

SILABUS DAN RENCANA PELAKSANAAN PERKULIAHAN (RPP)

MATAKULIAH	: METALURGI LAS
KODE MATAKULIAH	: STM 336 (2 SKS TEORI + 1 SKS PRAKTEK)
SEMESTER	: GANJIL
PROGRAM STUDI	: PEND. TEKNIK MESIN
DOSEN PENGAMPU	: HERI WIBOWO, MT.

I. DESKRIPSI MATAKULIAH

Matakuliah ini berbobot 3 sks (2 sks teori dan 1 sks praktek) dan bersifat wajib lulus. Isi mata kuliah teori meliputi : aliran panas pengelasan, tegangan sisa dan distorsi las, proses pembekuan las, transformasi fase dan struktur mikro logam las dan HAZ, Karakteristik daerah HAZ, Carbon equivalen, Diagram Continuous cooling transformation (CCT), diagram Schaffler, serta retak las dan pencegahannya. Sedangkan kuliah praktikum membahas tentang pengujian las.

II. KOMPETENSI YANG DIKEMBANGKAN

1. Mahasiswa dapat mengetahui konsep dasar metalurgi yang terjadi pada pengelasan serta karakteristik dan prosedur proses pengelasan.
2. Mahasiswa dapat melakukan pengujian las baik secara merusak (DT) maupun tidak merusak (NDT).

III. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

A. Aspek Kognitif dan Kecakapan Berpikir

1. Memahami Efek aliran panas pada pengelasan
2. Memahami Tegangan sisa dan Distorsi, penyebab, dan cara mereduksi distorsi pada las
3. Memahami Perubahan fase dan struktur mikro
4. Memahami Konsep, perhitungan dan efek dari Carbon equivalen
5. Memahami Diagram CCT, diagram Schaffler
6. Memahami Retak, penyebab retak dan pencegahan retak

B. Aspek Psikomotor

1. Mampu menguji dan menganalisa hasil pengelasan sesuai standar uji

C. Aspek Affektif, Kecakapan Sosial dan Personal

1. Mhs dapat bekerja secara mandiri.
2. menghargai waktu dan mampu mengatur kegiatan secara mandiri.
3. Mhs memiliki ketrampilan menjelaskan suatu gagasan secara runtut dan sistematis
4. Mhs mampu bekerjasama dalam tim.
5. Mhs memiliki tanggungjawab pada tugas-tugas belajarnya.

IV. SUMBER BACAAN

1. American Welding Society, 2001, *Structural Welding Code-Steel*, International Standard Book, 18th Edition, USA.
2. Cary, H.B., 1998, *Modern Welding Technology*, 4th edition, Prentice Hall, New Jersey.
3. Kennedy, GA., 1982, *Welding Technology*, The Bobbs-Merrill Company Inc, Indianapolis.
4. Messler, R.W., 1999, *Principle of Welding*, John Wiley & Sons Inc, New York, USA.
5. Surdia, Tata dan Shinroku, 1992, *Pengetahuan Bahan Teknik*, PT Pradnya Paramita, Jakarta.

6. Vlack, L.H.V., 1982, *Materials for Engineering*, Addison-Wesley Publishing Company, Manila.
7. Wiryosumarto, H. , Okumura, T., 2000, "*Teknologi Pengelasan Logam*", Pradnya Paramita, Jakarta.
8. Modul pembelajaran seperti
 - a. Diktat "Metalurgi las" oleh Heri wibowo,MT
 - b. Panduan praktikum Metalurgi las

V. PENILAIAN

Butir-butir penilaian terdiri dari:

- Tugas Mandiri
- Tugas Kelompok
- Partisipasi dan Kehadiran Kuliah
- Ujian Mid Semester
- Ujian Akhir Semester
- Ujian responsi praktek dan laporan hasil praktikum

A. Tugas Mandiri

Mengerjakan soal-soal tentang konsep dan analisis permasalahan pada pengelasan. Skor: 5 maksimum.

Membuat laporan praktikum metalurgi las secara mandiri dari hasil pengujian las kelompok praktikum. Skor: 15 maksimum

B. Tugas Kelompok

Mengerjakan praktikum metalurgi las mulai dari pembuatan benda uji, pengujian dan analisa pengujian las pem Skor: 10 maksimum

C. Partisipasi dan Kehadiran Kuliah

Kehadiran kuliah praktek dan partisipasi dalam kuliah merupakan parameter penting mahasiswa dalam rangka meraih skill yang diharapkan.. Skor: 10 maksimum

D. Ujian Mid Semester

Ujian mid semester dilaksanakan di pertengahan perkuliahan bertujuan untuk memantau perkembangan belajar mahasiswa. Skor: 15 maksimum

E. Ujian Akhir Semester

Ujian akhir semester dilaksanakan di akhir perkuliahan untuk mengetahui tingkat pencapaian kompetensi mahasiswa. Skor: 20 maksimum

F. Ujian Responsi Praktikum dan laporan hasil praktikum

Ujian responsi dilaksanakan di akhir perkuliahan praktikum untuk mengetahui tingkat pencapaian kompetensi mahasiswa. Laporan praktikum di buat mahasiswa secara individu, dikumpulkan 2 minggu setelah jenis pengujian las berakhir. Skor: 30 maksimum.

Tabel Ringkasan Bobot Penilaian

No	Jenis Tagihan	Skor Maksimum
1	Tugas mandiri	15
2	Tugas Kelompok	10
3	Kehadiran dan Partisipasi Kuliah	10
4	Ujian Mid Semester	15
5	Ujian Akhir Semester	20

6	Ujian responsi praktikum dan laporan hasil praktikum	30
Jumlah Maksimum		100

Untuk dinyatakan menguasai kompetensi mahasiswa harus mampu mengumpulkan minimal 56 poin (C). Poin tersebut dinyatakan dalam angka dan huruf sebagai berikut:

Tabel Penguasaan Kompetensi

No	Nilai	Syarat
1	A	sedikitnya mahasiswa harus mengumpulkan 86 point
2	A-	sedikitnya mahasiswa harus mengumpulkan 80 point
3	B +	sedikitnya mahasiswa harus mengumpulkan 75 point
4	B	sedikitnya mahasiswa harus mengumpulkan 71 point
5	B-	sedikitnya mahasiswa harus mengumpulkan 66 point
6	C +	sedikitnya mahasiswa harus mengumpulkan 64 point
7	C	sedikitnya mahasiswa harus mengumpulkan 56 point

RENCANA PELAKSANAAN PERKULIAHAN (RPP)

Minggu ke-	Kompetensi Dasar	Materi Dasar	Strategi Perkuliahan	Sumber Bahan
1	Menjelaskan karakteristik mesin las	Pendahuluan : Jenis dan cara kerja mesin las : SMAW, GTAW, GMAW, SAW, Friction weld, Spot weld, Laser Weld.	Ceramah, tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> Diktat Met. Las Teknologi Pengelasan Logam
2 - 3	Menjelaskan Aliran panas pada pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> Kerapatan dan distribusi energi <i>Heat input</i> Pengaruh panas pada Pengelasan Perpindahan panas Las sumber panas titik, garis dan bergerak Siklus Thermal las 	Ceramah, tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> Diktat Metalurgi Las <i>Principle of Welding</i>
4 - 5	Menjelaskan Tegangan Sisa dan Distorsi	<ul style="list-style-type: none"> Tegangan Thermal Plastik Tegangan Thermal Elastis Tegangan sisa karena suhu Tegangan sisa karena Transformasi fasa Pengukuran tegangan sisa Distorsi transversal Distorsi longitudinal Distorsi anguler Penyebab dan pencegahan distorsi 	Ceramah, diskusi, tugas	<ul style="list-style-type: none"> Diktat Metalurgi Las Teknologi Pengelasan Logam
6 - 7	Menjelaskan Transformasi fasa dan struktur mikro logam las	<ul style="list-style-type: none"> Kinetika transformasi fasa Struktur mikro logam las pada baja Faktor yang mempengaruhi struktur mikro Carbon equivalen Diagram CCT 	Ceramah, diskusi, tugas	<ul style="list-style-type: none"> Diktat Metalurgi Las <i>Principle of Welding</i>

8	UJIAN TENGAH SEMESTER			
9	Menjelaskan Proses Pembekuan Las	<ul style="list-style-type: none"> • Teori Pembekuan Las • Proses pembekuan pada Las • Kasus-kasus pembekuan las • Teknik pengaturan butir logam las 	Ceramah, tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Teknologi Pengelasan Logam
10	Menjelaskan HAZ (Heat Affected Zone)	<ul style="list-style-type: none"> • HAZ pada logam induk pengerjaan dingin • HAZ pada logam paduan • HAZ pada baja • HAZ pada Aluminium 	Ceramah, tanya jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Teknologi Pengelasan Logam
11 - 12	Menjelaskan Retak pada Las	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis retak Las • Penyebab dan cara penanggulangan retak las 	Ceramah, diskusi, tugas	Teknologi Pengelasan Logam
13 - 14	Menjelaskan Pengelasan logam khusus	<ul style="list-style-type: none"> • Pengelasan besi Cor • Pengelasan Baja paduan rendah • Pengelasan Baja tahan karat • Pengelasan Aluminium dan paduannya • Pengelasan Tembaga dan paduannya 	Ceramah, presentasi	Teknologi Pengelasan Logam
15 - 16	Menjelaskan Pengujian Las (<i>destruktif test</i> dan <i>nondestruktif test</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Pengujian tarik • Pengujian bending • Pengujian kekerasan • Pengujian impact • Pengujian Cairan penembus • Pengujian serbuk magnet • Pengujian elektromagnet • Pengujian ultrasonic dan radiografi 	Ceramah, diskusi	<ul style="list-style-type: none"> • Diktat Metalurgi Las • Pengetahuan Bahan Teknik

KEGIATAN PERKULIAHAN PRAKTIKUM

Ming-gu ke	Materi dasar	Sumber/ Referensi
1.	Pengelasan dan pembuatan benda uji NDT	Job Sheet Praktikum
2.	Pengukuran Distorsi pada pengelasan	Job Sheet Praktikum
3.	Uji NDT dengan Cairan Penetrant	Job Sheet Praktikum
4.	Pengelasan dan pembuatan benda uji root bending	Job Sheet Praktikum
5.	Pengelasan dan pembuatan benda uji face bending	Job Sheet Praktikum
6.	Pengujian Root Bending dan Face Bending	Job Sheet Praktikum
7.	Pembuatan benda uji Struktur mikro las	Job Sheet Praktikum
8.	Responsi I (Post test I)	
9.	Pembuatan benda uji Struktur makro las	Job Sheet Praktikum
10.	Pengujian Struktur mikro las	Job Sheet Praktikum
11.	Pengujian Struktur makro las	Job Sheet Praktikum
12.	Pembuatan benda uji Tarik Las	Job Sheet Praktikum
13.	Pengujian Tarik Las	Job Sheet Praktikum
14.	Pembuatan benda uji Impact Las	Job Sheet Praktikum
15.	Pengujian Impact Las	Job Sheet Praktikum
16.	Responsi II (Post test II)	