin lamello dapat digunakan dalam pekerjaan pembuatan sambungan papan tengah. Prosedur kerja mirip dengan pembuatan sambungan sudut, adapun prosedur pengoperasiannya adalah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan mesin *lamello* yang hendak digunakan dan memastikan alat siap untuk digunakan serta belum terhubung dengan sumber listrik.
- 2) Menyiapkan benda kerja yang hendak disambung.
- 3) Mengukur benda kerja yang akan disambung dengan ketentuan jarak sumbu isian lamello dengan tepi benda kerja antara 4–6 cm. Sedangkan jarak antar sumbu isian 10 – 15 cm.
- 4) Selanjutnya menyusun benda kerja/papan kayu di atas meja kerja kemudian dijepit menggunakan klem supaya tidak bergerak ketika dalam proses pembuatan sambungan.
- 5) Mengatur kedalam alur dengan kemunculan pisau serta menyiapkan isian lamello yang sesuai.
- 6) Menghubungkan mesin dengan sumber listrik kemudian menyalakan mesin dan mulai membuat alur.
- 7) Membuat alur pada papan baik pada sisi tebal kayu dan tengah papan yang hendak disambung.
- 8) Matikan mesin setelah selesai membuat alur.
- 9) Memberikan lem putih pada lubang yang sudah dikerjakan.
- 10) Lubang yang telah diberi lem diisi dengan isian lamello yang sesuai dengan ukuran nomornya.
- 11) Mendorong isian lamello menggunakan palu karet supaya tertanam hingga dasar lubang alur.
- 12) Selanjutnya papan disambung dengan memperhatikan ketegakan sambungan.
- 13) Sambungan dapat diganjal supaya tetap tegak hingga sambungan merekat sempurna.
- 14) Selanjutnya adalah membersihkan area kerja dan merapikan alat yang digunakan.

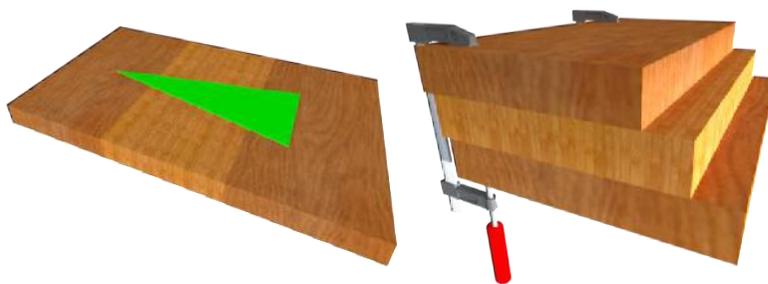


Gambar 18.12. Ilustrasi Hasil Sambungan Papan Tengah

c. Pembuatan Sambungan Pelebaran Papan

Selain membuat sambungan yang tegak lurus mesin lamello dapat difungsikan dalam pekerjaan sambungan pelebaran papan. Adapun prosedur pengoperasian mesin *lamello* dalam penyambungan pelebaran papan adalah sebagai berikut.

- 1) Menyiapkan mesin *lamello* yang hendak digunakan dan memastikan alat siap untuk digunakan serta belum terhubung dengan sumber listrik.
- 2) Menyiapkan benda kerja yang hendak disambung.
- 3) Mengukur benda kerja yang akan disambung dengan ketentuan jarak sumbu isian *lamello* dengan tepi benda kerja 4–6 cm. Sedangkan jarak antar sumbu isian 10 – 15 cm.
- 4) Menyusun papan secara memanjang sesuai yang hendak disambung kemudian melukis papan untuk memberi tanda tempat sumbu isian *lamello*.
- 5) Selanjutnya menyusun papan kayu seperti anak tangga, dengan tanda sumbu isian *lamello* masih terlihat jelas.
- 6) Menjepit susunan papan menggunakan klem supaya tidak bergerak pada saat proses pembuatan alur sambungan.
- 7) Menghubungkan mesin dan menyalakannya, kemudian membuat alur sesuai dengan ukuran *lamello* yang digunakan.
- 8) Mematikan mesin setelah selesai dalam pembuatan alur.
- 9) Melepaskan penjepit kemudian mengisi lubang alur dengan lem putih dan isian *lamello* sesuai nomor.
- 10) Menekan isian *lamello* sampai dasar alur kemudian merangkai seluruh papan yang hendak disambungkan.
- 11) Selanjutnya membersihkan area kerja dan merapikan alat yang telah digunakan.



Gambar 18.13. Ilustrasi Tanda Sumbu *Lamello* dan Penyusunan Papan



Gambar 18.14. Ilustrasi Penyusunan Sambungan Pelebaran Papan

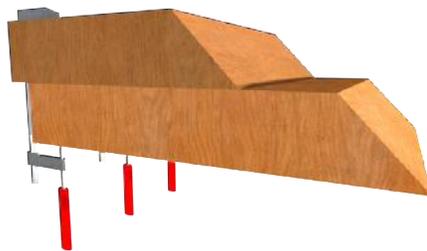
d. Pembuatan Sambungan Verstek

Mesin lamello dapat digunakan dalam pekerjaan pembuatan sambungan verstek. Pembuatan sambungan verstek dengan mesin *lamello* dibedakan menjadi 2 macam berdasarkan tipe mesin yaitu tipe *lamello* TOP dan lamello STANDAR.

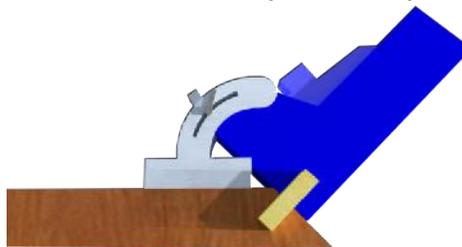
1) Sambungan Verstek dengan Mesin Lamello TOP

Prosedur pengoperasian menggunakan mesin *lamello* TOP yang sudah dilengkapi dengan plat depan bersudut dalam pembuatan sambungan verstek adalah sebagai berikut.

- a) Menyiapkan mesin lamello TOP dan isian yang hendak digunakan.
- b) Memastikan mesin tidak terhubung dengan sumber listrik, kemudian mengatur kedalaman alur yang hendak dibuat dengan menyatel kemunculan pisau.
- c) Mengatur sudut plat depan sesuai dengan sudut sambungan verstek yaitu 45°.
- d) Menyiapkan benda kerja atau papan kayu yang hendak dibuat sambungan verstek.
- e) Menentukan sumbu tempat isian lamello dengan memberikan tanda yang jelas.
- f) Menyusun papan kayu seperti anak tangga kemudian menjepitnya menggunakan klem supaya tidak bergerak pada saat pembuatan alur.
- g) Selanjutnya menghubungkan mesin dengan sumber listrik.
- h) Menyalakan mesin dan mulai membuat alur sesuai dengan tandap yang telah dibuat di awal.
- i) Mematikan mesin setelah seluruh alur telah terbuat.
- j) Melepas jepitan papan kemudian mengisi lubang alur dengan lem putih.
- k) Mengisi lubang alur yang telah diberi lem dengan isian *lamello* yang sesuai dengan nomor.
- l) Menekan isian *lamello* menggunakan palu karet supaya mencapai dasar lubang alur.
- m) Merangkai papan kayu menjadi sambungan verstek.
- n) Membersihkan area kerja dan merapikan alat yang telah digunakan.



Gambar 18.15. Ilustrasi Penyusunan Kayu Verstek



Gambar 18.16. Ilustrasi Pengoperasian Mesin *Lamello* pada Sambungan Verstek

2) Sambungan Verstek dengan Mesin *Lamello* STANDAR

Pembuatan sambungan verstek menggunakan mesin *lamello* STANDAR memiliki prosedur pengerjaan yang sama dengan mesin *lamello* TOP, akan tetapi plat depan diganti menggunakan landasan yang bersudut 45° sebagai acuan. Adapun prosedur pengoperasian mesin *lamello* STANDAR untuk membuat verstek adalah sebagai berikut.

- a) Menyiapkan mesin *lamello* TOP dan isian yang hendak digunakan.
- b) Memastikan mesin tidak terhubung dengan sumber listrik, kemudian mengatur kedalaman alur yang hendak dibuat dengan menyetel kemunculan pisau.
- c) Menyetel landasan yang bersudut 45° sebagai acuan.
- d) Menyiapkan benda kerja atau papan kayu yang hendak dibuat sambungan verstek.
- e) Menentukan sumbu tempat isian *lamello* dengan memberikan tanda yang jelas.
- f) Menyusun papan kayu seperti anak tangga kemudian menjepitnya menggunakan klem supaya tidak bergerak pada saat pembuatan alur.
- g) Selanjutnya menghubungkan mesin dengan sumber listrik.
- h) Menyalakan mesin dan mulai membuat alur sesuai dengan tandap yang telah dibuat di awal.
- i) Mematikan mesin setelah seluruh alur telah terbuat.
- j) Melepas jepitan papan kemudian mengisi lubang alur dengan lem putih.
- k) Mengisi lubang alur yang telah diberi lem dengan isian *lamello* yang sesuai dengan nomor.
- l) Menekan isian *lamello* menggunakan palu karet supaya mencapai dasar lubang alur.
- m) Merangkai papan kayu menjadi sambungan verstek.
- n) Membersihkan area kerja dan merapikan alat yang telah digunakan.

2. Potensi Bahaya Penggunaan Mesin *Lamello*

Setiap pekerjaan tentunya memiliki risiko yang mengakibatkan potensi bahaya, untuk itu perlu adanya identifikasi dalam sebuah pekerjaan serta standar keselamatan kerja. Adapun risiko bahaya yang ditimbulkan pada saat pekerjaan menggunakan mesin *lamello* adalah sebagai berikut.

- a. Anggota tubuh terjepit atau tertimpa mesin *lamello*.
- b. Anggota tubuh tertimpa kayu yang hendak disambung, karena kurang hati-hati dan tidak menggunakan klem penjepit pada saat pekerjaan berlangsung.
- c. Mata terkena serutan halus kayu karena tidak mengenakan kacamata *safety*.
- d. Menghirup serutan kayu karena tidak mengenakan masker pada saat pekerjaan berlangsung.
- e. Tersengat listrik karena tidak hati-hati pada saat menyalurkan dengan sumber listrik, atau dapat disebabkan kabel yang terkelupas mengenai anggota tubuh.



Gambar 18.17. Ilustrasi Penggunaan Mesin *Lamello*

Adanya potensi bahaya dapat diminimalisir atau dihilangkan dengan menerapkan K3 dalam pekerjaan. Adapun K3 yang harus diperhatikan dan diterapkan dalam pekerjaan yang menggunakan mesin *lamello* adalah sebagai berikut.

- a. Mengenakan APD sesuai dengan prosedur.
- b. Menggunakan mesin *lamello* sesuai fungsinya.
- c. Memastikan alat siap untuk digunakan dengan setelan yang sesuai.
- d. Memastikan biskuit *lamello* sesuai dengan kebutuhan.
- e. Dilarang memulai pekerjaan apabila praktikan masih ragu-ragu.
- f. Apabila ragu-ragu dengan setelan mesin serta ragu dalam memulai pekerjaan hendaknya meminta bantuan instruktur untuk membantu mengecek ulang serta memberikan demonstrasi penggunaan alat.

Area Penyimpanan Bahan

Area penyimpanan bahan merupakan tempat penyimpanan material/bahan praktik berupa kayu. Meskipun hanya berisi material/ bahan praktik akan tetapi risiko bahaya tetap ada, di antaranya sebagai berikut.

- a. Tertimpa kayu pada saat pengambilan bahan untuk praktikum
- b. Tersayat serpihan kayu karena kondisi permukaan kayu yang tidak halus dan rata.



Gambar 18.18. Ilustrasi Kecelakaan Kerja Tertimpa Kayu

Adapun standar minimal K3 untuk meminimalisasi terjadinya kecelakaan kerja ketika melakukan pekerjaan di ruang simpan material/ bahan adalah sebagai berikut.

- a. Ruangan memperoleh pencahayaan yang cukup
- b. Praktikan menggunakan APD lengkap
- c. Pengambilan material/ bahan kayu urut dari yang teratas untuk meminimalisasi kayu jatuh.



Gambar 18.19. Ilustrasi Pengambilan Bahan

3. Kesimpulan

Mesin lamello merupakan mesin yang digunakan khusus dalam pekerjaan pembuatan sambungan sudut. Selain untuk sambungan sudut mesin *lamello* dapat digunakan dalam pekerjaan pembuatan sambungan memanjang serta sambungan pelebaran papan. Dalam hal tertentu mesin ini dapat digunakan pula dalam pembuatan alur.

Pengoperasian mesin *router* memiliki risiko kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan luka kecil sampai fatal, untuk mengantisipasi tentunya praktikan harus memahami prosedur pengoperasian alat serta mengenakan APD pada saat melakukan pekerjaan serta melakukan tahapan pengoperasian dengan bersungguh-sungguh untuk memperoleh hasil yang maksimal serta pekerjaan menjadi aman dan nyaman.

4. Jelajah Internet

Untuk menambah wawasan yang berkaitan dengan pengoperasian atau penggunaan mesin *lamello* dapat melihat referensi yang terdapat pada sumber yang lain baik buku maupun internet. Adapun alamat atau *link* yang dapat diakses adalah sebagai berikut.

https://www.youtube.com/watch?v=zJpSXGE3w_E

<https://www.youtube.com/watch?v=SQu9bJXXaxU>



SCAN ME



SCAN ME

5. Soal Latihan

- a. Apa yang anda ketahui tentang mesin *lamello*?
- b. Apa saja fungsi mesin *lamello*?
- c. Bagaimana prosedur pengoperasian mesin *lamello*?
- d. Sebutkan keselamatan kerja yang harus diperhatikan dalam pengoperasian mesin *lamello*!
- e. Sebutkan potensi bahaya apa saja yang mungkin terjadi pada saat pengoperasian mesin *lamello*!

BAB XIX

RAMBU-RAMBU K3 BENGKEL KAYU

A. Rambu-Rambu K3

Rambu-rambu K3 menjadi media yang dapat digunakan untuk meminimalisasi dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Penggunaan rambu pada area kerja bengkel kayu dapat menggalakan instruksi, aturan, serta informasi mengenai bahaya atau risiko kecelakaan kerja yang mungkin terjadi pada saat melakukan pekerjaan bengkel. Menurut *Health and Safety Executive* (2009) rambu K3 terdapat beberapa jenis, bentuk, dan warna yang digunakan untuk memberikan informasi kepada pembaca, sesuai Tabel 19.1. berikut ini.

Tabel 19.1. Rambu-Rambu Penanda K3

No	Warna	Makna	Keterangan
1	Merah	Penanda Larangan Penanda bahaya Peralatan pemadam api	Tindakan yang diperlihatkan TIDAK boleh dilakukan. Mematikan, mengevakuasi, mengoperasikan alat-alat darurat, menghentikan tindakan. Identifikasi peralatan dan lokasinya.
2	Kuning	Penanda peringatan	Berhati-hati, ambilah tindakan pencegahan, lakukan dengan hati-hati
3	Biru	Penanda perintah	Instruksi harus diikuti Peralatan yang ditunjukkan harus dikenakan
4	Hijau	Penanda informasi keselamatan	Rute keluar darurat, lokasi pos P3K

(Sumber: *Health and Safety Executive*, 2009)

Setiap warna memiliki arti atau makna masing-masing, selain warna rambu-rambu K3 juga dibedakan oleh bentuk yang digunakan sebagai berikut.

1. Penanda Larangan

Ketentuan desain untuk rambu penanda larangan adalah bentuk lingkaran, piktogram hitam di atas dasar putih, garis lingkaran, dan diagonal warna merah.



Gambar 19.1. Ilustrasi Rambu Penanda Larangan
(Sumber: <https://images.app.goo.gl/v8MuPjRBjHXbdm6H7>)

2. Penanda Pemadam Kebakaran

Ketentuan desain rambu penanda pemadam kebakaran adalah bentuk persegi panjang atau bujur sangkar, piktogram putih di atas dasar merah.



Gambar 19.2. Ilustrasi Rambu Penanda Pemadam Kebakaran
(Sumber: <https://images.app.goo.gl/MjpJrW8pr9q3ysGm8>)

3. Penanda Peringatan

Ketentuan desain rambu penanda peringatan adalah bentuk segitiga, piktogram hitam di atas dasar kuning, pinggiran berwarna hitam.



Gambar 19.3. Ilustrasi Rambu Penanda Peringatan
(Sumber: <https://images.app.goo.gl/8VCxqBy2TD94MACK6>)

4. Penanda Perintah

Ketentuan desain rambu penanda perintah adalah bentuk lingkaran, piktogram putih di atas dasar biru.



Gambar 19.4. Ilustrasi Rambu Penanda Perintah
(Sumber: <https://images.app.goo.gl/7j12AQnw1qPKYp9F6>)

5. Penanda Informasi Keselamatan Kerja

Ketentuan desain rambu penanda informasi keselamatan kerja adalah bentuk persegi panjang atau bujur sangkar, piktogram putih di atas dasar hijau, harus konsisten di seluruh tempat kerja.



Gambar 19.5. Ilustrasi Rambu Penanda Informasi Keselamatan Kerja
(Sumber: <https://images.app.goo.gl/gyZkPkKBMzzHWJkGA>)

6. Penerapan Rambu K3 di Bengkel

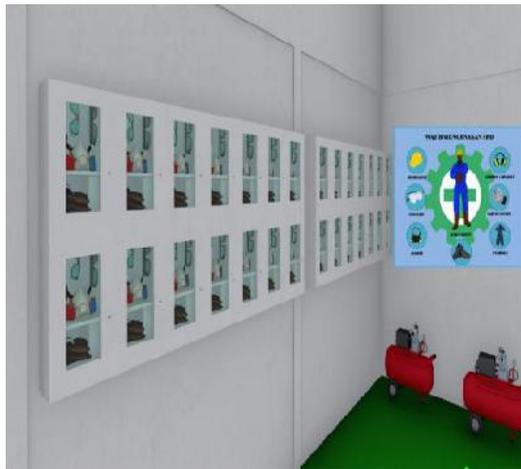
Jenis dan fungsi rambu yang beragam harus diterapkan dalam area bengkel untuk memaksimalkan fungsi yang dimiliki. Rambu dipasang pada tempat yang strategis, terlihat jelas dan mudah dipahami instruksinya. Sebagai contoh adalah rambu penanda informasi keselamatan kerja berupa jalur evakuasi.



Gambar 19.6. Ilustrasi Penempatan Rambu K3 di Bengkel Kayu



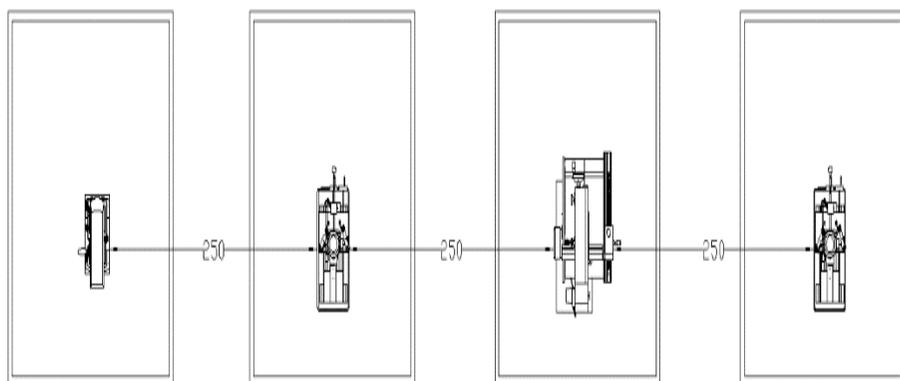
Gambar 19.7. Ilustrasi Penempatan Rambu Penanda Jalur Evakuasi dan Penempatan Rambu Penanda APAR



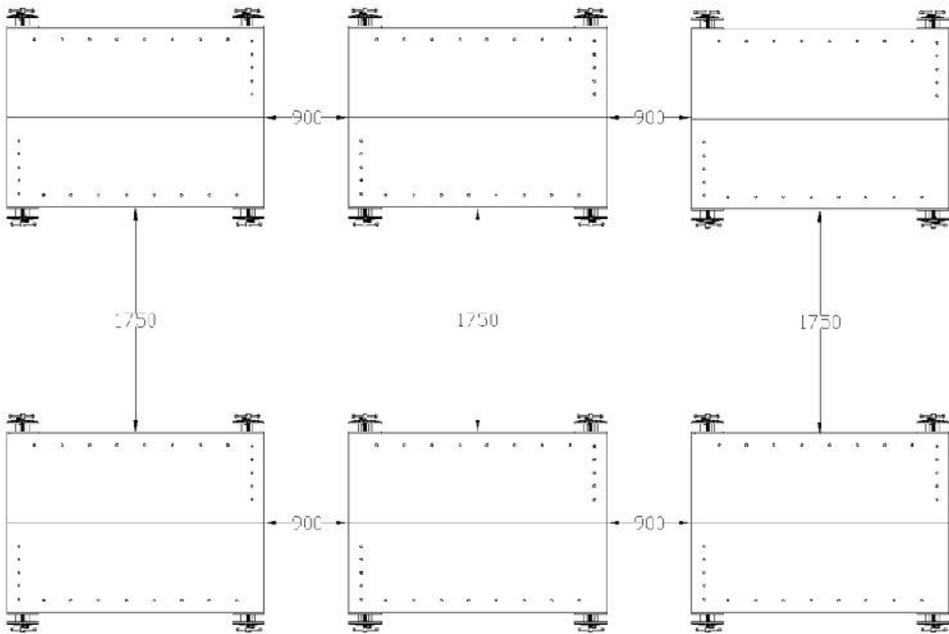
Gambar 19.8. Ilustrasi Penempatan Rambu Perintah Wajib Mengenakan APD

B. Penataan Area Kerja Bengkel Kayu

Penataan area kerja memberikan pengaruh besar pada saat pekerjaan berlangsung, area kerja harus sesuai urutan pekerjaan dan memiliki luasan area yang sesuai pada sebuah pekerjaan. Setiap area kerja harus memiliki jarak untuk area mobilisasi praktikan, sehingga pekerjaan tetap berlangsung produktif meskipun praktikan lain berlalu lalang. Untuk mengetahui area kerja diberikan warna lantai merah dengan garis kuning sebagai batasnya dan area mobilisasi praktikan diberikan warna lantai hijau. Menurut Neufert (1996) ukuran mobilisasi untuk praktikan yang berpapasan adalah 175 cm dan ukuran area kerja untuk satu orang ketika melakukan praktik di area mesin adalah 87,5 cm.



Gambar 19.9. Ilustrasi Jarak Antar Mesin



Gambar 19.10. Ilustrasi Jarak Antar Meja dan Area Mobilisasi

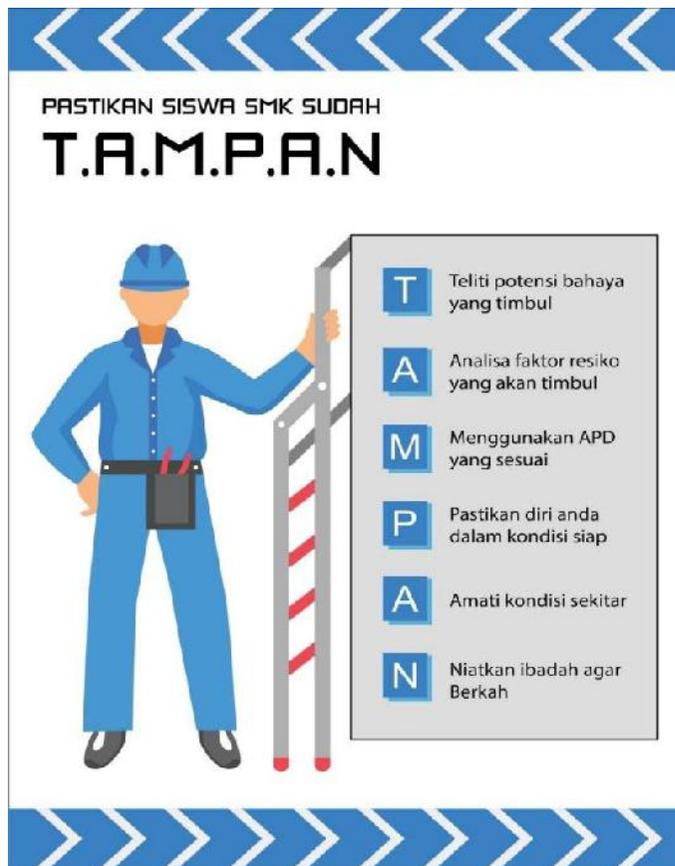


Gambar 19.11. Ilustrasi 3D Area Kerja dan Jalan Mobilisasi

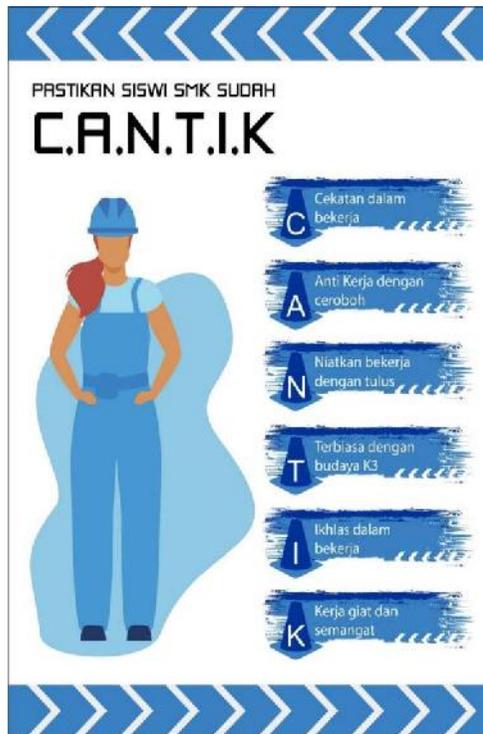


Gambar 19.12. Ilustrasi 3D Area Kerja Bengkel Kayu

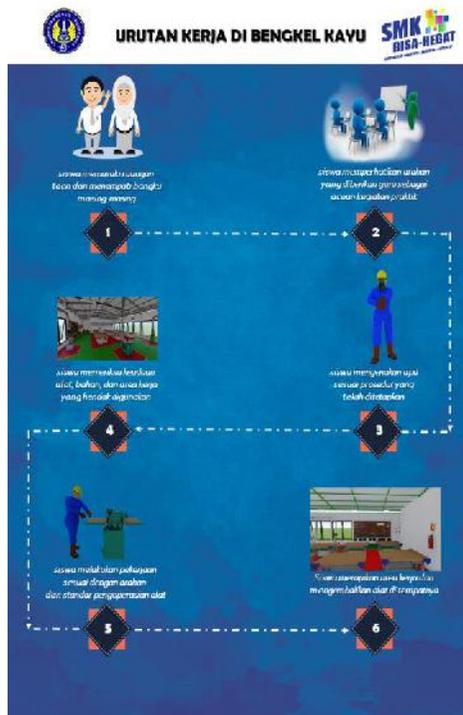
C. Poster Himbauan Kesehatan dan Keselamatan Kerja



Gambar 19.13. Ilustrasi SOP Bengkel 1



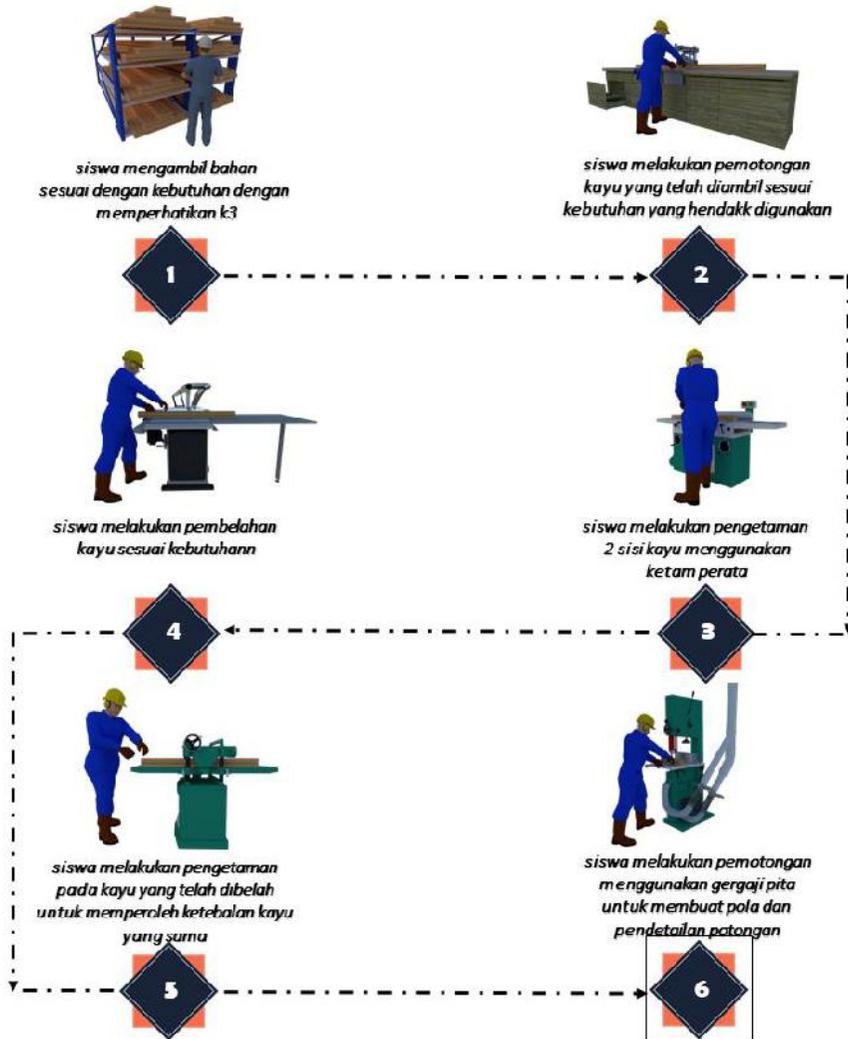
Gambar 19.14. Ilustrasi SOP Bengkel 2



Gambar 19.15. Urutan Kerja di Bengkel Kayu



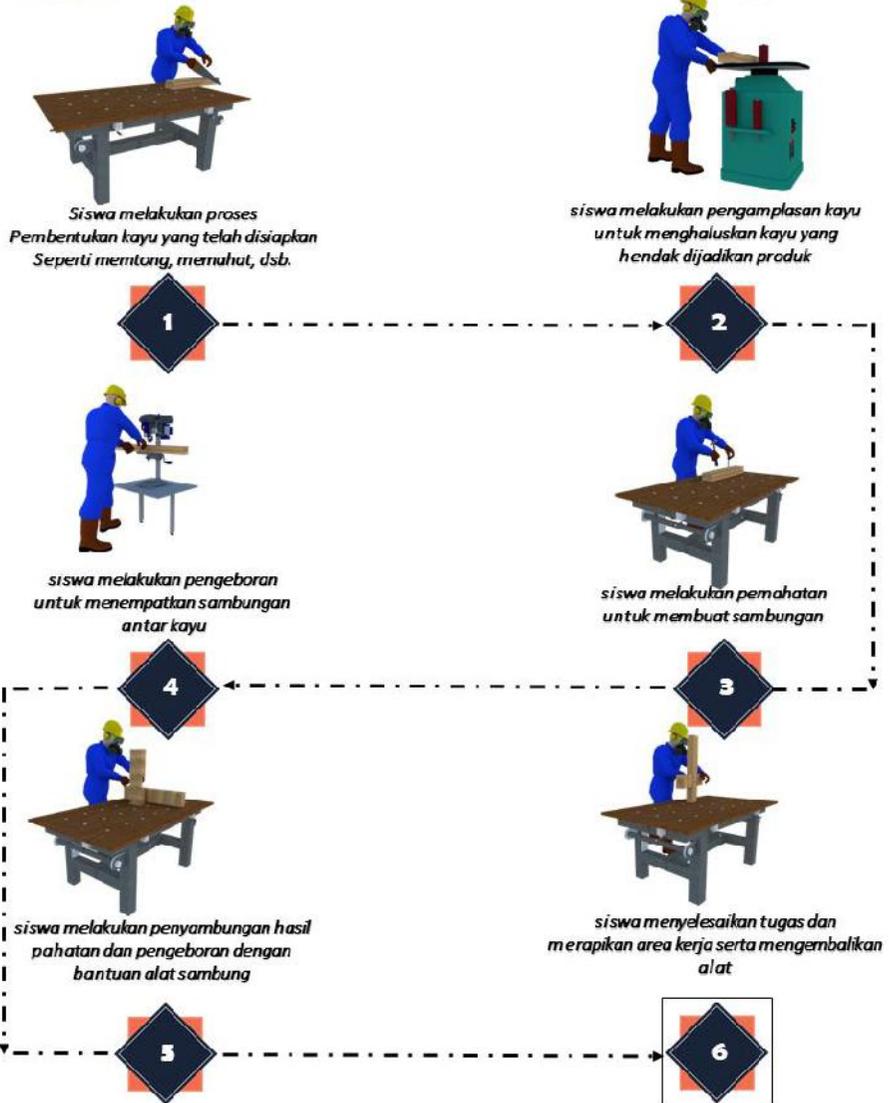
URUTAN PEKERJAAN PERSIAPAN



Gambar 19.16. Urutan Pekerjaan Persiapan



URUTAN PEKERJAAN PERAKITAN



Gambar 19.17. Urutan Pekerjaan Perakitan

BAB XX

PENUTUP

A. Kesimpulan

Untuk meningkatkan tingkat keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di bengkel kayu, sehingga tercipta budaya kerja yang mengedepankan K3. Budaya K3 harus terus ditingkatkan untuk meningkatkan produktivitas pekerjaan, sehingga dapat tercapai budaya K3 sebagai berikut.

1. Peningkatan kesadaran K3 terkhusus di lingkungan bengkel kayu untuk membiasakan sebelum memasuki dunia DUDI.
2. Penyediaan sarana dan prasarana K3 yang memadai di lingkungan bengkel kayu.
3. Optimalisasi proses produksi dengan mengutamakan K3 serta kualitas produk yang dihasilkan.
4. Penanaman budaya untuk mematuhi SOP yang berlaku di bengkel kayu.

B. Saran dan Rekomendasi

Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan kegiatan praktik di bengkel kayu diperlukan peningkatan aspek-aspek yang berkaitan seperti berikut.

1. Perlunya peningkatan fasilitas keamanan dan sistem kerja di area bengkel kayu untuk menunjang produktivitas dan kualitas praktik.
2. Harus tercipta sinergi dan kerjasama dari guru, teknisi, dan peserta didik untuk membiasakan budaya K3 di bengkel.
3. Memperhatikan luasan ruang untuk menunjang terciptanya budaya K3 di lingkungan bengkel, sehingga tidak ada kendala apabila terjadi pekerjaan yang lebih dari satu.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Tenaga Kerja. (2006). *Panduan Alat Pelindung Diri para Pekerja*. Jakarta: Depnaker RI.
- Diksana Bumi Teknik. (2019). *Apa Itu Wearpack Safety Serta Apa Fungsinya?*. <https://daksanabumiteknik.com/2019/12/09/wearpack-safety/>. 16 November 2020 pukul 21.55 WIB.
- Fauzan, A. (2018). *Kajian Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Pemandu Wisata Goa Pindul di Gunung Kidul*. Yogyakarta: eprints.poltekkesjogja.
- Giatman, M. (2016). *Teknik Furniture*. Medan: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan.
- Hargiyarto, P. (2011). *Analisis Kondisi dan Pengendalian Bahaya pada Bengkel atau Laboratorium untuk Menjamin Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Sekolah Menengah Kejuruan*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Health and Safety. (2009). *The Health and Safety Executive Statistics 2009/2010*. United Kingdom: Health and Safety Executive.
- Hidayat, N., Wahyuni, I. (2016). *Kajian Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bengkel di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik UNY*. Yogyakarta: Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan.
- Ismara, K.I. (2017). *Bagaimana agar Laboratorium dan Bengkel Pendidikan Vokasi menjadi Nyaman, Selamat, dan Sehat?* Yogyakarta: UNYPress.
- Ismara, K.I. (2016). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Bidang Kelistrikan (Electrical Safety)*. Solo: CV Adicandra Media Grafika.
- Kuncoro, Cahyo. (2013). *Pengoperasian Mesin Kerja Kayu*. Jakarta: Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu dan Tenaga Kependidikan.
- Moekijat. (2008). *Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: BEFE Neufert, Ernst. (1996). *Data Arsitek (Jilid 1)*. Jakarta: Erlangga.
- Pemerintah Indonesia. (1970). *Undang-Undang Nomor 1 tentang Keselamatan Kerja*. Jakarta: Pemerintah Indonesia.
- Pemerintah Indonesia. (2016). *Permenkes Nomor 70 Tahun 2016. Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri*. Jakarta: Pemerintah Indonesia.
- Pemerintah Indonesia. (2018). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5. Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)*. Jakarta: Kementerian Ketenagakerjaan.
- Rachman, T. (2017). *Peralatan Perlindungan Keselamatan Kerja*. Indonesia: TIN211-K31.
- Ramli, Soehatman. (2009). *Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perspektif K3 OHS Risk Management*. Jakarta: PT Dian Rakyat.
- SafetySign.co.id. (2016). *Tipe dan Kelas Safety Helmet Sesuai Standar ANSI Z89.1-2014 dan CSA Z94.1*. <https://safetysign.co.id/news/261/Tipe-dan-Kelas-Safety-Helmet-Sesuai-Standar-ANSI-Z89-1-2014-dan-CSA-Z94-1>. 18 November 2020 pukul 04.30 WIB.

- Sailendra, Annie. (2015). *Langkah-Langkah Praktis Membuat SOP*. Trans Idea Publising: Jogjakarta.
- Sartono. (2015). *Peralatan Pekerjaan Kayu*. Indonesia: Slide Player.info
- Somad, Ismet. (2013). *Teknik Efektif dalam Membudayakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Dian Rakyat
- The Indonesian Sawmill and Woodworking Association, dkk. (2009). *Standar Prosedur Operasi Pengolahan Kayu yang Efisien*. Jakarta: Technical Report.
- Tarwaka. (2008). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Wulandari, S. (2011). *Identifikasi Bahaya, Penilaian, dan Pengendalian Risiko Area Produksi Line 3 Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja di PT. Coca Cola Amatil Indonesia Central Jaya*. Surakarta: digilib.uns.ac.id.

GLOSARIUM

A

APAR

Alat Pemadam Api Ringan

B

Bearing

Laker atau bantalan

Belt Sander

Ampelas ban atau ampelas sabuk

Briefing

Pengarahan sebelum dilakukan pekerjaan untuk menyampaikan tahapan dan tugas dalam suatu pekerjaan

C

Carbon Brushes

Sikat karbon yang berfungsi sebagai pengantar listrik

Chip Breaker

Kayu penahan pecah

Chisel

Pahat

Circular Saw

Jenis salah satu alat cutting tools berupa gergaji mesin dengan mata gergaji yang berbentuk bulat dan bergerigi

Collet Chuck

Pemegang pisau pada mesin router

Compound Set Up

Pembuatan pemotongan profil berganda

Cope Cutting

Pembuatan cowakan pada purus

Cup Cut

Pemotongan dada purus

Cutter Head

Nama lain sumbu pahat ketam

D

Depth Stop

Penentu kedalaman

Disk Sander

Ampelas piringan

E

Edukasi

Pemberian arahan dalam pelaksanaan pekerjaan agar meminimalisir potensi bahaya

Electrical Hazard

Potensi bahaya kelistrikan

Eliminasi

Menghilangkan potensi bahaya dengan menggunakan SOP

Engineering

Ilmu di bidang teknik atau keteknikan yang dipraktikkan untuk mempermudah kehidupan atau mempermudah manusia dalam melakukan sesuatu

Environment Hazard

Potensi bahaya lingkungan kerja

F

Fance

Batang pengikat

G

Gravitational and Acceleration Hazard

Potensi bahaya gravitasi dan akselerasi

Guide Collar

Cincin pengantar gunanya untuk pengisi, perantar diantara dua pisau dan untuk sebagainya tidak beraturan atau membentuk dengan mempergunakan acuan

Gullet

Cowakan gigi-gigi daun gergaji

H

Hand Tools

Alat bantu pekerjaan yang pengoperasiannya menggunakan tenaga manusia

Hard Metal

Baja keras

Hazardous Substances

Potensi bahaya dari bahan-bahan berbahaya

Hazard Relating to Human Factors

Potensi bahaya karena faktor manusia atau pengguna

Hexagon socket

Seperangkat alat kunci L

I

Implementasi

Penerapan *Standard Operating Procedure* yang telah ada

Inframerah

Sinar yang tidak tampak, terletak di luar bagian merah spektrum yang tampak, gelombang-nya lebih panjang daripada biasa (yang dapat dilihat), dan mempunyai efek panas

Inhasi

Proses saat menghirup oksigen melalui hidung dan masuk ke paru-paru

Isolasi

Melakukan pembatasan atau memisahkan pekerja dengan objek kerja dalam melakukan pekerjaan

J

Jigsaw

Mesin yang bergerak naik turun yang digunakan untuk memotong kayu dan dapat digunakan untuk membentuk potongan yang berlekuk-lekuk

Job Safety Analysis

Suatu alat yang penting untuk membantu para pekerja melakukan pekerjaan secara aman dan efisien

K

Kontak Invasif

Suatu benda atau zat kimia yang masuk ke dalam tubuh melalui penyerapan kulit.

L

Long Term Gain

Pengendalian potensi bahaya jangka panjang

Loose Knives

Pisau lepas yang terdiri atas dua buah pisau lepas dipasang pada kedua buah cincin penjepit

Lux

Satuan intensitas cahaya yang tersebar dalam suatu ruangan atau tempat

M

Master Switch

Tombol atau saklar utama menjalankan atau memberhentikan mesin.

Mechanical Hazard

Potensi bahaya mekanik

Mesin Shaper

Mesin yang digunakan untuk membentuk permukaan kayu sehingga membentuk sudut, lengkung, atau motif yang berguna untuk dekoratif maupun untuk mempermudah pemasangan

Microbiological Hazard

Potensi bahaya mikrobiologi

Miter Guide

Pengantar pemotong

N

Negative Impact

Dampak negatif, dalam hal ini potensi bahaya yang menjadi kecelakaan kerja berdampak negatif dalam pekerjaan

P

Pattern

Berfungsi sebagai acuan

Pivot

Acuan titik tengah pada benda kerja

Plate Joiner

Nama lain dari mesin lamella merupakan mesin yang digunakan khusus dalam pekerjaan pembuatan sambungan sudut

Potongan Chamfer

Hasil pemotongan benda kerja untuk menghasilkan jenis tepian yang tumpul dengan sudut tertentu pada permukaan material

Potongan Bavel

Hasil potongan benda kerja untuk menghasilkan potongan susut kurang dari 90°

Potongan Dado

Pembuatan cowakan pada benda kerja.

Potongan Sponing

Pembuatan cowakan untuk tiang sisi luar biasanya digunakan untuk kusen

Portable

Mudah dibawa dan dipindah-pindahkan

Preventif

Mencegah potensi bahaya yang terjadi supaya jangan terjadi apa-apa

R

Radial Arm Saw

Gergaji bundar ber lengan yang digunakan untuk memotong lurus, miring maupun membuat lubang kotak

Radioaktif

Kata sifat yang mempunyai arti senantiasa memancarkan energi yang kita kenal sebagai energi radiasi. Sehingga, zat radioaktif dapat diartikan sebagai suatu zat yang senantiasa memancarkan energi

Radiation Hazard

Potensi bahaya radiasi

Resawing

Proses pekerjaan mengiris atau menggergaji kayu

Reversing Switch

Tombol atau saklar pengatur arah putaran pisau

Ring Guard

Cincin pengaman

Ripping

Proses pekerjaan pembelahan kayu

Router Cutter

Pisau mesin *router* yang digunakan pada pekerjaan pembuatan cowakan besar atau sambungan ekor burung

RPM

Revolusi per menit digunakan untuk menyatakan kecepatan putaran per menit

S

Semi Proaktif

Identifikasi bahaya dengan teknik belajar dari pengalaman orang lain karena kita tidak perlu mengalaminya sendiri

Short Term Gain

Pengendalian potensi jangka pendek

Sliding Jig

Pengantar sorong

Slitting Saw

Daun gergaji alur yang memiliki diameter kecil serta tebal yang berbeda-beda

Solid Cutter

Pisau yang terdiri atas dua, tiga atau lebih sayap-sayap yang berlubang $\frac{1}{2}$ " untuk masuk pada *spindle top*

Spindle

Komponen yang menjadi bagian yang paling penting di antara bagian mesin frais lainnya. Fungsi dari *spindle* sendiri untuk menahan alat potong dari mesin ini

Starting Pin

Pengantar pendahuluan sebagai pengantar benda kerja saat melakukan pekerjaan

Stationer

Menetap atau permanen

Stop Block

Balok atau bidang yang berfungsi sebagai pembatas benda kerja

Substitusi

Menggantikan potensi bahaya yang mungkin terjadi baik mengganti material atau melakukan penyimpanan

T

Teaching Factory

Suatu konsep pembelajaran di SMK berbasis produksi atau jasa yang mengacu pada standar dan prosedur yang berlaku di industri

Thermal Hazard

Potensi bahaya udara panas

Tungsten Carbide Type

Senyawa kimia anorganik (khususnya *Carbide*). Dalam bentuk yang paling dasar, tungsten karbida adalah bubuk abu-abu halus, tetapi dapat ditekan dan dibentuk menjadi berbagai bentuk. Biasanya *Tungsten Carbide* untuk digunakan dalam kebutuhan industri

V

Verstek

Garis potong yang membagi dua kayu pada sudut yang sama

Vibration and Noise Hazard

Potensi bahaya kebisingan dan vibrasi

KUNCI JAWABAN SOAL LATIHAN

1. Mesin Gergaji Bundar Berlengan

- a. Mesin gergaji bundar berlengan adalah mesin gergaji bundar yang mana daun gergajinya berada di atas meja yang dapat berjalan/bergerak sepanjang lengan (arm) yang dipegang oleh satu tiang (column) yang dipasang dengan baut pada rangka meja dari besi.
- b. Mesin ini sangat penting dan wajib dimiliki oleh bengkel kayu sekolah maupun industri karena fungsinya sangat beragam seperti memotong siku, miring dengan sudut yang dapat disesuaikan dengan desain potongan, membuat alur dan sebagainya.
- c. Prosedur pengoperasian mesin gergaji bundar berlengan adalah sebagai berikut:
 - 1) Mengenakan APD lengkap.
 - 2) Mengetahui tahapan pengoperasian mesin serta pekerjaan yang hendak dilakukan.
 - 3) Melakukan dengan sungguh-sungguh.
- d. K3 yang harus diperhatikan adalah
 - 1) Mengenakan APD lengkap untuk keselamatan dan keamanan kerja.
 - 2) Pastikan mesin berfungsi secara baik dengan perawatan rutin.
 - 3) Memastikan ketajaman mata gergaji dan arah pemasangannya untuk memperoleh potongan kayu yang rapi dan tidak terpelintir mengenai tubuh praktikan.
 - 4) Memotong kayu tidak diperbolehkan dengan arah mendorong kecuali untuk pekerjaan tertentu dan diawasi instruktur.
 - 5) Pada pekerjaan membelah kayu memasang anti tendangan balik dari kayu.
 - 6) Memastikan seluruh penyetulan mesin gergaji berlengan sebelum memulai menggunakannya.
 - 7) Memastikan ulang apabila masih ragu-ragu dengan meminta bantuan instruktur.
 - 8) Menggunakan pelindung mata pisau dan penghisap limbah hasil gergajian serta debu.
 - 9) Menekan kayu atau benda kerja pada pengantar selama proses pemotongan.
 - 10) Memilih permukaan kayu yang rata sehingga dapat menempel sempurna dengan pengantar.
 - 11) Fokus dalam melakukan pekerjaan serta usahakan berdiri tidak searah dengan putaran daun gergaji.
- e. Potensi Bahaya yang mungkin terjadi
 - 1) Tertimpa kayu ketika proses peletakan kayu ke area kerja gergaji berlengan.
 - 2) Terkena gergaji bundar berlengan yang menimbulkan luka ringan tergores atau bahkan luka berat berupa terputusnya organ tubuh.
 - 3) Wajah terkena serpihan kayu gergajian yang dapat mengganggu penglihatan maupun pernapasan praktikan.

2. Mesin Ketam Perata

- a. Mesin ketam perata adalah mesin ketam dengan pisau ketam yang berputar untuk meratakan kayu membantu pekerjaan meratakan sehingga pekerjaan lebih sempurna. Mesin ketam perata memiliki susunan sebagai berikut.
 - 1) Rangka (*frame*) dari besi
 - 2) Meja muka dan meja belakang
 - 3) Sumbu pahat ketam (*cutter head*)
 - 4) Motor
 - 5) Tudung Pengaman dan Pengantar
 - 6) Alat Pengukur Naik Turun Meja
- b. Adapun fungsi dari mesin ketam perata adalah untuk meratakan, lurus dan licin permukaan kayu, untuk meratakan dan meluruskan sisi tebal kayu sehingga siku terhadap sisi lebar kayu, untuk mengetam miring bevel dan champer, untuk mengetam *sponing*, untuk mengetam tirus, takik atau cowakan, untuk mengetam kepala kayu.
- c. Prosedur pengoperasian mesin gergaji bundar berlengan adalah sebagai berikut:
 - 1) Mengenakan APD lengkap.
 - 2) Mengetahui tahapan pengoperasian mesin serta pekerjaan yang hendak dilakukan.
 - 3) Melakukan dengan sungguh-sungguh.
- d. K3 yang harus diperhatikan:
 - 1) Mengenakan APD lengkap untuk keselamatan dan keamanan kerja.
 - 2) Memastikan keadaan mesin normal dan area kerja bebas dari gangguan.
 - 3) Menggunakan pisau ketam yang tajam.
 - 4) Memastikan seluruh penyetulan mesin gergaji berlengan sebelum memulai menggunakannya.
 - 5) Memastikan ulang apabila masih ragu-ragu dengan meminta bantuan instruktur.
 - 6) Mesin dilengkapi pipa penghisap debu serta terdapat penampung limbah sisa pengetaman kayu sehingga keadaan area kerja tetap bersih dan nyaman.
- e. Potensi Bahaya yang mungkin terjadi
 - 1) Tertimpa kayu saat proses pengangkutan menuju mesin ketam perata.
 - 2) Terseret kayu yang diketam apabila tidak fokus dan dalam kondisi fit ketika melakukan pekerjaan.
 - 3) Menambahkan pengantar dorongan kayu supaya tangan tidak langsung melakukan kontak dengan kayu.
 - 4) Anggota tubuh terkena pisau ketam terutama tangan dengan risiko lebih tinggi karena bersentuhan langsung dengan kayu yang diketam.

3. Mesin Ketam Penebal

- a. Mesin ketam penebal merupakan mesin yang digunakan untuk meratakan kayu dan membuat tebal yang sama. Seperti pada waktu meratakan, pada mengetam tebal harus juga diperhatikan arah serat kayu supaya dapat dihasilkan permukaan benda kerja yang halus.
- b. Adapun fungsi dari ketam penebal adalah untuk menyelesaikan pengetaman kayu yang telah dikerjakan pada mesin ketam perata, atau dengan kata lain untuk menentukan tebal kayu. Sehingga mesin ketam perata dan penebal biasanya di tempatkan berdampingan karena ketam penebal menyempurnakan hasil ketaman dari ketam perata.

- c. Prosedur pengoperasian mesin gergaji bundar berlengan adalah sebagai berikut:
 - 1) Mengenakan APD lengkap.
 - 2) Mengetahui tahapan pengoperasian mesin serta pekerjaan yang hendak dilakukan.
 - 3) Melakukan dengan sungguh-sungguh.
- d. Prosedur K3
 - 1) Mengenakan APD lengkap sesuai prosedur.
 - 2) Melakukan pengecekan alat dan area kerja dalam keadaan normal dan siap digunakan.
 - 3) Menggunakan pisau ketam yang tajam.
 - 4) Memastikan seluruh penyetulan mesin gergaji berlengan sebelum memulai menggunakannya.
 - 5) Memastikan ulang apabila masih ragu-ragu dengan meminta bantuan instruktur.
 - 6) Melakukan pekerjaan dengan sungguh-sungguh dan teliti.
 - 7) Mesin dilengkapi pipa penghisap debu serta terdapat penampung limbah sisa pengetaman kayu sehingga keadaan area kerja tetap bersih dan nyaman.
- e. Potensi Bahaya
 - 1) Tertimpa, terjepit atau tergores kayu pada saat proses pengetaman berlangsung.
 - 2) Terkena pisau ketam karena melakukan dorongan yang berlebihan.
 - 3) Kayu tertahan ditengah mesin ketam karena terlalu tebal dalam mengurangi dimensi kayu sehingga berpotensi membuat mesin konslet.

4. Mesin Gergaji Bundar Bermeja

- a. Mesin gergaji bundar bermeja sangat fungsional digunakan dalam pekerjaan kayu, mesin tersebut dipakai sebagai dasar-dasar pekerjaan kayu. Daun gergaji yang berputar di tengah meja yang memiliki banyak fungsi untuk pekerjaan kayu.
- b. Adapun fungsi dan kegunaan gergaji bundar bermeja diantaranya adalah memotong kayu, membelah kayu (*ripping*), mengiris kayu (*resawing*), membuat bevel atau *chamfer*, membuat *sponing*, membuat alur, membuat tirus, membuat purus, membuat cekung.
- c. Prosedur pengoperasian mesin gergaji bundar berlengan adalah sebagai berikut:
 - 1) Mengenakan APD lengkap.
 - 2) Mengetahui tahapan pengoperasian mesin serta pekerjaan yang hendak dilakukan.
 - 3) Melakukan dengan sungguh-sungguh.
- d. Prosedur K3
 - 1) Mengenakan APD lengkap sesuai prosedur.
 - 2) Memeriksa kondisi alat/mesin beserta area kerja yang hendak digunakan dan memastikan dalam keadaan normal siap digunakan.
 - 3) Memastikan daun gergaji tajam.
 - 4) Menambahkan pengantar dorongan kayu supaya tangan tidak langsung melakukan kontak dengan kayu.
 - 5) Memastikan pengantar terkunci sebelum memulai melakukan penggergajian.
 - 6) Memastikan kayu yang hendak digergaji menempel dengan meja dan pengantar secara stabil.
 - 7) Menggunakan tudung pengaman pisau belah, boleh dilepas apabila benar-benar menghalangi serta memperhatikan tangan tidak boleh dekat dengan putaran pisau.
 - 8) Menggunakan bantuan pendorong apabila benda kerja kecil-kecil.
 - 9) Apabila benda kerja panjang maka proses dilakukan berdua untuk membantu menahan bagian kayu yang telah terbelah.

- 10) Mengikuti arahan dan prosedur pekerjaan serta bersungguh-sungguh dalam pelaksanaan pekerjaan.
- e. Potensi Bahaya
 - 1) Tertimpa kayu ketika proses pekerjaan.
 - 2) Terkena pisau gergaji bundar karena tidak ada pendorong ketika melakukan proses pembelahan kayu.
 - 3) Terkena serbuk kayu hasil limbah pembelahan kayu yang dapat mengganggu wajah terutama mata dan hidung.

5. Mesin Gergaji Pita

- a. Sesuai dengan namanya bentuk gergaji ini seperti pita yang bergerigi, gergaji pita dipasang seperti rantai kendaraan, penggunaan mesin gergaji pita ini tergantung besar kecilnya mesin gergaji sendiri.
- b. Fungsi dari gergaji pita sendiri adalah untuk menggergaji benda kerja dengan potongan yang lebih detail serta benda kerja lebih kecil. Biasanya gergaji pita digunakan untuk membuat lengkungan, lingkaran atau detail potongan yang tidak bisa dilakukan menggunakan gergaji lain.
- c. Prosedur pengoperasian mesin gergaji pita adalah sebagai berikut:
 - 1) Mengenakan APD lengkap.
 - 2) Mengetahui tahapan pengoperasian mesin serta pekerjaan yang hendak dilakukan.
 - 3) Melakukan dengan sungguh-sungguh.
- d. Prosedur K3
 - 1) Mengenakan APD lengkap sesuai prosedur.
 - 2) Melakukan pengecekan alat dan area kerja dalam keadaan normal dan siap digunakan.
 - 3) Menggunakan daun pisau yang tajam.
 - 4) Melakukan pengecekan ulang terhadap setelan mesin yang hendak digunakan.
 - 5) Tidak memulai pekerjaan dengan ragu-ragu.
 - 6) Apabila ragu-ragu dengan keadaan mesin serta memulai pekerjaan, mintalah bantuan instruktur untuk memastikan setelan alat serta demonstrasi penggunaan alat.
- e. Potensi Bahaya
 - 1) Tertimpa kayu pada saat proses pekerjaan pemotongan.
 - 2) Anggota tubuh terkena mata gergaji pita ketika melakukan proses pekerjaan pemotongan.
 - 3) Mata gergaji patah dan berpotensi mengenai anggota tubuh praktikan karena kesalahan saat pemotongan yang terlalu dipaksakan.
 - 4) Terjadi konsleting pada mesin yang digunakan karena kurangnya perawatan dan pengecekan berkala.
 - 5) Terkena serbuk dan debu hasil dari limbah kayu yang dipotong.

6. Mesin Shaper

- a. Mesin *Shaper* adalah salah satu mesin yang sangat penting, karena mesin ini berguna untuk membuat profil, mengetam bentuk yang tidak beraturan, membuat alur dan lidah. Pekerjaan biasanya dipakai pada konstruksi kayu seperti kusen, pintu, jendela, serta kursi atau pekerjaan lainnya.

- b. Adapun fungsi dari mesin *shaper* adalah membuat profil, mengetam lurus sisi tebal kayu, dan memotong *bushing*.
- c. Prosedur pengoperasian mesin gergaji pita adalah sebagai berikut:
 - 1) Mengenakan APD lengkap.
 - 2) Mengetahui tahapan pengoperasian mesin serta pekerjaan yang hendak dilakukan.
 - 3) Melakukan dengan sungguh-sungguh.
- d. Prosedur K3
 - 1) Mengenakan APD lengkap sesuai prosedur.
 - 2) Menambahkan pengantar dorongan kayu supaya tangan tidak langsung melakukan kontak dengan kayu.
 - 3) Melakukan pengecekan alat dan area kerja dalam keadaan normal dan siap digunakan.
 - 4) Menggunakan mata pisau yang tajam.
 - 5) Dilarang memulai pekerjaan dengan ragu-ragu.
 - 6) Apabila praktikan ragu-ragu baik penyetelan mesin dan memulai pekerjaan, baiknya meminta bantuan instruktur untuk membantu melakukan pemeriksaan mesin serta memerikan demonstrasi penggunaan alat/mesin.
 - 7) Pada saat melakukan pekerjaan, benda kerja dipegang erat-erat selanjutnya didorong secara perlahan dengan kecepatan konstan.
 - 8) Melakukan pekerjaan dengan sungguh-sungguh dan teliti.
- e. Potensi Bahaya
 - 1) Anggota tubuh tertimpa kayu ketika proses pekerjaan.
 - 2) Kayu terpental karena pada saat proses pekerjaan akibat kurang konsentrasi.
 - 3) Tergores mata pisau karena pada saat proses pekerjaan tangan terlalu mepet dengan mata pisau.
 - 4) Terjadi konsleting pada mesin yang digunakan karena kurangnya perawatan dan pengecekan berkala.

7. Mesin Pahat Pelubang

- a. Mesin pahat pelubang adalah salah satu perlengkapan bengkel kayu yang penting, sama halnya dengan mesin-mesin kayu lainnya. Mesin yang memiliki sistem kerja hampir sama dengan bor hanya yang membedakan adalah mata pisau yang digunakan.
- b. Adapun fungsi dari mesin pahat pelubang adalah untuk membuat lubang pada bidang kerja/ kayu yang berbentuk persegi. Biasanya mesin pelubang ini dipergunakan untuk membuat lubang-lubang bulat pada kayu, tetapi dengan memasang beberapa perlengkapan-perengkapan, kita dapat membuat lubang-lubang persegi.
- c. Prosedur pengoperasian mesin gergaji pita adalah sebagai berikut:
 - 1) Mengenakan APD lengkap.
 - 2) Mengetahui tahapan pengoperasian mesin serta pekerjaan yang hendak dilakukan.
 - 3) Melakukan dengan sungguh-sungguh.
- d. Prosedur K3
 - 1) Mengenakan APD lengkap sesuai prosedur.
 - 2) Melakukan pengecekan alat dan area kerja dalam keadaan normal dan siap digunakan.
 - 3) Memastikan mata pisau pahat tajam.
 - 4) Melakukan pengecekan ulang setelan mesin yang hendak digunakan.
 - 5) Dilarang memulai pekerjaan apabila ragu-ragu.

- 6) Apabila praktikan ragu dengan setelan alat serta memulai menggunakan alat, baiknya meminta bantuan kepada instruktur untuk melakukan pengecekan serta demonstrasi penggunaan alat/mesin.
 - 7) Melakukan pekerjaan dengan sungguh-sungguh dan teliti.
- e. Potensi Bahaya
- 1) Tertimpa kayu pada saat penempatan kayu pada meja pahat pelubang.
 - 2) Terkena tuas untuk menaik turunkan mata pisau pahat karena lupa melakukan penguncian.
 - 3) Tangan terkena mata pisau pahat pelubang karena terlalu dekat pada saat pekerjaan pelubangan kayu.
 - 4) Terjadi konsleting listrik karena keadaan mesin tidak dicek secara berkala dan terlalu lama penggunaan dan tidak diberikan pelumas pada saat proses pengerjaan.

8. Mesin Bor

- a. Mesin yang terdiri atas satu poros motor pada prinsipnya untuk membuat lubang pen, *dowel* atau lubang untuk sekrup dan alat tambahan lain yang berbentuk bulat. Perkembangannya saat ini mesin bor bisa untuk melakukan pengeboran beberapa lubang sekaligus pada satu permukaan secara horisontal maupun vertikal. Pengeboran sebaiknya dilakukan setelah seluruh permukaan kayu diserut dan dipotong pada ukuran jadi yang diinginkan.
- b. Adapun fungsi mesin bor yang utama adalah membuat lubang pada benda kerja, dapat juga digunakan untuk mengencangkan baut, sebagai pengaduk dan lain-lain, menyesuaikan pekerjaan yang hendak dikerjakan dengan mata bor yang digunakan.
- c. Prosedur pengoperasian mesin gergaji pita adalah sebagai berikut:
 - 1) Mengenakan APD lengkap.
 - 2) Mengetahui tahapan pengoperasian mesin serta pekerjaan yang hendak dilakukan.
 - 3) Melakukan dengan sungguh-sungguh.
- d. Prosedur K3
 - 1) Mengenakan APD lengkap sesuai prosedur.
 - 2) Melakukan pengecekan alat dan area kerja dalam keadaan normal dan siap digunakan.
 - 3) Menggunakan mata bor yang tajam.
 - 4) Memastikan penyetulan alat sudah benar dan siap digunakan.
 - 5) Memastikan benda kerja dijepit guna mempermudah pekerjaan karena benda kerja tidak bergerak atau bahkan jatuh karena peletakan tidak stabil.
 - 6) Dilarang melakukan pekerjaan apabila ragu-ragu.
 - 7) Apabila praktikan ragu-ragu dengan setelan alat dan ragu memulai pekerjaan, sebaiknya meminta bantuan instruktur untuk mengecek ulang dan memberikan demonstrasi penggunaan alat/mesin.
 - 8) Melakukan pekerjaan dengan sungguh-sungguh dan teliti.
- e. Potensi Bahaya
 - 1) Tertimpa kayu pada saat proses pengeboran kayu.
 - 2) Terkena mata bor pada saat proses pengeboran terutama tangan karena melakukan kontak langsung dengan kayu.
 - 3) Anggota tubuh terkena tuas bor pada saat pengerjaan.
 - 4) Mesin bor terjatuh karena terdesak praktikan serta peletakkan yang tidak kuat.

9. Mesin *Circular Saw*

- a. Mesin gergaji tangan (*circular saw*) merupakan peralatan yang perlu dimiliki guna mempermudah pekerjaan yang memerlukan fleksibilitas pekerjaan karena alat/ mesin yang realif kecil dan dapat dipindah-pindahkan.
- b. Adapun fungsi dari mesin gergaji tangan (*circular saw*) seperti mesin gergaji berlingan tergantung penggunaan dan kesesuaian mata gergaji yang digunakan.
- c. Prosedur pengoperasian mesin gergaji pita adalah sebagai berikut:
 - 1) Mengenakan APD lengkap.
 - 2) Mengetahui tahapan pengoperasian mesin serta pekerjaan yang hendak dilakukan.
 - 3) Melakukan dengan sungguh-sungguh.
- d. Prosedur K3
 - 1) Mengenakan APD sesuai dengan standar yang berlaku.
 - 2) Menggunakan gergaji tangan listrik sesuai dengan fungsi (ukuran dan diameter daun gergaji).
 - 3) Memastikan alat siap untuk digunakan serta daun gergaji yang digunakan tajam.
 - 4) Memastikan benda kerja yang hendak digergaji berada pada posisi yang aman, sehingga ketika proses pekerjaan tidak jatuh atau terpentak.
 - 5) Melakukan pemeriksaan ulang sebelum gergaji digunakan, apabila ragu-ragu meminta bantuan instruktur untuk memeriksa setelan alat.
 - 6) Melakukan pekerjaan secara fokus dan tidak bercanda.
 - 7) Pada saat melakukan pekerjaan memegang gergaji secara kuat dan mendorong gergaji dengan kecepatan rata-rata.
- e. Potensi Bahaya
 - 1) Anggota tubuh terkena mata pisau gergaji tangan listrik.
 - 2) Anggota tubuh tertimpa kayu yang hendak digergaji atau kayu hasil gergajian karena kurang hati-hati dan tidak menggunakan klem penjepit pada saat pekerjaan berlangsung.
 - 3) Mata terkena serutan halus kayu karena tidak mengenakan kacamata safety.
 - 4) Menghirup serutan kayu karena tidak mengenakan masker pada saat pekerjaan berlangsung.
 - 5) Tersengat listrik karena tidak hati-hati pada saat menyalurkan dengan sumber listrik atau dapat disebabkan kabel yang terkelupas mengenai anggota tubuh.

10. Mesin *Jigsaw*

- a. Mesin gergaji pita kecil atau lebih dikenal dengan sebutan *jig saw* memiliki fungsi sama dengan gergaji pita bermeja akan tetapi *jigsaw* lebih fleksibel serta portabel sehingga dapat digunakan di manapun tempat asalkan terdapat sumber listrik.
- b. Adapun penggunaan gergaji biasanya diperuntukan untuk memotong benda kerja, memotong bentuk-bentuk lengkung, memperbesar lubang pada benda kerja, memotong lurus, memotong bersudut dan memotong bentuk lingkaran.
- c. Prosedur pengoperasian mesin gergaji pita adalah sebagai berikut:
 - 1) Mengenakan APD lengkap.
 - 2) Mengetahui tahapan pengoperasian mesin serta pekerjaan yang hendak dilakukan.
 - 3) Melakukan dengan sungguh-sungguh.
- d. Prosedur K3
 - 1) Mengenakan APD sesuai dengan standar yang berlaku.
 - 2) Memastikan alat siap untuk digunakan serta daun gergaji yang digunakan tajam.

- 3) Memastikan benda kerja yang hendak digergaji berada pada posisi yang aman, sehingga ketika proses pekerjaan tidak jatuh atau terpental.
 - 4) Melakukan pemeriksaan ulang sebelum gergaji digunakan, apabila ragu-ragu meminta bantuan instruktur untuk memeriksa setelan alat.
 - 5) Melakukan pekerjaan secara fokus dan tidak bercanda.
 - 6) Pada saat melakukan pekerjaan memegang gergaji secara kuat dan mendorong gergaji dengan kecepatan rata-rata.
- e. Potensi Bahaya
- 1) Anggota tubuh terkena mata pisau gergaji tangan listrik.
 - 2) Anggota tubuh tertimpa kayu yang hendak digergaji atau kayu hasil gergajian karena kurang hati-hati dan tidak menggunakan klem penjepit pada saat pekerjaan berlangsung.
 - 3) Mata terkena serutan halus kayu karena tidak mengenakan kacamata safety.
 - 4) Menghirup serutan kayu karena tidak mengenakan masker pada saat pekerjaan berlangsung.
 - 5) Tersengat listrik karena tidak hati-hati pada saat menyalurkan dengan sumber listrik, atau dapat disebabkan kabel yang terkelupas mengenai anggota tubuh.

11. Mesin Ketam Tangan *Portable*

- a. Mesin ketam listrik *portable* memiliki fungsi yang sama dengan mesin ketam perata dan penebal, hanya saja mesin ketam ini fleksibel untuk digunakan dimana saja tidak terpaku pada satu area kerja tetap.
- b. Adapun fungsi mesin ketam listrik *portable* adalah untuk meratakan permukaan kayu serta memperoleh ketebalan kayu yang diinginkan akan tetapi untuk benda kerja yang skala produksi kecil dan biasanya untuk pekerjaan yang harus dilakukan di tempat tidak bisa dikerjakan di bengkel.
- c. Prosedur pengoperasian mesin gergaji pita adalah sebagai berikut.
 - 1) Mengenakan APD lengkap.
 - 2) Mengetahui tahapan pengoperasian mesin serta pekerjaan yang hendak dilakukan.
 - 3) Melakukan dengan sungguh-sungguh.
- d. Prosedur K3
 - 1) Mengenakan APD sesuai dengan standar yang berlaku.
 - 2) Memastikan alat siap untuk digunakan serta mata pisau yang digunakan tajam.
 - 3) Memastikan benda kerja yang hendak digergaji berada pada posisi yang aman, sehingga ketika proses pekerjaan tidak jatuh atau terpental.
 - 4) Melakukan pemeriksaan ulang sebelum ketam digunakan, apabila ragu-ragu meminta bantuan instruktur untuk memeriksa setelan alat.
 - 5) Melakukan pekerjaan secara fokus dan tidak bercanda.
 - 6) Pada saat melakukan pekerjaan memegang ketam secara kuat dan mendorong ketam dengan kecepatan rata-rata.
- e. Potensi Bahaya
 - 1) Anggota tubuh terkena mata pisau ketam tangan listrik.
 - 2) Anggota tubuh tertimpa kayu yang hendak digergaji atau kayu hasil ketaman karena kurang hati-hati dan tidak menggunakan klem penjepit pada saat pekerjaan berlangsung.
 - 3) Mata terkena serutan halus kayu karena tidak mengenakan kacamata safety.

- 4) Menghirup serutan kayu karena tidak mengenakan masker pada saat pekerjaan berlangsung.
- 5) Tersengat listrik karena tidak hati-hati pada saat menyalurkan dengan sumber listrik, atau dapat disebabkan kabel yang terkelupas mengenai anggota tubuh.

12. Mesin Ampelas

- a. Mesin ampelas merupakan alternatif alat yang dapat digunakan mengampelas benda kerja dengan listrik sebagai sumber penggerakannya. Mesin ampelas membuat pekerjaan menjadi efisien dan efektif karena waktu mengampelas lebih cepat serta hemat dalam waktu pengerjaan.
- b. Adapun fungsi ampelas adalah untuk menghaluskan permukaan benda kerja baik untuk benda kerja yang hendak di *finishing* ataupun benda kerja setelah di-*finishing*.
- c. Prosedur pengoperasian mesin gergaji pita adalah sebagai berikut.
 - 1) Mengenakan APD lengkap.
 - 2) Mengetahui tahapan pengoperasian mesin serta pekerjaan yang hendak dilakukan.
 - 3) Melakukan dengan sungguh-sungguh.
- d. Prosedur K3
 - 1) Mengenakan APD sesuai dengan prosedur.
 - 2) Menggunakan mesin ampelas sesuai fungsinya.
 - 3) Memastikan alat siap untuk digunakan dengan setelan yang sesuai.
 - 4) Memastikan kertas ampelas yang digunakan sesuai dan masih layak untuk digunakan.
 - 5) Dilarang memulai pekerjaan apabila praktikan masih ragu-ragu.
 - 6) Apabila ragu-ragu dengan setelan mesin serta ragu dalam memulai pekerjaan hendaknya meminta bantuan instruktur untuk membantu mengecek ulang serta memberikan demonstrasi penggunaan alat.
 - 7) Memegang mesin ampelas secara erat serta menggerakkannya perlahan jangan sampai terlalu lama atau terlalu cepat karena dapat menimbulkan perbedaan kehalusan bahkan beda tinggi pada benda kerja.
 - 8) Melakukan pekerjaan secara fokus dan dilarang bercanda pada saat pengoperasian alat.
- e. Potensi Bahaya
 - 1) Anggota tubuh terutama tangan terkena ampelas karena kurang hati-hati dalam mengoperasikan alat.
 - 2) Anggota tubuh tertimpa kayu karena tidak dijepit menggunakan klem.
 - 3) Serutan kayu limbah dari pengampelasan terhirup dan tertelan karena praktikan tidak menggunakan masker.
 - 4) Serutan limbah dari pengampelasan masuk ke dalam mata karena tidak menggunakan kacamata safety.
 - 5) Tersengat listrik karena kurang hati-hati ketika menghubungkan mesin ampelas dengan sumber listrik atau diakibatkan kabel mesin yang digunakan terkelupas dan tidak sengaja tersentuh/terpegang.

13. Mesin Bor Tangan

- a. Mesin bor merupakan mesin yang digunakan untuk melakukan proses pengeboran pada suatu benda kerja termasuk kayu. Penggunaan mata bor menyesuaikan benda kerja dan jenis pekerjaan yang hendak dilakukan sehingga terdapat banyak jenis

- mata bor menyesuaikan fungsi dan kegunaannya. Mesin bor hanya menjadi sarana pemutar mata bor.
- b. Adapun fungsi bor adalah untuk membuat lubang, mengencangkan baut, mengaduk bahan, mengampelas benda kerja disesuaikan dengan mata bor yang dipasang.
 - c. Prosedur pengoperasian mesin gergaji pita adalah sebagai berikut:
 - 1) Mengenakan APD lengkap.
 - 2) Mengetahui tahapan pengoperasian mesin serta pekerjaan yang hendak dilakukan.
 - 3) Melakukan dengan sungguh-sungguh.
 - d. Prosedur K3
 - 1) Mengenakan APD sesuai dengan prosedur.
 - 2) Menggunakan mesin bor sesuai fungsinya.
 - 3) Memastikan alat siap untuk digunakan dengan setelan yang sesuai.
 - 4) Memastikan mata bor yang digunakan sesuai dan masih layak untuk digunakan.
 - 5) Dilarang memulai pekerjaan apabila praktikan masih ragu-ragu.
 - 6) Apabila ragu-ragu dengan setelan mesin serta ragu dalam memulai pekerjaan hendaknya meminta bantuan instruktur untuk membantu mengecek ulang serta memberikan demonstrasi penggunaan alat.
 - 7) Memegang mesin bor tangan listrik secara erat, serta menekan mesin bor pada titik yang hendak dibor dengan tekanan stabil.
 - 8) Melakukan pekerjaan secara fokus dan dilarang bercanda pada saat pengoperasian alat.
 - e. Potensi Bahaya
 - 1) Anggota tubug terkena mata bor tangan listrik.
 - 2) Anggota tubuh tertimpa kayu yang hendak dibor atau kayu hasil pengeboran karena kurang hati-hati dan tidak menggunakan klem penjepit pada saat pekerjaan berlangsung.
 - 3) Mata terkena serutan halus kayu karena tidak mengenakan kaca mata safety.
 - 4) Menghirup serutan kayu karena tidak mengenakan masker pada saat pekerjaan berlangsung.
 - 5) Tersengat listrik karena tidak hati-hati pada saat menyalurkan dengan sumber listrik, atau dapat disebabkan kabel yang terkelupas mengenai anggota tubuh.

14. Mesin Router

- a. Mesin *router* atau pembuat profil merupakan mesin yang berfungsi membuat alur atau profil pada benda kerja/kayu. Mesin *router* memiliki sistem kerja hampir sama dengan mesin bor vertikal dengan perbedaan terletak pada pisau pembuat alur yang digunakan oleh mesin *router*.
- b. Adapun fungsi dari mesin *router* adalah membuat alur lurus, *sponing* lurus, *sponing* lengkung, alur, serta ukiran hiasan pada benda kerja.
- c. Prosedur pengoperasian mesin gergaji pita adalah sebagai berikut:
 - 1) Mengenakan APD lengkap.
 - 2) Mengetahui tahapan pengoperasian mesin serta pekerjaan yang hendak dilakukan.
 - 3) Melakukan dengan sungguh-sungguh.
- d. Prosedur K3
 - 1) Mengenaka APD sesuai dengan prosedur.
 - 2) Menggunakan mesin router sesuai fungsinya.

- 3) Memastikan alat siap untuk digunakan dengan setelan yang sesuai.
 - 4) Memastikan mata pisau yang digunakan tajam.
 - 5) Dilarang memulai pekerjaan apabila praktikan masih ragu-ragu.
 - 6) Apabila ragu-ragu dengan setelan mesin serta ragu dalam memulai pekerjaan hendaknya meminta bantuan instruktur untuk membantu mengecek ulang serta memberikan demonstrasi penggunaan alat.
 - 7) Memegang mesin router secara erat, serta membuat alur atau profil dengan mendorong alat secara perlahan mengikuti pola yang telah dibuat.
 - 8) Melakukan pekerjaan secara fokus dan dilarang bercanda pada saat pengoperasian alat.
- e. Potensi Bahaya
- 1) Anggota tubuh terkena pisau *router*.
 - 2) Anggota tubuh tertimpa kayu yang hendak dibuat alur atau kayu hasil pembuatan alur karena kurang hati-hati dan tidak menggunakan klem penjepit pada saat pekerjaan berlangsung.
 - 3) Mata terkena serutan halus kayu karena tidak mengenakan kaca mata safety.
 - 4) Menghirup serutan kayu karena tidak mengenakan masker pada saat pekerjaan berlangsung.
 - 5) Tersengat listrik karena tidak hati-hati pada saat menyalurkan dengan sumber listrik, atau dapat disebabkan kabel yang terkelupas mengenai anggota tubuh.

15. Mesin Lamello

- a. Mesin lamella merupakan mesin khusus yang di desain untuk membantu pekerjaan penyambungan bahan kayu berperan membuat lubang sambungan dengan sambungan biskuit sebagai alat sambung.
- b. Mesin lamello merupakan mesin yang digunakan khusus dalam pekerjaan pembuatan sambungan sudut. Selain untuk sambungan sudut mesin lamello dapat digunakan dalam pekerjaan pembuatan sambungan memanjang serta sambungan pelebaran papan. Dalam hal tertentu mesin ini dapat digunakan pula dalam pembuatan alur.
- c. Prosedur pengoperasian mesin gergaji pita adalah sebagai berikut:
 - 1) Mengenakan APD lengkap.
 - 2) Mengetahui tahapan pengoperasian mesin serta pekerjaan yang hendak dilakukan.
 - 3) Melakukan dengan sungguh-sungguh.
- d. Prosedur K3
 - 1) Mengenakan APD sesuai dengan prosedur.
 - 2) Menggunakan mesin router sesuai fungsinya.
 - 3) Memastikan alat siap untuk digunakan dengan setelan yang sesuai.
 - 4) Memastikan biskuit lamella sesuai dengan kebutuhan.
 - 5) Dilarang memulai pekerjaan apabila praktikan masih ragu-ragu.
 - 6) Apabila ragu-ragu dengan setelan mesin serta ragu dalam memulai pekerjaan hendaknya meminta bantuan instruktur untuk membantu mengecek ulang serta memberikan demonstrasi penggunaan alat.
- e. Potensi Bahaya
 - 1) Anggota tubuh terkena pisau *router*.
 - 2) Anggota tubuh tertimpa kayu yang hendak disambung, karena kurang hati-hati dan tidak menggunakan klem penjepit pada saat pekerjaan berlangsung.

- 3) Mata terkena serutan halus kayu karena tidak mengenakan kacamata safety.
- 4) Menghirup serutan kayu karena tidak mengenakan masker pada saat pekerjaan berlangsung.
- 5) Tersengat listrik karena tidak hati-hati pada saat menyalurkan dengan sumber listrik, atau dapat disebabkan kabel yang terkelupas mengenai anggota tubuh.