



Program Pascasarjana



SEMINAR NASIONAL IX
PASCASARJANA - 2009

Surabaya, 12 Agustus 2009



KUMPULAN ABSTRAK

PENINGKATAN KUALITAS PENELITIAN
DAN PENDIDIKAN PASCASARJANA

VOLUME

3



SEMINAR NASIONAL IX
PASCASARJANA-2009

Surabaya, 12 Agustus 2009

eksperimen, dilakukan pula analisis perbandingan dengan hasil pengujian model kapal sejenis.

Pada kondisi sarat kosong, tahanan total model cenderung naik seiring peningkatan Fn. Untuk peningkatan kecepatan sebesar 1 knot, terjadi peningkatan tahanan yang tidak terlalu drastis, kecuali pada titik mendekati kecepatan maksimum (6 knot). Pada titik ini, tahanan total model mencapai angka 7,6 N yang berkorelasi dengan tahanan kapal sebesar 4,77 kN. Pada sarat penuh, tahanan model menunjukkan karakteristik yang cukup berbeda dengan sebelumnya. Komponen tahanan sisa sangat fluktuatif, dengan kecenderungan meningkat terus pada peningkatan nilai Fn. Pengujian hanya dapat dilakukan hingga kecepatan kapal 4 knot, dengan beda interval 0.5 knot. Hal ini disebabkan oleh timbulnya gerakan *pitching* model saat ditarik, yang cenderung membuat haluan model kapal terendam air. Tahanan total model yang tercapai pada kecepatan 4 knot adalah 6.175 N yang berkorelasi dengan tahanan kapal sebesar 2,51 kN. Dengan menggunakan konstanta tahanan spesifik, perbandingan dengan model kapal lain yang sejenis menunjukkan model yang diteliti memiliki karakteristik tahanan yang kurang baik. Penelusuran selanjutnya mengindikasikan penyebabnya adalah koefisien parametrik lambung kapal yang kurang mengakomodasi desain lambung optimal, sehingga memerlukan kajian lebih lanjut.

Kata kunci : kapal ikan tradisional, tahanan kapal, Uji Tarik, korelasi model~kapal

MSN - 05

PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN TERHADAP KETERAMPILAN MESIN PERKAKAS CNC

M. Bruri Triyono

Dosen Pascasarjana dan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

ABSTRAK

Berkembangnya teknologi di industri yang mengarah pada otomasi proses produksi ditandai dengan penggunaan komputer sebagai alat bantu pada berbagai mesin perkakas. Kondisi ini berdampak pada penyiapan tenaga kerja yang sesuai dengan tuntutan keterampilannya. Kualifikasi tenaga kerja yang dibutuhkan untuk mesin perkakas CNC bukan sekedar operator mesin akan tetapi lebih pada pemrogram mesin perkakas CNC. Untuk menyiapkan tenaga kerja tersebut, lembaga pendidikan maupun pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan keahlian di industri harus dapat memilih strategi pembelajaran yang tepat, untuk itu perlu diteliti pengaruh strategi pembelajaran terhadap keterampilan mesin perkakas CNC mahasiswa D3 teknik mesin.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen dengan desain faktorial 2x2. Penelitian dilaksanakan di jurusan teknik mesin D3 Universitas Negeri Yogyakarta, melibatkan sampel 64 mahasiswa yang dibagi menjadi dua kelompok masing-masing 32 mahasiswa sebagai kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Uji coba instrumen penelitian dilaksanakan di jurusan teknik mesin Politeknik Negeri Jakarta. Kelompok kontrol melaksanakan pembelajaran dengan strategi demonstrasi, dan kelompok perlakuan menggunakan strategi simulasi. Untuk mendeskripsikan data secara umum menggunakan analisis deskriptif. Hipotesis diuji dengan teknik analisis varian ANAVA 2x2, sebelumnya dilaksanakan uji persyaratan analisis varian yaitu normalitas dan homogenitas. Uji lanjut setelah uji hipotesis adalah menguji perbedaan ke empat sel secara berpasangan dengan uji Tukey's.

Hasil penelitiannya adalah, (1) Keterampilan mesin perkakas CNC mahasiswa dengan strategi simulasi lebih tinggi daripada mahasiswa dengan strategi demonstrasi, (2) Pada mahasiswa kelompok atas, mahasiswa dengan strategi simulasi keterampilannya lebih tinggi dibanding mahasiswa dengan strategi demonstrasi, (3) Pada mahasiswa kelompok bawah, mahasiswa dengan strategi demonstrasi lebih tinggi dibanding mahasiswa dengan strategi simulasi, (4) Ada interaksi antara strategi pembelajaran dan kelompok mahasiswa terhadap keterampilan mesin perkakas CNC. Kesimpulannya, strategi pembelajaran simulasi dapat meningkatkan keterampilan mesin perkakas CNC mahasiswa dengan mempertimbangkan kelompok mahasiswa atas dan bawah.

Pengaruh Strategi Pembelajaran Pada Keterampilan Mesin Perkakas CNC

M. Bruri Triyono

Universitas Negeri Yogyakarta
bruritriyono@yahoo.co.id

Abstrak

Berkembangnya teknologi di industri yang mengarah pada otomasi proses produksi ditandai dengan penggunaan komputer sebagai alat bantu pada berbagai mesin perkakas. Kondisi ini berdampak pada penyiapan tenaga kerja yang sesuai dengan tuntutan keterampilannya. Kualifikasi tenaga kerja yang dibutuhkan untuk mesin perkakas CNC bukan sekedar operator mesin akan tetapi lebih pada pemrogram mesin perkakas CNC. Untuk menyiapkan tenaga kerja tersebut, lembaga pendidikan maupun pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan keahlian di industri harus dapat memilih strategi pembelajaran yang tepat, untuk itu perlu diteliti pengaruh strategi pembelajaran terhadap keterampilan mesin perkakas CNC mahasiswa D3 teknik mesin.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen dengan desain faktorial 2x2. Penelitian dilaksanakan di jurusan teknik mesin D3 Universitas Negeri Yogyakarta, melibatkan sampel 64 mahasiswa yang dibagi menjadi dua kelompok masing-masing 32 mahasiswa sebagai kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Ujicoba instrumen penelitian dilaksanakan di jurusan teknik mesin Politeknik Negeri Jakarta. Kelompok kontrol melaksanakan pembelajaran dengan strategi demonstrasi, dan kelompok perlakuan menggunakan strategi simulasi. Untuk mendeskripsikan data secara umum menggunakan analisis deskriptif. Hipotesis diuji dengan teknik analisis varian ANAVA 2x2, sebelumnya dilaksanakan uji persyaratan analisis varian yaitu normalitas dan homogenitas. Uji lanjut setelah uji hipotesis adalah menguji perbedaan ke empat sel secara berpasangan dengan uji Tukey's.

Hasil penelitiannya adalah, (1) Keterampilan mesin perkakas CNC mahasiswa dengan strategi simulasi lebih tinggi daripada mahasiswa dengan strategi demonstrasi, (2) Pada mahasiswa kelompok atas, mahasiswa dengan strategi simulasi keterampilannya lebih tinggi dibanding mahasiswa dengan strategi demonstrasi, (3) Pada mahasiswa kelompok bawah, mahasiswa dengan strategi demonstrasi lebih tinggi dibanding mahasiswa dengan strategi simulasi, (4) Ada interaksi antara strategi pembelajaran dan kelompok mahasiswa terhadap keterampilan mesin perkakas CNC. Kesimpulannya, strategi pembelajaran simulasi dapat meningkatkan keterampilan mesin perkakas CNC mahasiswa dengan mempertimbangkan kelompok mahasiswa atas dan bawah.

Katakunci: Strategi Pembelajaran, Keterampilan Mesin CNC

1. Pendahuluan

Berkembangnya teknologi di industri yang mengarah pada otomasi proses produksi ditandai dengan penggunaan komputer sebagai alat bantu. Penggunaan komputer pada industri khususnya industri manufaktur memanfaatkan advanced manufacturing technology (AMT). AMT digunakan sebagai alat kompetisi dalam ekonomi global untuk melawan produk masal yang biasanya berumur produk pendek, dan dapat memenuhi cepatnya perubahan produk yang sesuai dengan keinginan konsumen. Menurut DeRuntz (<http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTS/winter-spring-2003/pdf,h.1>) hasil survey menunjukkan bahwa AMT yang paling banyak digunakan adalah *computer aided design (CAD)*, *material requirement planning (MRP)*, *local area networks (LAN)*, dan *computer numerical control (CNC) machines*.

Perubahan teknologi proses pemesinan dari konvensional ke proses pemesinan CNC dalam hubungannya dengan keterampilan dapat didekati melalui konsep *deskilling*, oleh Lewis

(<http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JITE/v33n3/lewis.html,2002:3>) disebutkan sebagai konsep pengurangan keterampilan tertentu tanpa harus menghilangkan keseluruhan keterampilan tradisional atau konvensional. Selain itu, perubahan tersebut menghasilkan perubahan mendasar pada keterampilan yang dibutuhkan oleh tenaga kerja. Menurut Johnson (<http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v3n2/html/johnson.html,2004:2>) adanya peningkatan kualitas keterampilan untuk mengelola peralatan yang semakin canggih membawa perubahan dari tugas yang bersifat nyata (*hands-on*) ke tugas yang lebih abstrak (*minds-on*) yaitu tugas atau kerja yang membutuhkan keterampilan mental dalam hal berpikir abstrak dan membaca simbol-simbol. Artinya, perubahan teknologi proses pemesinan sangat berpengaruh pada perubahan keterampilan proses pemesinan itu sendiri, yaitu dari keterampilan motorik menuju ke keterampilan intelektual.

Pada mesin CNC, komputer berperan untuk mengendalikan gerakan alat produksi melalui pembacaan suatu program atau urutan perintah.

Power (1987:19) melihat bahwa pemanfaatan mesin perkakas CNC dapat ditinjau dari sistem peralatan mesin perkakas CNC yang mempunyai tiga komponen dasar yaitu program instruksi, unit kontrol, dan mesin perkakas itu sendiri. Pengelolaan ketiga komponen dasar tersebut memerlukan tenaga kerja terampil, bukan sekedar keterampilan menekan tombol atau mengatur alat potong pada pemakanan / penyayatan benda kerja, akan tetapi membutuhkan pengetahuan khusus, yaitu (1) planning berupa kemampuan mengolah informasi dari benda kerja yang akan dibuat, (2) programing berupa perencanaan dan penetapan langkah atau gerakan mesin perkakas berbentuk urutan instruksi yang dikenal oleh komputer, dan (3) execution berupa ujicoba sampai dengan proses pemessinan pada benda yang sebenarnya. Sesuai dengan tuntutan ketiga pengetahuan khusus tersebut, maka kualifikasi tenaga kerja yang dibutuhkan bukan sekedar operator mesin akan tetapi lebih pada pemrogram mesin perkakas CNC. Jenjang tenaga kerja di industri dengan mesin perkakas CNC yaitu, Operator, Pemrogram, dan Pimpinan tempat kerja. Jabatan operator biasanya akan diisi lulusan sekolah kejuruan, jabatan pemrogram oleh lulusan DIII, sedangkan pimpinan tempat kerja diisi oleh lulusan S1. Khusus lulusan DIII teknik mesin sebagai tenaga kerja tingkat madya harus dapat menguasai ketiga pengetahuan khusus tersebut, mereka harus dapat menjembatani tenaga kerja tingkat insinyur dengan tenaga kerja tingkat operator. Bila dikaitkan dengan mahalnya investasi peralatan mesin perkakas CNC dan cepatnya perkembangan teknologi industri, maka industri memerlukan tenaga kerja yang selalu dapat beradaptasi terhadap setiap perubahan. Lebih jauh Fritz (<http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JCTE/v18n2/fritz.html>, 2004:3) menyatakan bahwa keterampilan kerja yang dibutuhkan pada abad ini menuntut kompleksitas kerja yang melibatkan lebih banyak ranah kognitif dan menyarankan menambah keterampilan menyelesaikan suatu masalah. Untuk menyiapkan tenaga kerja sesuai dengan kebutuhan keahlian di industri, lembaga pendidikan maupun pelatihan harus menyediakan dan melengkapi proses belajar mengajar yang memadai sesuai dengan tujuan keahlian keterampilannya, masalahnya adalah bagaimana proses pembelajaran keterampilan tersebut dilaksanakan sehingga diperoleh keterampilan yang sesuai dengan tujuan pembelajarannya. Pentingnya strategi pembelajaran semakin diperlukan bila dikaitkan dengan kendala keterbatasan satuan waktu pembelajaran, karena pilihan strategi yang tepat dapat mereduksi waktu pembelajaran. Kenyataan yang ada pada pembelajaran mesin perkakas CNC pada saat ini adalah pembelajarannya lebih menekankan pada penggunaan strategi pembelajaran demonstrasi seperti yang biasa dilaksanakan pada pembelajaran materi praktek di bengkel atau laboratorium mesin perkakas. Padahal untuk pembelajaran mesin perkakas CNC, telah

tersedia peralatan simulasi atau simulator mesin perkakas CNC, mereka cenderung tidak melengkapi peralatan simulasi dengan pertimbangan efisiensi, sehingga dalam pembelajaran langsung menggunakan mesin CNC yang sesungguhnya. Masalahnya adalah mana yang lebih baik strategi pembelajaran dengan alat sebenarnya atau menggunakan simulator mesin perkakas CNC.

Merancang kegiatan pembelajaran melibatkan berbagai faktor. Faktor-faktor tersebut akan menentukan keberhasilan suatu kegiatan pembelajaran. Menurut Seels and Richey (1994:79) faktor yang menentukan perbedaan rancangan pembelajaran adalah subyek yang diajarkan atau materi pelajarannya. Melalui klasifikasi materi pelajaran selanjutnya dapat ditentukan proses pembelajaran berdasarkan pada salah satu taksonomi. Beberapa taksonomi tersebut adalah (1) Taksonomi kawasan kognitif, Bloom yang diperbaharui oleh Orin W Anderson and David Krathwohl (2) Taksonomi kawasan afektif, Krathwohl, Bloom dan Masia, (3) Taksonomi kawasan psikomotor, Harrow (4) Lima kemampuan yang dipelajari (learned capability), Gagne, dan (5) Teori tampilan unsur, Merrill. Pembuatan program mesin perkakas CNC pada dasarnya adalah memecahkan suatu masalah dengan cara menerjemahkan pesanan atau gambar benda kerja menjadi abstraksi bentuk dan pengerjaan benda kerja. Keterampilan menggabungkan berbagai konsep menjadi suatu aturan berbentuk program untuk memecahkan masalah pengerjaan benda kerja, menunjukkan kualifikasi materi pelajaran ini lebih membutuhkan keterampilan intelektual dari pada keterampilan motorik. Menurut Gagne (1992:51) keterampilan intelektual merupakan salah satu kemampuan dari lima kategori kemampuan yang dipelajari. Kelima kemampuan itu adalah (1) keterampilan intelektual, (2) strategi kognitif, (3) informasi verbal, (4) keterampilan motorik, dan (5) sikap. Berdasarkan klasifikasi materi pembelajaran, tujuan pembelajaran serta melalui pendekatan proses pembelajaran yang mengarah pada pencapaian salah satu kemampuan manusia tentang keterampilan intelektual maka kajian teoritik utama dalam penelitian ini menggunakan taksonomi Gagne. Kelima kemampuan yang dipelajari dalam taksonomi Gagne mempunyai tujuan yang sama yaitu memudahkan siswa belajar sesuai dengan tujuan pembelajarannya. Selanjutnya Gagne (1992:53) menyatakan bahwa keterampilan intelektual merupakan kemampuan seseorang yang memungkinkan seseorang merespon lingkungannya melalui simbol-simbol, bahasa dan angka. Hasil respon tersebut antara lain dapat menggambarkan atau menghasilkan suatu obyek nyata dalam lingkungannya sendiri, hubungan antar obyek, penggunaan angka dalam penjumlahan, dan gambaran berbagai simbol lainnya yang berkaitan dengan kemampuan spasial.

Hubungan antara konsep awal sampai dengan konsep terbaru merupakan bagian dari suatu prinsip yang dapat diartikan sebagai peringkat

atau jenjang pemahaman seseorang dari jenjang terendah sampai tertinggi. Menurut Gagne (1992:54-56), banyaknya jenjang dalam proses intelektual disesuaikan dengan tujuan pembelajarannya yang tersusun dari jenjang terendah ke jenjang tertinggi yaitu, diskriminasi (*discrimination*), konsep konkrit (*concrete concept*), konsep terumus (*defined concept*), aturan atau kaidah (*rule*), dan pemecahan masalah (*problem solving*). Selanjutnya, tinjauan setiap jenjang keterampilan intelektual dapat dilihat dari tiga komponen, yaitu (1) *performance* atau unjuk kerja keterampilan, merupakan perubahan dari sebelumnya tidak bisa menjadi bisa setelah melaksanakan pembelajaran, (2) kondisi internal, yaitu kemampuan yang telah ada di dalam memori peserta didik, dikeluarkan dan digabung dengan masukan informasi menjadi kemampuan baru, (3) kondisi eksternal, yaitu kondisi yang menyediakan stimulus bagi peserta didik dalam bentuk visual obyek, simbol, gambar, suara, dan komunikasi verbal.

Dari beberapa pendapat tersebut disimpulkan bahwa keterampilan intelektual dalam memecahkan suatu masalah sama-sama menggunakan kemampuan respon/reaksi seseorang berdasarkan pengalaman yang sudah dimilikinya untuk berinteraksi dengan lingkungannya sehingga terbentuk konsep yang disimpan sebagai pengalaman yang lebih baru.

Mesin perkakas CNC adalah mesin perkakas biasa yang dilengkapi dengan komputer pengendali. Selain faktor pengendali, kelebihan mesin perkakas CNC menurut Rochim (1993:470) antara lain lebih teliti (*accurate*), lebih tepat (*precise*), lebih luwes (*flexible*), dan lebih produktif (*productive*). Kelebihan-kelebihan tersebut dibanding mesin perkakas konvensional hanya dapat dicapai apabila faktor pengendali, dalam hal ini komputer telah dilengkapi dengan perangkat lunak (*software*) berupa sistem operasi (*operating system*), program kelengkapan (*utility programs*), dan program aplikasi khususnya (*special application programs*). Melalui perangkat lunak tersebut seorang teknisi mesin perkakas CNC akan memanfaatkannya untuk program pembuatan benda kerja. Menurut Vollmer, Witte, dan Klose (1992:140) pemrograman mesin CNC memerlukan kerja persiapan pemesinan, pengalaman kerja pemesinan konvensional, pengetahuan pemrograman, serta sikap kerja yang baik.

Mengacu pada pendapat Reigeluth (1983:87) bahwa apa yang harus diajarkan melalui penjenjangan dapat berdasarkan unit pelajaran, keterampilan, maupun kegiatan kursus atau pelatihan, sedangkan untuk jenjang keterampilan, harus dipilih berdasarkan sekumpulan sub keterampilan, dan ditentukan sub keterampilan mana yang mendahului keterampilan berikutnya. Pendapat ini menunjukkan bahwa pembelajaran suatu materi pelajaran harus berdasarkan urutan pemahaman materinya yang disesuaikan dengan urutan pembelajaran keterampilannya. Susunan sub keterampilan dan sub kategori keterampilan intelektualnya dapat dilihat pada Tabel 1. Pengelompokan sub keterampilan pada setiap

jenjang keterampilan intelektual disusun berdasarkan pengetahuan yang mendahului dan berdasarkan kajian teori serta pengalaman praktis menggunakan mesin CNC dan pembelajaran keterampilan mesin perkakas CNC pada mahasiswa jurusan teknik mesin.

Tabel 1: Jenjang Sub Kategori pada Keterampilan Mesin Perkakas CNC

Sub Kategori	Sub Keterampilan Mesin Perkakas CNC
Diskriminasi	- Mengetahui konstruksi dan cara kerja mesin - Memilih perkakas potong dan kondisi pemotongan - Memilih perkakas jepit dan pemasangannya.
Konsep Konkrit	- Membaca gambar - Mengetahui kemampuan dan kendala pada pengerjaan dengan mesin CNC
Konsep Terumus	- Menghitung dengan bantuan rumus dan tabel - Menerapkan ilmu ukur analit dan matematika - Menerapkan keamanan
Kaidah	- Membuat program loop - Membuat sub program
Pemecahan Masalah	- Melaksanakan program langsung - Melaksanakan program terpusat

Strategi pembelajaran merupakan bagian dari desain dalam teknologi pembelajaran. Menurut Seel dan Richey (1994:34) strategi pembelajaran adalah spesifikasi untuk menyeleksi serta mengurutkan peristiwa belajar atau kegiatan pembelajaran dalam suatu pelajaran. Disisi lain, pembelajaran tidak lepas dari rencana, kegiatan dan tujuan pembelajarannya, menurut Dick & Carey (1996:347) strategi pembelajaran adalah seluruh rencana dan kegiatan untuk mencapai tujuan pembelajaran, termasuk pencapaian tujuan perantara dan kegiatan belajar yang membawa mahasiswa mencapai tujuan pembelajarannya. Strategi pembelajaran atau strategi instruksional menurut Suparman (1997:157) merupakan cara sistematis mengkomunikasikan isi materi pelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Lebih rinci Suparman membagi strategi pembelajaran dalam beberapa komponen yaitu, (1) urutan kegiatan instruksional, (2) metode instruksional, (3) media instruksional, dan (4) waktu yang digunakan selama proses pembelajaran. Paduan metode, media, tahapan dan waktu tersebut dikemas dalam satu strategi yaitu strategi pembelajaran dengan metode simulasi. Untuk memudahkan penyebutan dan membedakan dengan strategi yang lain, selanjutnya dalam penelitian ini disebut sebagai **strategi pembelajaran simulasi**. Begitu pula untuk metode demonstrasi yang telah dilaksanakan, disebut dengan **strategi pembelajaran demonstrasi**.

Strategi pembelajaran simulasi mesin perkakas CNC yang menggunakan teknologi berbasis komputer merupakan salah satu kategori dari tinjauan kawasan pengembangan teknologi pembelajaran. Seel dan Richey (1994:42)

menyatakan bahwa teknologi berbasis komputer merupakan cara-cara memproduksi dan menyampaikan bahan dengan menggunakan perangkat yang bersumber pada mikroprosesor. Bila dibandingkan dengan aktivitas pembelajaran di laboratorium yang lebih mengarah pada strategi demonstrasi, maka simulasi dengan bantuan perangkat komputer menurut Gokhale (<http://scholar.lib.vt.edu/ejournal/JITE/v33n4/jite-v33n4.gokhale.html>, 2004:2) mempunyai beberapa keuntungan, yaitu (1) sifat nyata dari apa yang sedang dipelajari dapat ditampilkan dengan jelas, (2) biaya perawatan, pembelian dan memperbarui peralatan laboratorium lebih mahal dibandingkan biaya computer hardware dan software (3) keselamatan fisik lebih terjaga dengan penggunaan simulasi.

Dari berbagai keuntungan dan kemampuan yang dapat ditunjukkan oleh penggunaan alat simulasi mesin CNC, maka tujuan pembelajarannya yaitu menguasai keterampilan mesin perkakas CNC dapat didekati dengan penguasaan sub keterampilan berdasarkan indikator yang disusun menggunakan TM 02 (CTS) atau buku petunjuk sistem pelatihan emcotronic.

Strategi pembelajaran demonstrasi menurut McKeachie (1994:173) adalah salah satu dari teknik mengajar *one-on-one teaching*, dimana pengajar dan peserta didik dapat berinteraksi langsung dua arah selama berlangsungnya proses pembelajaran. Proses pembelajaran demonstrasi biasanya memiliki ciri antara lain ; (1) membutuhkan model untuk menunjukkan kinerja suatu alat, (2) mempunyai prosedur kerja untuk mengidentifikasi dasar-dasar suatu keterampilan, (3) peserta didik bebas melengkapi tugas-tugasnya melalui pengalaman langsung yang dibimbing oleh pengajar, dan (4) peserta didik membutuhkan kerja praktek atau pelaksanaan nyata disertai umpan balik terhadap unjuk kerja keterampilannya. Penekanan dari *one-on-one teaching* adalah pengajar harus selalu ada, setiap peserta didik memerlukan peralatan sendiri, dan bimbingan sangat diperlukan selama proses belajar mengajar. Kondisi ini akan membawa peserta didik selalu membutuhkan pengajar untuk setiap langkah baru mengelola peralatannya, agar tidak keluar atau berbuat salah dari prosedur yang sudah ditetapkan. Selain itu, demonstrasi lebih tepat bila dilaksanakan pada kelas-kelas praktek di depan alat yang sebenarnya.

Pembelajaran mesin perkakas CNC dengan strategi demonstrasi sesuai apabila tujuannya hanya mengenal dan terampil mengoperasikan mesin yang sama dan sejenis dengan peralatan yang digunakan pada proses pembelajarannya, akan tetapi untuk mengelola dalam arti menyiapkan program, mengedit atau merubah dan memperbaiki suatu program benda kerja yang berbeda dengan benda kerja sebelumnya serta menjalankan proses pemesinannya, demonstrasi kurang sesuai karena faktor pembuatan program dan akibat pelaksanaan program tersebut tidak dapat diamati berulang kali. Strategi pembelajaran demonstrasi pada mesin perkakas CNC yang sesuai prosedur

dan indikator keterampilan mesin perkakas CNC pada mahasiswa, disusun berdasarkan materi pembelajaran dengan mesin CNC VMC 100.

Membahas kemampuan mahasiswa yang berkaitan dengan bakat mekanik tidak lepas dari pengertian mekanik itu sendiri. pengertian mekanik yang berhubungan dengan bakat menurut Aiken (1997:210) adalah kemampuan seseorang untuk mengoperasikan mesin-mesin perkakas yang membutuhkan kecepatan, koordinasi otot, persepsi spatial, dan hubungan mekanikal yang komprehensif.

Mengoperasikan mesin-mesin perkakas, khususnya untuk mesin perkakas berbantuan komputer membutuhkan beberapa kemampuan khusus selain dari kemampuan yang telah disebutkan. Kemampuan tersebut adalah kemampuan memprogram dan menggunakan software komputer sebagai pengendali mesin perkakas. Pada bagian lain, Aiken (1997:213) menyatakan bahwa kemampuan memprogram dan mengendalikan komputer membutuhkan beberapa sub penguasaan yaitu; verbal meaning, reasoning, letter series, number ability, dan diagraming.

Bakat mekanik yang diperlukan untuk bekerja pada mesin perkakas CNC dapat ditinjau dari beberapa indek karir yang berhubungan dengan kerja di bidang pemesinan berbantuan kendali komputer. Menurut Baret & Williams (2000:211) indek karir tersebut antara lain karir dalam bidang, pembuat perkakas (tool maker), perekayasa mesin (mechanical engineer), programer komputer, dan teknisi perekayasaan. Selain itu bakat mekanik yang telah diteliti sejak 1920 erat hubungannya dengan kemampuan spatial. Menurut Hansen (<http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v6n2/jhansen.jte-v6n2.html>, 2004:2) spatial dalam bakat mekanik dapat memprediksi keberhasilan seseorang dalam bidang kerja mekanik mobil, supervisor dan inspektor konstruksi pesawat, pekerja pipa dan operator mesin (teknisi perekayasaan).

2. Metode yang diterapkan.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan variabel terikat keterampilan mesin perkakas CNC mahasiswa, variabel bebasnya adalah perlakuan strategi pembelajaran, dan variabel atributnya adalah kelompok kemampuan tinggi dan rendah mahasiswa. Rancangan eksperimennya adalah faktorial 2x2 dengan dua taraf kualifikasi variabel bebas yaitu strategi pembelajaran simulasi dan strategi pembelajaran demonstrasi. Berikut disajikan matrik rancangan eksperimen penelitiannya.

Tabel 2 : Rancangan Eksperimen Faktorial 2 x 2

Strategi Pembelajaran	Simulasi (S)	Demonstrasi (D)
Tinggi (T)	ST	DT
Rendah (R)	SR	DR

Keterangan :

ST=Kelompok mahasiswa berkeampuan tinggi yang diajar dengan strategi pembelajaran simulasi

DT=Kelompok mahasiswa berkemampuan tinggi yang diajar dengan strategi pembelajaran demonstrasi

SR=Kelompok mahasiswa berkemampuan rendah yang diajar dengan strategi pembelajaran simulasi

DR=Kelompok mahasiswa berkemampuan rendah yang diajar dengan strategi pembelajaran demonstrasi

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa DIII Jurusan Mesin yang mempunyai ciri pendidikan Politeknik, sedangkan sampel purposif penelitiannya adalah mahasiswa DIII semester lima jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Instrumen penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan berbentuk tes yang diberikan dengan batasan waktu tertentu. Untuk mengetahui kelompok mahasiswa berkemampuan tinggi dan rendah digunakan tes bakat mekanik, sedangkan untuk mengetahui kemampuan keterampilan mesin perkakas CNC mahasiswa, digunakan tes keterampilan mesin perkakas CNC. Untuk melihat kualitas kedua instrumen tersebut, dilakukan ujicoba instrumen sehingga dapat diperoleh tingkat validitas dan reliabilitasnya. Setelah diujicoba, dari 50 butir soal instrumen bakat mekanik diperoleh 43 butir soal yang valid dengan koefisien reliabilitas 0,9251. Sedangkan instrumen keterampilan mesin perkakas CNC dari 50 butir menjadi 43 butir soal dengan koefisien reliabilitas 0,91627

Analisis Data

Untuk mendeskripsikan data secara umum, digunakan analisis deskriptif. Interpretasi rerata menggunakan standar ideal penguasaan belajar suatu materi pelajaran, yaitu 100% menguasai (RitaC.Richey ,2000: 108). Rerata skor idealnya adalah $100/2 = 50$. Sedangkan untuk menguji hipotesis penelitian digunakan teknik analisis varian (ANOVA) 2x2. Sebelum melaksanakan uji ANOVA, dilakukan uji persyaratan analisis varian yaitu uji normalitas dan homogenitas. Untuk mengetahui perbedaan keempat sel secara berpasangan, dilakukan uji Tukey's, karena jumlah subyek penelitian tiap sel sama (Roger E. Kirk, 1968:88). Uji ini sekaligus digunakan untuk menguji hipotesis kedua dan ketiga.

3. Hasil Penelitian

Deskripsi data hasil perhitungan/analisis data yaitu rerata (mean), median, modus, dan ukuran penyebaran data hasil belajar keterampilan mesin perkakas CNC mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Deskripsi Data

Strategi Pembelajaran		Simulasi	Demonstrasi	Σ Baris
Kelompok				
Tinggi	n	16	16	32
	\bar{X}	72,63	60,44	66,54
	s^2	9,29	9,93	9,61
		86,25	98,66	92,46
Rendah	n	16	16	32
	\bar{X}	53,63	55,50	54,57
	s^2	7,34	6,96	7,15
		53,85	48,40	51,13
Σ kolom	n	32	32	64
	\bar{X}	63,13	57,97	60,55
	s^2	12,69	8,80	10,75
		160,95	77,45	119,2

Uji persyaratan hipotesis menunjukkan bahwa data yang dianalisis berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan mempunyai varian populasi yang homogen dari setiap kelompoknya. Berdasarkan uji persyaratan tersebut, uji hipotesis dapat dilaksanakan dengan ANAVA dua jalur. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan setiap kelompok perlakuan dilakukan uji Tukkey. Hasil kedua uji hipotesis tersebut dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5 di bawah

Tabel 4 : Ringkasan Hasil Anava 2 Jalur (Keterampilan Mesin Perkakas CNC)

Sumber Varian	dk	Jumlah Kuadrat	Mean Kuadrat	Fh	Ftabel α = 0,05	Ftabel α = 0,01
Strategi Pembelajaran (A)	1	425,39	425,39	5,93*	4,00	7,08
Kemampuan (B)	1	2.292,02	2.292,02	31,93**	4,00	7,08
Interaksi A x B	1	791,01	791,01	11,02**	4,00	7,08
Dalam	60	4.307,44	71,79			
Total Diredksi	63	7.815,86				

Tabel 5 : Hasil Uji Tukey's

Kelompok Perlakuan	qt: α=0,05	q0	HSD	HASIL
S – D	2,83	5,16	4,42	Signifikan
T – R	2,83	11,97	4,42	Signifikan
ST – DT	3,74	12,19	7,92	Signifikan
SR – DR	3,74	1,87	7,92	Tidak Signifikan

4. Pembahasan Hasil Penelitian

4.1 Perbedaan Keterampilan Mesin Perkakas CNC Mahasiswa yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran Simulasi dan Demonstrasi

Merujuk hasil perhitungan ANAVA dua jalur seperti terlihat pada Tabel 3, harga $F_h = 5,93 > F_t = 4,00$ menunjukkan bahwa hipotesis statistik (H_0) ditolak atau hipotesis penelitian diterima.

Artinya, dari hasil penelitian tersebut dinyatakan bahwa terdapat perbedaan keterampilan mesin perkakas CNC mahasiswa yang diajar dengan strategi pembelajaran simulasi dan yang diajar dengan strategi pembelajaran demonstrasi.

Kenyataan adanya perbedaan keterampilan tersebut dapat pula dilihat dari rerata nilai yang diperoleh kedua kelompok. Untuk yang diajar dengan strategi pembelajaran simulasi reratanya 63,13 sedangkan yang diajar dengan strategi pembelajaran demonstrasi 57,97. Berarti keterampilan mesin perkakas CNC mahasiswa yang diajar dengan strategi pembelajaran simulasi lebih tinggi dari mahasiswa yang diajar dengan strategi pembelajaran demonstrasi.

4.2 Perbedaan Keterampilan Mesin Perkakas CNC Mahasiswa Berkemampuan Tinggi yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran Simulasi dan Demonstrasi

Dari hasil perhitungan uji Tukey's, yaitu uji lanjut setelah uji ANAVA, Lihat Tabel 4 baris ketiga yaitu uji untuk kelompok sel pasangan mahasiswa berkemampuan tinggi yang diajar dengan strategi simulasi dan demonstrasi (ST – DT) menunjukkan bahwa $q_0 > HSD$, atau $12,19 > 7,92$ berarti H_0 atau hipotesis statistiknya ditolak dan menerima hipotesis penelitian yang menyatakan terdapat perbedaan keterampilan mesin perkakas CNC mahasiswa berkemampuan tinggi yang diajar dengan strategi pembelajaran simulasi dan yang diajar dengan strategi pembelajaran demonstrasi. Dari nilai rerata yang didapat menunjukkan bahwa kelompok mahasiswa berkemampuan tinggi yang diajar dengan strategi pembelajaran simulasi nilainya lebih tinggi dibanding nilai rerata kelompok mahasiswa yang diajar dengan strategi pembelajaran demonstrasi, atau rerata keterampilannya (*mean*) menunjukkan perbedaan $72,63 > 60,44$.

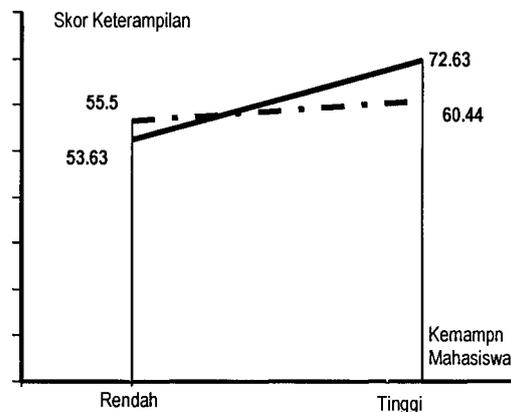
4.3 Perbedaan Keterampilan Mesin Perkakas CNC Mahasiswa Berkemampuan Rendah yang Diajar dengan Strategi Pembelajaran Simulasi dan Demonstrasi

Dari Tabel 5 Uji Tukey's baris keempat yaitu uji kelompok sel pasangan mahasiswa berkemampuan rendah yang diajar dengan strategi simulasi dan demonstrasi (SR – DR) menunjukkan bahwa $q_0 < HSD$, atau $1,87 < 7,92$ berarti H_0 atau hipotesis statistiknya diterima dan menolak hipotesis penelitian yang menyatakan terdapat perbedaan keterampilan mesin perkakas CNC mahasiswa berkemampuan rendah yang diajar dengan strategi pembelajaran simulasi dan yang diajar dengan strategi demonstrasi. Kesimpulannya, pada mahasiswa berkemampuan rendah, keterampilan mesin perkakas CNC nya tidak berbeda secara signifikan antara yang diajar dengan strategi simulasi dan demonstrasi. Akan tetapi bila dilihat dari nilai rerata yang didapat, menunjukkan bahwa kelompok mahasiswa rendah yang diajar dengan strategi demonstrasi nilainya lebih tinggi

tetapi tidak signifikan dibanding nilai rerata kelompok mahasiswa berkemampuan tinggi yang diajar dengan strategi simulasi, atau nilai rerata keterampilannya (*mean*) menunjukkan perbedaan, yaitu $55,5 > 53,63$.

4.4 Interaksi antara Strategi Pembelajaran dan Kemampuan Mahasiswa terhadap Keterampilan Mesin Perkakas CNC.

Pada Tabel 4, interaksi antara kolom dan baris dari perhitungan ANAVA menghasilkan harga $F_h = 11,02$. Bila dibandingkan dengan harga $F_t = 4,00$ maka $F_h > F_t$ atau $11,02 > 4,00$ hal ini menunjukkan bahwa hipotesis statistik (H_0) ditolak dan hipotesis penelitiannya diterima. Hipotesis yang menyatakan bahwa tidak ada interaksi antara strategi pembelajaran dan kemampuan mahasiswa yang memberikan perbedaan pengaruh terhadap keterampilan mesin perkakas CNC ditolak, sebaliknya hipotesis penelitian yang menyatakan kebalikannya yaitu ada interaksi antara strategi pembelajaran dan kemampuan mahasiswa yang memberikan perbedaan pengaruh terhadap keterampilan mesin perkakas CNC, dapat diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil keterampilan mesin perkakas CNC mahasiswa dipengaruhi oleh interaksi antara strategi pembelajaran yang diterapkan dengan kemampuan mahasiswa.



5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dan pembahasan hasil penelitian ditemukan beberapa hal sebagai berikut,

- 1) Untuk memperoleh keterampilan mesin perkakas CNC yang diharapkan, sebaiknya pembelajaran keterampilan peserta didik menggunakan strategi pembelajaran simulasi.
- 2) Mahasiswa berkemampuan tinggi, hasil pembelajaran keterampilan mesin perkakas CNC akan lebih baik bila menggunakan strategi pembelajaran simulasi.
- 3) Mahasiswa yang cenderung berkemampuan rendah masih dapat mencapai keterampilan mesin perkakas CNC yang memadai bila pembelajarannya menggunakan strategi pembelajaran demonstrasi.

- 4) Untuk memperoleh keterampilan mesin perkakas CNC bagi mahasiswa yang cenderung berkemampuan tinggi proses pembelajarannya dapat menggunakan kedua strategi tersebut dengan penekanan pada strategi pembelajaran simulasi. Sedangkan mahasiswa yang cenderung berkemampuan rendah lebih efektif menggunakan strategi pembelajaran demonstrasi.

Secara umum dapat disimpulkan bahwa untuk meningkatkan penguasaan keterampilan mesin perkakas CNC mahasiswa, dapat menggunakan strategi pembelajaran simulasi dengan mempertimbangkan terlebih dahulu faktor kemampuan bakat mekanik yang dimiliki mahasiswa.

6. Penghargaan

Penghargaan diberikan kepada Prof. Dr. Atwi Suparman dan Prof. Dr. Diana Nomida, atas kesediaan beliau berdua di sela-sela kesibukannya meluangkan waktunya untuk membimbing, memberi semangat, dan membantu dalam segala hal baik untuk penyelesaian penulisan ini maupun perkembangan selanjutnya.

Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dan Politeknik Negeri Jakarta, yang telah memberikan ijin pelaksanaan penelitian ini, khususnya pada Drs. Djoemadi dan staf dosen pengajar CNC di jurusan mesin FT UNY, Ir. Budi Yuwono dan staf dosen pengajar CNC di jurusan teknik mesin Politeknik Negeri Jakarta atas segala bantuannya selama pelaksanaan penelitian ini.

7. Pustaka

- ✓ Aiken, Lewis R. *Psychological Testing and Assesment*. Boston: Allyn and Bacon, 1997.
- ✗ Anderson, Orin W. and David Krathwohl. *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing*. New York: Longman Inc, 2001.
- ✓ Barret, Jim & Geoff Williams. *Tes Bakat Anda*, terjemahan Tito Ananta D. dan Rasyid. Jakarta: Gaya Media Pratama, 2000.
- ✗ Blacker, David. *Allowing Educational Technologies to Reveal*. 2004 (<http://www.ed.uiuc.edu/EPS/educational-theory/contents/43-2-Noel.html>).
- ✓ DeRuntz, Bruce D. and Roger M. Turner. *Organizational considerations for advanced manufacturing technology*. 2004 (<http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTS/winter-spring-2003/pdf>).
- ✓ Dick, Walter & Lou Carey. *The Systematic Design of Instruction*. New York: Longman, 1996
- ✗ Emco. *Buku petunjuk sistim pelatihan emcotronic TM 02 (CTS)*. Hallain: Friedman Maier & CO, 1989
- ✗ Emco, EMCO VMC100 dan EMCOTURN 120 *Informasi mesin, Instruksi pemrograman, dan Pengoperasian*. Hallain: Friedman Maier & CO, 1990.
- ✓ Fritz, Robert L., Barbara Stewart, and Marcella Norwood. *A comparison of field-dependence cognitive styles of professionals in purchasing and consumer service with implication for workforce development*. 2004 (<http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JCTE/v18n2/fritz.html>).
- ✓ Gagne, Robert M., Leslie J. Briggs, Walter W. Wager. *Principles of Instructional Design*. Florida: Hotlad Winston, 1992.
- ✗ Gilstrap, Robert L. & William R. Martin. *Current Strategies for Teachers*. California: Goodyear Pubh.Co.Inc, 1975
- ✓ Gokhale, Anu A. *Effectiveness of computer simulation for enhancing higher order thinking*. 2004 (http://scholar.lib.vt.edu/ejournal/JITE/v33n4/jite-v33n4_gokhale.html).
- ✗ Hinch, Robert. *Instructional Media and Technologies for Learning*. New York: Prentice Hall, 1996.
- ✓ Hansen, John W. *Student cognitive styles in postsecondary technology programs*. 2004 (<http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v6n2/jhansen.jte-v6n2.html>).
- ✓ Johnson, Scott D. *A framework for technology education curricula which emphasizes intellectual processes*. 2004 (<http://scholar.lib.vt.edu/ejournalsJTE/v3n2/html/johnson.html>).
- ✗ Jonassen, David H. *Instructional Designs for Microcomputer Courseware*. London: LEA Publishers, 1988.
- ✗ Jonassen, David H. *Handbook of Research Educational Communication and Technology*. New York: MacMillan, 1996.
- ✗ Joyce, Bruce and Marsha Well. *Models of Teaching*. Boston: Allyn & Bacon, 1996.
- ✗ Kahle, Jane Butler. *Teaching Science in The Secondary School*. New York: D.Van Nostrand, Co, 1989.
- ✗ Kemp, Jerrold E. & Don C. Smellie. *Planning, Producing and Using Instructional Media*. New York: Harper & Row Publisher, 1989.
- ✓ Kirk, Roger E. *Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences*, Belmont, California: Wadsworth, Inc., 1968.
- ✓ Lewis, Theodore. *Studying the Impact of Technology on Work and Jobs*. 2003 (<http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JITE/v33n3/lewis.html>).
- ✗ Lynch, Mike. *Computer Numerical Control*. New York: McGraw Hill International, 1993.
- ✓ McKeachie, Wilbert J. *Teaching tips, strategies, research, and theory for college and university teachers*. Lexington: D.C Heat and Company, 1994.
- ✗ Popham W. James, *Modern Educational Measurement*. Englewood Cliffs N.J.: Prentice-Hall Inc, 1981
- ✗ Popham, W. James & Eva L Baker. *Teknik Mengajar secara Sistematis*. terjemahan. Jakarta: Rineka Cipta, 2001
- ✓ Power, John H. *Computer Automated Manufacturing*. New York: McGraw Hill International, 1987.

- X Plomp, Tjeerd and Donald P. Elly. Encyclopedia of Educational Technology. London: Cambridge Univ.Press, 1996.
- ✓ Reigeluth, Charles M. Instructional Design Theoris and Models. New Yersey: LEA Inc, 1983.
- ✓ Richey, Rita C. The legacy of Robert M Gagne .Syracuse, New York : Clearinghouse on IT,2000.
- ✓ Rochim Taufiq. Teori dan Teknologi Proses Pemesinan. Jakarta :Proyek HEDS, 1993.
- ✓ Seels, Barbara B. and Rita C. Richey. Teknologi Pembelajaran Definisi dan Kawasannya, terjemahan Dewi, Rapheal, Yusufhadi Miarso. Jakarta: Unit Percetakan UNJ, 1994.
- X Semiawan Conny. Perspektif Pendidikan Anak Berbakat. Jakarta:PT Gramedia Widiasarana, 1977.
- ✓ Suparman Atwi. Desain Instruksional, buku 2. Jakarta: PAU-PPAI, 1977.
- X Thayer, Barbara J and Bacon, Caring and its Relationship to Critical Thinking, <http://w3.ed.uiuc.edu/EPS/educational-theory/contents/43-3-thayer-bacon>
- ✓ Vollmer, Harald, Harald Witte dan Horst Klose. - Organisasi NC, terjemahan N. Senduk. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 1992.
- X Wolfolk, Anita E. Educational Psychology. New Yersey: Prentice Hall, 1998.



Program Pascasarjana

SERTIFIKAT



Diberikan kepada :

M. Bruri Triyono
Fakultas Teknik, UNY

Sebagai **PEMAKALAH**

Dengan judul :

PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN TERHADAP KETERAMPILAN MESIN PERKAKAS CNC

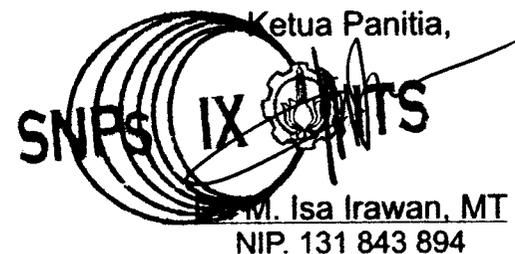
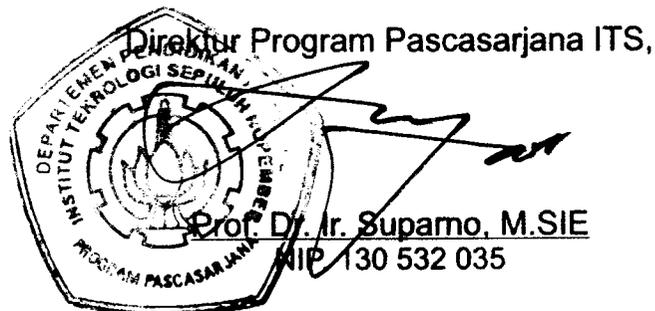
SEMINAR NASIONAL IX PASCASARJANA 2009

Tema :

PENINGKATAN KUALITAS PENELITIAN DAN PENDIDIKAN PASCASARJANA

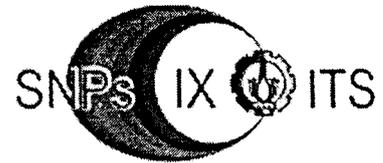
Diselenggarakan oleh :

Program Pascasarjana ITS Surabaya
pada Rabu, 12 Agustus 2009 di Gedung Pascasarjana ITS, Surabaya





SEMINAR NASIONAL
PASCASARJANA
2009



No : 125/SNPs/Und/2009
Lamp : -
Hal : Pemberitahuan Penerimaan Makalah

Kepada yth. Bapak/Ibu M. Bruri Triyono
Fakultas Teknik, UNY
Di
Tempat

Dengan hormat,

Berdasarkan hasil reviewer dari Steering Committee, makalah anda diterima untuk dipresentasikan pada Seminar Nasional Pascasarjana IX ITS, selanjutnya kami mengundang bapak/ibu untuk menjadi pemakalah yang diselenggarakan pada:

Hari : Rabu, 12 Agustus 2009
Jam : 07.30 – 17.00
Tempat : Gedung Pascasarjana ITS
Kampus ITS Sukolilo Surabaya

Demikian pemberitahuan dari kami, selanjutnya kami tunggu kedatangan bapak/ibu pada acara diatas.

Surabaya, 31 Juli 2009
Panitia Seminar Nasional Pascasarjana IX – ITS
Ketua,

DR. Mochammad Isa Irawan, MT
NIP. 131 843 894

SEMINAR NASIONAL PASCASARJANA IX INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 GEDUNG PASCA SARJANA KAMPUS ITS SUKOLILO SURABAYA

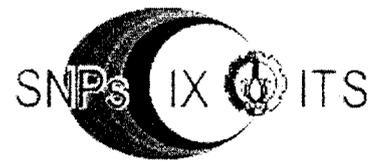
DAFTAR PEMAHALAH
 RABU, 12 AGUSTUS 2009

RUANG 14: R. SABRANG LOR PRODI S2 T. KELAUTAN LANTAI 1

No.	No. Abstrak	Nama	Asal	Judul Makalah
1	MSN - 01	Odhiambo Meshack Ote	Teknik Mesin ITS	EXPERIMENTAL AND ANALYTICAL STUDY OF THE THERMODYNAMIC AND TRANSPORT PROPERTIES OF DIFFERENT REFRIGERANTS THAT INFLUENCE THE PERFORMANCE OF AN ORGANIC RANKINE CYCLE
2	MSN - 02	Alief Wikarta	Teknik Mesin ITS	SOLUTIONS OF CRACK PROBLEM NEAR COATED ELLIPTICAL HOLE IN ANTI-PLANE ELASTICITY
3	MSN - 03	Okuno Ogar Okuno	Teknik Mesin ITS	ANALYSIS OF HIP PROSTHESIS
4	MSN - 04	Ida Bagus Putu Sukada	Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali	STUDI EKSPERIMENTAL TAHANAN KAPAL IKAN TRADISIONAL PAYANG DI JAWA TIMUR
5	MSN - 05	M. Bruri Triyono	Fakultas Teknik, UNY	PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN TERHADAP KETERAMPILAN MESIN PERKAKAS CNC
6	MSN - 06	Mika Patayang	Teknik Mesin ITS	DESAIN DAN STUDI EKSPERIMENTAL PEFORMANSI TURBIN UAP HASIL MODIFIKASI KOMPRESOR REFRIGERASI PADA ORC DENGAN FLUIDA KERJA
7	MSN - 07	Imam Sudjono	Teknik Mesin ITS	PENGEMBANGAN ALAT UKUR KERATAAN PERMUKAAN
8	KLN - 02	Andi Husni Sitepu	Teknik Perkapalan ITS	ANALISA KELAYAKAN PENGGUNAAN MESIN TRUCK DIESEL SEBAGAI PENGGERAK KAPAL PENANGKAP IKAN DI MAKASSAR
9	KLN - 03	Fransiskus Louhenapes	Teknologi Kelautan ITS	PERAWATAN MESIN INDUK PADA KAPAL BERBASIS ANALISIS DINAMIK DAN KAJI EKSPERIMENTAL GETARAN AKIBAT <i>CLEARANCE</i> PADA <i>JOURNAL BEARING</i> MOTOR BAKAR TORAK
10	KLN - 10	Grasiano Warakano Lai	Teknik Perkapalan ITS	ANALISA PERBANDINGAN PENGGUNAAAAN KOMPRESOR TUNGGAL DAN TIGA KOMPRESOR DENGAN SISTEM INDIVIDUAL EXPANSION VALVE UNTUK COLD STORAGE KAPASITAS 50 TON UNTUK PASAR IKAN LOKAL DI PULAU AMBON
11	KLN - 13	Sereati Hasugian	Teknik Produksi dan Material Kelautan ITS	STUDI PENANGANAN <i>HAZARDOUS MATERIAL</i> PADA PROSES <i>SHIP RECYCLING</i> SESUAI <i>IMO GUIDELINESS</i> UNTUK KAPAL BERBENDERA INDONESIA
12	KLN - 15	Samsul Bahri	Teknik Produksi dan Material Kelautan ITS	PERANCANGAN MODEL LOGISTIK MATERIAL INDUSTRI GALANGAN KAPAL BANGUNAN BARU
13	KLN - 18	Berbudi Wibowo	Teknologi Kelautan ITS	STUDI PERENCANAAN SISTEM PERALATAN TANGKAP RAWAI DASAR UNTUK KEDALAMAN HINGGA 500 METER PADA KAPAL BERUKURAN DI BAWAH 200 GT
14	KLN - 21	Moh. M. Munir	Politeknik Perkapalan ITS	PENGARUH BEBAN LEBIH (<i>OVER LOAD</i>) TERHADAP KEKUATAN LELAH PADUAN ALUMINUM 2024-T3



SEMINAR NASIONAL
PASCASARJANA
2009



DAFTAR ACARA SNPs IX ITS
Rabu 12 Agustus 2009

Waktu	Acara	Tempat
08.00-09.00	Registrasi	Gedung Pasca Sarjana ITS
09.00-09.15	Sambutan Ketua Panitia SNPs IX -ITS	Gedung Pasca Sarjana ITS
09.15-09.30	Sambutan Direktur Pascasarjana ITS	Gedung Pasca Sarjana ITS
09.30-09.45	Sambutan Rektor ITS	Gedung Pasca Sarjana ITS
09.45-10.00	Coffee Break	Gedung Pasca Sarjana ITS
10.00-11.30	Makalah UTAMA	Gedung Pasca Sarjana ITS
11.30-11.45	Penutupan	Gedung Pasca Sarjana ITS
11.45-12.45	ISHOMA	Gedung Pasca Sarjana ITS
12.45-15.00	Makalah Peserta	Kelas-kelas Paralel
15.00-15.30	Coffee Break	Kelas-kelas Paralel
15.30-16.45	Makalah Peserta	Kelas-kelas Paralel



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA

Alamat : Kampus Karangmalang Yogyakarta – 55281
Telp. 0274-550835 (Direktur), 0274-550836 (Asdir / TU)
Facsimile: 0274-520326, E-mail: ppsuny@yoqya.wasantara.net.id

SURAT PENUGASAN/IJIN
Nomor 85 /H34.17/Skrt/2009

Direktur Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta menugaskan/mengijinkan:

Nama : Dr. M. Bruri Triyono
Jabatan : Sekretaris Prodi PTK PPs UNY Yogyakarta
Keperluan : Menjadi pemakalah dalam Seminar Nasional Pascaarjana IX –
2009
Tempat : Gedung Program Pascasarjana ITS Lt. 3
Kampus ITS Sukolilo Surabaya
Waktu : 12 Agustus 2009

Surat penugasan ini diberikan untuk dipergunakan dan dilaksanakan sebaik-baiknya dan setelah selesai agar melaporkan hasilnya.

Yogyakarta, 28 Juli 2009

Direktur,

Prof. Soenarto, Ph.D.

NIP. 19480804 197412 1 001

Tembusan:

- Asdir I dan II PPs UNY
- Koord. Keuangan PPs UNY