

ISSN : 2086-8987

Volume II, Th 2012

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

Pendidikan Teknik Mesin



“Optimalisasi Pendidikan Teknik dan Kejuruan Menuju Kemandirian Teknologi dan Generasi Bermartabat”

Yogyakarta, 2 Juni 2012



Jurusan Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Seminar Nasional “Optimalisasi Pendidikan Teknik dan Kejuruan menuju Kemandirian Teknologi dan Generasi Bermartabat” ISSN : 2086-8987



No. ISSN : 2086-8987



9 772086 898000



SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL
Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT – UNY, Sabtu, 2 Juni 2012
**“Optimalisasi Pendidikan Teknik dan Kejuruan Menuju Kemandirian Teknologi
dan Generasi Bermartabat”**

Penanggung Jawab:

Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY

Dr. Wagiran

Ketua Panitia:

Drs. Putut Hargiyarto, M.Pd.

Ketua Dewan Penyunting:

Dr. Mujiyono

Dewan Penyunting:

Drs. Riswan Dwi Jatmiko, M.Pd.

Drs B Sentot Wijanarka, MT

Arianto Leman S, MT

Drs. Edy Purnomo, M.Pd.

DITERBITKAN OLEH:

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA



PENGANTAR

Alhamdulillahrabbi'l'amin, puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan yang Maha Kuasa yang telah memberikan rahmatnya sehingga penyelenggaraan Seminar Nasional Pendidikan Teknik Mesin dapat dilaksanakan dengan baik.

Penguasaan teknologi merupakan faktor penting bagi kelangsungan hidup suatu bangsa. Suatu bangsa mampu mendayagunakan kekayaan alam ciptaan Tuhan yang Maha Esa untuk meningkatkan kesejahteraan dan kualitas hidupnya. Untuk mewujudkan hal tersebut diperlukan kerjasama antar elemen bangsa, salah satunya berupa kemitraan antar institusi pendidikan maupun dengan industri. Tindakannya berupa berbagai upaya dan optimalisasi atas beraneka sumber daya demi penguasaan dan pemanfaatan teknologi secara mandiri dan mampu menanamkan nilai-nilai yang mengarahkan terciptanya generasi bangsa yang bermartabat terkait penerapan teknologi. Hal inilah yang akan dibahas dalam seminar yang bertema optimalisasi pendidikan teknik dan kejuruan menuju kemandirian teknologi dan generasi bermartabat.

Adapun tujuan seminar adalah: (1) menghimpun berbagai ide inovatif untuk optimalisasi pendidikan teknik dan kejuruan menuju kemandirian teknologi bangsa; (2) menghimpun berbagai ide inovatif untuk aplikasi teknologi dan kebijakannya menuju generasi bangsa bermartabat; dan (3) membangkitkan semangat kebangsaan dalam membangun generasi bangsa bermartabat melalui pencerahan terhadap pemahaman pentingnya kemandirian teknologi bangsa.

Pada kesempatan ini Panitia mengucapkan banyak terima kasih kepada Dekan Fakultas Teknik UNY yang telah memberikan motivasi, dorongan dan fasilitasi sehingga seminar nasional ini dapat terlaksana. Panitia juga sangat berterima kasih kepada para nara sumber : Bapak Ir. Anang Tjahjana, MT Direktur Pembinaan SMK Kemdikbud, Bapak Prof. Slamet PH, M.Ed., MA, MLHR, Ph.D, Bapak Ir. Tumiran, M. Eng., Ph.D dari Dewan Energi Nasional serta Bapak Agung Prabowo, ST dari Dharma group Jakarta, yang telah meluangkan waktu di sela kesibukan untuk membagi ilmu dan memberikan pencerahan bagi para peserta seminar nasional. Selanjutnya diucapkan terima kasih pula kepada para pemakalah yang telah berbagi ilmu untuk mempertajam pembahasan tema seminar nasional ini. Kepada para peserta seminar dan semua pihak yang terlibat dan memberi kontribusi pada seminar nasional ini, kami juga menghaurkan banyak terima kasih.

Panitia menyadari bahwa pelaksanaan seminar nasional ini jauh dari sempurna, terdapat berbagai kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu dengan rendah hati kami mohon maaf atas semua kekurangan itu. Pengalaman ini sungguh menjadi catatan penting kami untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Akhirnya kami ucapkan selamat berseminar, semoga membawa kebaikan dan bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 2 Juni 2012
Ketua Panitia,

Drs. Putut Hargiyarto, M.Pd.



SAMBUTAN KETUA JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY

Assalamualaikum Wr., Wb.

Pendidikan Teknik dan Kejuruan sebagai bagian dari Sistem Pendidikan Nasional memiliki peran strategis dalam upaya meningkatkan kualitas sumberdaya manusia, daya saing, daya tahan dan kejayaan bangsa. Oleh karenanya eksistensi dan peran pendidikan teknik dan kejuruan perlu terus dimatapkan dan dioptimalkan dengan berbagai upaya. Hal ini selaras dengan tantangan ke depan yang makin berat dalam era *economy based knowledge*.

Seminar Nasional Pendidikan Teknik Mesin Tahun 2012 ini mengambil tema “Optimalisasi Pendidikan Teknik dan Kejuruan menuju Kemandirian Teknologi dan Generasi Bermartabat”. Tema ini dirasa urgen paling tidak dilandasi dua alasan. Pertama, kemandirian teknologi merupakan gerakan yang perlu terus dikobarkan seiring dengan ancaman kedaulatan energi nasional. Dalam kerangka tersebut lembaga pendidikan teknik dan kejuruan sebagai garda terdepan dalam pengembangan teknologi nasional dituntut mampu menyediakan berbagai alternatif solusi dalam mengatasi ancaman krisis dan kedaulatan energi tersebut. Kedua, esensi dasar pendidikan adalah proses memanusiakan manusia (humanisasi) sebagaimana tercermin dalam Undang-undang nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Menjadi tantangan bagi pendidikan teknik dan kejuruan untuk menghasilkan lulusan yang siap kerja dan memiliki kompetensi komprehensif baik dari aspek pengetahuan, ketrampilan, maupun kepribadian. Seminar ini merupakan ajang komunikasi dan tukar gagasan dari kalangan akademisi maupun praktisi sehingga dihasilkan rumusan konseptual maupun aplikatif dalam upaya membangun kemandirian energi dan generasi bermartabat.

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada yang terhormat Rektor Universitas Negeri Yogyakarta berikut jajarannya serta Dekan Fakultas Teknik berikut jajarannya yang telah memberikan ijin dan fasilitasi sehingga seminar ini dapat terselenggara. Penghargaan yang tinggi kami sampaikan kepada yang terhormat, Bapak Ir. Anang Tjahyono, MT (Direktur Pembinaan SMK); Prof. Slamet PH, M.A., M.Ed., M.A., MLHR, Ph.D.(Guru Besar UNY); Ir. Tumiran, M.Eng, Ph.D. (Dewan Energi Nasional), dan Bapak Agung Prabowo, ST (PT. Dharma Group), yang telah berkenan menjadi narasumber dalam seminar ini. Terimakasih juga kami ucapkan kepada segenap tamu undangan, peserta maupun panitia yang telah bekerja keras demi terselenggaranya seminar ini.

Selamat berseminar, mudah-mudahan iktiar kita mendapatkan petunjuk, rahmat, dan hidayah serta pahala yang berlipat dari Allah, Swt. Amiin.

Wassalamualaikum, Wr., Wb.
Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY



Dr. Wagiran

DAFTAR ISI

	halaman	
Halaman Judul	i	
Susunan Panitia	ii	
PENGANTAR	iii	
SAMBUTAN KETUA JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY	iv	
DAFTAR ISI	vi	
No	Makalah	
1	PENGEMBANGAN KURIKULUM PENDIDIKAN KEJURUAN DENGAN MODEL SISTEMIK Oleh: Bayu Hikmat Purwana	1
2	INTERNALISASI VISI UNY TERHADAP PEMBENTUKAN KARAKTER MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK Oleh: Agus Partawibawa ¹⁾ , Syukri Fathudin AW ²⁾	12
3	PENINGKATAN PENGUASAAN PENGETAHUAN PROSEDURAL SISWA SMK MELALUI PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN <i>DIRECT INSTRUCTION</i>. Asep Hadian Sasmita	27
4	<i>VIRTUAL REALITY</i> SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DAN PELATIHAN PEMROGRAMAN CNC Oleh: Bambang Setiyo Hari Purwoko Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY	38
5	PENERAPAN <i>TOTAL QUALITY MANAGEMENT IN EDUCATION (TQME)</i> PADA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN Suatu Upaya Untuk Memenuhi Kebutuhan Sistem Industri Moderen Oleh: Dwi Rahdiyanta Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY	49
6	IMPLEMENTASI PROBLEM BASED LEARNING (PBL) BERBANTUAN MODUL DALAM UPAYA MENINGKATKAN KUALITAS PERKULIAHAN METROLOGI Oleh : Drs. Edy Purnomo, M.Pd. Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY	57
7	MODEL PENDIDIKAN BERBASIS KOMPETENSI BIDANG KEJURUAN Oleh: Pardjono Pendidikan Teknik Mesin FT-UNY	68
8	PENERAPAN METODE TUTORIAL UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI TEORI PEMESINAN SEBAGAI PENUNJANG PELAKSANAAN PRAKTIK PEMESINAN	85



9	Paryanto Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY PENGEMBANGAN MODUL UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR MAHASISWA PADA MATA KULIAH TEORI PENGELASAN DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY	96
10	Riswan Dwi Djatmiko Jurusan Pendidikan Teknik Mesin <i>STUDENT CENTERED LEARNING</i> PADA PEMBELAJARAN TEKNIK PEMESINAN CNC Oleh: Bernardus Sentot Wijanarka Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	101
11	PENINGKATAN KEMAMPUAN MENULIS DALAM BAHASA INGGRIS MELALUI PEMBELAJARAN DENGAN METODE PENILAIAN PORTOFOLIO Oleh: Sudiyatno Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY	115
12	REKONSTRUKSI PEMBELAJARAN PENDIDIKAN AGAMA ISLAM (Kajian Evaluasi Pembelajaran di Fakultas Teknik UNY) Oleh: Syukri Fathudin Achmad Widodo Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY	129
13	PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BAHAN TEKNIK BERBASIS PROGRAM FLASH Oleh : Tiwan Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNY	137
14	REKONSTRUKSI PENDIDIKAN VOKASIONAL DI INDONESIA: Sebuah Pemikiran Tentang SMK Oleh: Agus Budiman Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY	160
15	ANALISIS IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN MULTIMEDIA BERBASIS WEB TEHADAP MOTIVASI BELAJAR Oleh: Erni Munastiwi Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan (LPMP) D.I. Yogyakarta	161
16	Revitalisasi Sertifikasi Guru Model Penilaian Kinerja Guru Oleh: Badrun Kartowagiran Jurusan Pendidikan Teknik Mesin	178
17	KERJASAMA KEMITRAAN SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN RELEVANSI LULUSAN PENDIDIKAN KEJURUAN Oleh: Suhartanta Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY	190



18	PENERAPAN <i>TEACHING FACTORY</i> UNTUK PENGEMBANGAN DESAIN PRODUK KREATIF DI DIKNIK MESIN UNY Yatin Ngadiyono Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY	197
19	PENGEMBANGAN POLA KEMITRAAN SMK – DUNIA INDUSTRI DALAM MENINGKATKAN MUTU SMK Zainal Arifin FT Universitas Negeri Yogyakarta (turangga81@yahoo.com)	203
20	PENGEMBANGAN CETAKAN COR UNTUK MENDUKUNG LABORATORIUM PENGECORAN MINI DI JURUSAN MESIN FT UNY Heri Wibowo, Arianto Leman S., dan Mujiyono Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY	213
21	RANCANG BANGUN JEMURAN PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLLER IC H BRIDE DENGAN PELINDUNG ANTI HUJAN Nurul Husnah Mustika Sari ¹⁾ , Awalia Nur Azizah ²⁾ , Nidya Ferry Wulandari ¹⁾ , Krisna Dwi Nur Cahyo ³⁾ , Ficky Fristiar ⁴⁾ , ¹⁾ Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta ²⁾ Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta ³⁾ Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Yogyakarta ⁴⁾ Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Yogyakarta	223
22	TEKNOLOGI TEPAT GUNA UNTUK BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR R Edy Purwanto, Eka Mandayatma, Maftuch Jurusan Teknik Mesin - Politeknik Negeri Malang SHUTTLECOCK LAUNCHER WITH AUTOMATIC MULTY MODE SHOOTER UNTUK MEDIA LATIHAN MANDIRI ATLET BULUTANGKIS Ficky Fristiar ¹⁾ , Hamid Abdilah ²⁾ , Agus Irawan ³⁾ , dan Rizam Yudinar ⁴⁾ ¹⁾ Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik ²⁾ Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik ²⁾ Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik ³⁾ Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	234



23	OVEN PENDING KAYU UNTUK PRODUK MAINAN KAYU EKSPOR Slamet Karyono ¹⁾ , Darmono ²⁾ , M. Lies Endarwati ³⁾ ¹⁾ Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY ²⁾ Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY ³⁾ Fakultas Ekonomi UNY	241
24	PEMANFAATAN ALAT PENDING UNTUK MEMBANTU INDUSTRI PEMBUAT KERTAS SOUVENIR KULIT POHON PISANG Sugiyanto*, Suhartoyo** *Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Surakarta **Jurusan Teknik Mesin Akademi Teknologi Warga Surakarta	248
25	PORTABLE PROTOTYPE ALAT PEMOTONG KENTANG OTOMATIS DENGAN MEKANISME CRANK-SLIDER DAN FLEXIBLE CUTTER Syafiq ¹⁾ , Hamid Abdilah ¹⁾ , dan Riza Stiyarini ²⁾ ¹⁾ Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Yogyakarta ²⁾ Program Studi Manajemen Pendidikan, Universitas Negeri Yogyakarta.	253
26	REKAYASA MESIN PENCACAH LIMBAH BOTOL PLASTIK UNTUK KALANGAN PENGEPUL SAMPAH DI SURAKARTA Wijoyo, Sugiyanto dan Achmad Nurhidayat Teknik Mesin Universitas Surakarta	260
27	EFEK TEKANAN AWAL DRIVER SECTION CAMPURAN BAHAN BAKAR LIQUIFIED PETROLEUM GAS DAN OKSIGEN TERHADAP KARAKTERISTIK GELOMBANG DETONASI PADA KONDISI INISIASI LANGSUNG Jayan Sentanuhady dan Eswanto Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada	266
28	PENINGKATAN SIFAT MEKANIK DAN KETAHANAN KOROSI MATERIAL AISI 316L PADA APLIKASI IMPLAN PLAT PENYAMBUNG TULANG DENGAN MENGUNAKAN METODE HEAT TREATMENT DAN SMAT (SURFACE MECHANICAL ABRASION TREATMENT) Mirza Pramudia Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo, Madura	276



- 29 **PERFORMA ELEKTRODA LAS BOHLER SSMO2
UNTUK PERBAIKAN PISAU POTONG PADA
GUNTING PLAT** 284
Oleh: Soeprapto Rachmad Said
Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY
- 30 **Pengaruh *Preheat* Dan *Static – Transient Thermal
Tensioning* Terhadap Laju Perambatan Retak Fatik
Pada Sambungan Las TIG Al 6061-T6** 293
Yunaidi*, Mochammad Noer Ilman**
*Program Studi Teknik Mesin Politeknik LPP,
Yogyakarta, Indonesia
**Jurusan Teknik Mesin dan Industri FT UGM
- 31 **BIOKOMPOSIT DARI MATRIKS ALAM SEKRESI
KUTU LAK YANG DIPERKUAT BAMBU APUS:
KEKUATAN TARIK DAN KOMPATIBILITAS** 303
Mujiyono¹⁾, Prof. Ir. Jamasri, Ph.D²⁾,
Ir. Heru Santoso B.R., M.Eng., Ph.D²⁾, Ir. Gentur Sutapa,
M.Sc, Ph.D³⁾
¹⁾Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNY
²⁾Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik UGM
³⁾Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan UGM
- 32 **APRESIASI DAN PERILAKU KERJA LULUSAN SMK** 313
Oleh: Putu Sudira
Dosen Pendidikan Teknik Elektronika FT UNY
- 33 **STRATEGI MUATAN KARAKTER DALAM
PENYUSUNAN RENCANA PELAKSANAAN
PEMBELAJARAN (RPP) PADA PENDIDIKAN
KEJURUAN** 322
Oleh: Putut Hargiyarto, M.Pd.
Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY
- 34 **MODEL INOVASI BLOG SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN** 328
Oleh: Wahidin Abbas
Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY
- 35 **PENYIAPAN GURU DAN CALON GURU,
SERTIFIKASI DAN PENDIDIKAN PROFESI GURU** 342
Sukamto
Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY
- 36 **PEMANFAATAN UMPAN BALIK UNTUK
PENINGKATAN HASIL BELAJAR DALAM
PENDIDIKAN KEJURUAN** 350
Sri Wening
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
- 37 **PERAN BIMBINGAN KEJURUANDALAM
MEMBENTUK KARAKTER KERJA SISWA SMK
JURUSAN MESIN** 359
Oleh: Th. Sukardi
Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY



39	STUDI COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD) PENGARUH ALIRAN AKSIAL PADA ENERGI GESEKAN TORSI ALIRAN TAYLORCOUETTE Budi Nugraha*, Sutrisno,** dan Prajitno** *Mahasiswa S-2 Jurusan Teknik Mesin dan Industri Universitas Gadjah Mada **Staff Pengajar Jurusan Teknik Mesin dan Industri Universitas Gadjah Mada	372
40	THE INFLUENCE OF VISCOSITY TO LIQUID-GAS TROUGH VERTICAL PIPE FLUID FLOW Khairul Muhajir. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta	375
41	KOMPETENSI PENGEMBANGAN KURIKULUM UNTUK GURU SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) Faham Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY	389
42	PEMANFAATAN MEDIA SOSIAL “FACEBOOK” SEBAGAI SARANA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN MENGAJAR BAGI CALON GURU KEJURUAN Apri Nuryanto Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY	397
43	GURU DALAM PENGEMBANGAN PENDIDIKAN KARAKTER DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN Arif Marwanto Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY	407
44	IMPLEMENTASI SIMULASI KECEPATAN PENGELASAN PADA PEMBELAJARAN PRAKTEK OKSI-ASITILIN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MAHASISWA Setya Hadi Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY	415
44	UPAYA DOSEN DALAM OPTIMALISASI PEMBELAJARAN DITINJAU DARI HETEROGENITAS KARAKTERISTIK MAHASISWA Wagiran Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY	424
45	OPTIMALISASI PEMBELAJARAN DAN PENILAIAN PADA PENDIDIKAN VOKASI UNTUK MENYIAPKAN TENAGA KERJA YANG BERKARAKTER Widarto Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY	435



46 **PENDEKATAN *TEACHING FACTORY* PADA
PEMBELAJARAN DI LEMBAGA PENDIDIKAN
VOKASI**

Oleh: M. Bruri Triyono
Fakultas Teknik dan Pascasarjana UNY

447

IMPLEMENTASI PROBLEM BASED LEARNING (PBL) BERBANTUAN MODUL DALAM UPAYA MENINGKATKAN KUALITAS PERKULIAHAN METROLOGI

Oleh : Drs. Edy Purnomo, M.Pd.
Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan aktivitas dan kemandirian mahasiswa dalam Perkuliahan Metrologi dengan menerapkan PBL berbantuan modul; dan untuk mengetahui seberapa jauh perkuliahan Metrologi dengan penerapan PBL berbantuan modul dapat meningkatkan prestasi belajar mahasiswa.

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas dengan strategi Problem Based Learning (PBL). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi metode tes untuk mengetahui prestasi belajar mahasiswa, dokumentasi untuk mendapatkan catatan-catatan penting yang berhubungan dengan masalah pembelajaran, observasi untuk mengadakan pencatatan secara sistematis mengenai tingkah laku secara langsung kelompok ataupun individu, wawancara digunakan untuk mengungkap data tentang pelaksanaan perkuliahan melalui pendekatan pembelajaran PBL berbantuan modul. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini berupa analisis deskriptif dan analisis kualitatif. Analisis deskriptif meliputi perhitungan nilai rerata, standar deviasi, dan persentase. Selanjutnya hasil pengamatan masing-masing siklus dipaparkan secara kualitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perkuliahan Metrologi dengan pendekatan PBL berbantuan modul dapat meningkatkan aktivitas dan kemandirian mahasiswa, serta dapat meningkatkan kualitas perkuliahan metrologi dan prestasi belajar mahasiswa. Dari nilai rerata yang didapatkan kelas A-1 yang diterapkan metode PBL menunjukkan nilai yang lebih tinggi. Selain itu nilai pos-test menunjukkan peningkatan. Dari nilai pre-test A-1 yang dilakukan reratanya 29,5 menjadi 74,5. dan kelas A-2 dengan rerata pre-test 28,25 menjadi 73,5, memang belumlah merupakan nilai yang tinggi, namun capaian nilai tersebut merupakan peningkatan yang baik dari mahasiswa, dibanding prestasi sebelumnya maupun dari kelas lain yang hasilnya lebih rendah. Berdasarkan hal tersebut dapat dinyatakan bahwa penerapan pendekatan PBL menunjukkan arah perbaikan peningkatan prestasi belajar mahasiswa. Dan berarti pula terdapat peningkatan kualitas perkuliahan metrologi

Kata kunci: **Implementasi PBL, Modul, Perkuliahan Metrologi.**

Pendahuluan

Matakuliah metrologi merupakan matakuliah dasar keahlian yang bertujuan untuk memberikan pengalaman kepada mahasiswa dalam memahami metrologi, prinsip-prinsip pengukuran, serta penggunaan alat-alat ukur di industri permesinan. Dengan penguasaan materi ini diharapkan mahasiswa mempunyai bekal yang cukup dalam melakukan tugas-tugas perancangan, praktek produksi maupun *quality control*. Namun demikian idealisasi tersebut belum sepenuhnya tercapai. Terdapat beberapa permasalahan dalam

pembelajaran metrologi yang mengakibatkan rendahnya prestasi akademik sebagai cermin kompetensi mahasiswa.

Salah satu pendekatan yang layak di uji tindakan untuk mengatasi permasalahan perkuliahan metrologi tersebut adalah pendekatan PBL. Pendekatan ini akan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk lebih aktif dan kreatif menemukan ide-ide, konsep-konsep baru berdasarkan pengalaman dan penemuannya sendiri. Sesuai dengan karakteristik matakuliah Metrologi, salah satu desain yang dapat diterapkan adalah metode *Problem*

Based Learning (PBL). Penggunaan strategi ini memungkinkan terciptanya kondisi pembelajaran yang kondusif bagi mahasiswa untuk belajar, bekerja sama secara efektif dalam interaksi belajar mengajar, dan dosen memberikan pengarahannya dan bimbingan terutama kepada mahasiswa yang mengalami kesulitan belajar. Pembelajaran model PBL tidak didesain untuk membantu dosen menyampaikan informasi yang banyak kepada mahasiswa, tetapi didesain untuk membantu mahasiswa mengembangkan pemikiran mereka, memecahkan masalah dan mengembangkan kemampuan intelektual. Dengan demikian peran mahasiswa dan dosen dapat berjalan secara optimal. Dengan metode ini diharapkan dapat mengurangi tingkat pengulangan matakuliah.

Beberapa penelitian (Albanese and Mitchell, 1993; Ditlehorst and Robb, 1998) menunjukkan bahwa hasil belajar mahasiswa pada kelas dengan metode PBL lebih baik dibanding kelas dengan metode klasik. Carolyn (1999) dalam penelitiannya melaporkan bahwa penerapan metode PBL mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam memahami dan mengaplikasikan pengetahuan yang diperolehnya. Mary and Lai (2002) menemukan bahwa pembelajaran model PBL mampu mengembangkan kemampuan mahasiswa untuk menjadi pembelajar mandiri.

Salah satu keuntungan dari PBL adalah para mahasiswa didorong untuk mengeksplorasi pengetahuan yang telah dimilikinya kemudian mengembangkan ketrampilan pembelajaran yang independen untuk mengisi kekosongan yang ada. Hal ini merupakan ketrampilan pembelajaran

seumur hidup karena ketrampilan tersebut dapat ditransfer ke sejumlah topik pembelajaran yang lain, baik di dalam maupun di luar lingkup jurusan. Dengan PBL yang memfokuskan pada permasalahan yang mampu membangkitkan pengalaman pembelajaran maka para mahasiswa khususnya yang mengalami kesulitan belajar akan mendapat otonomi yang lebih luas dalam pembelajaran sehingga meningkatkan kemendiriannya.

Dalam mengaplikasikan pendekatan PBL tentu dibutuhkan berbagai sarana termasuk modul. Oleh karenanya diperlukan pengembangan modul terlebih dulu sebagai sarana dan perangkat penerapan pendekatan PBL dalam perkuliahan Metrologi. Penelitian ini bermaksud mengimplementasikan PBL berbantuan modul sebagai upaya meningkatkan kualitas perkuliahan Metrologi yang ditunjukkan dengan meningkatnya keaktifan, kemandirian, dan prestasi akademik.

Lingkup penelitian ini dibatasi pada proses belajar mengajar praktik metrologi Kelas A1 dan A2, dengan modul praktikum beberapa job praktikum yang telah direvisi, sbb: Kalibrasi dan Pemakaian Jangka Sorong; Kalibrasi dan Pemakaian Mikrometer; dan Kalibrasi Jam Ukur. Berdasarkan latar belakang masalah di atas, permasalahan penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah meningkatkan aktivitas dan kemandirian mahasiswa dalam perkuliahan Metrologi dengan menerapkan PBL berbantuan modul?
2. Apakah perkuliahan Metrologi dengan penerapan PBL berbantuan modul dapat meningkatkan prestasi belajar mahasiswa?

1. Karakteristik Pembelajaran Model *Problem-based Learning*

Problem-based Learning merupakan pendekatan yang berorientasi pada pandangan kognitif konstruktivistik yang memuat karakteristik kontekstual, kolaboratif, berpikir metakognisi, dan memfasilitasi pemecahan masalah. Pebelajar dimungkinkan belajar secara bermakna yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui pemecahan masalah. Pembelajaran ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman akan makna, meningkatkan kemandirian, meningkatkan pengembangan skill berpikir tingkat tinggi, meningkatkan motivasi, memfasilitasi relasi antar pebelajar dan meningkatkan skill dalam membangun *teamwork* (<http://edweb.sdsu.edu/clrit/learningtree/PBL/PBLadvantages.htm>).

Problem-based learning merupakan pendekatan yang membelajarkan pebelajar yang dikonfrontasikan dengan masalah praktis, berbentuk *ill-structured*, atau *open ended* melalui stimuli dalam belajar (Boud dan Falletti, 1997 dalam Demitra, 2003). Permasalahan yang digunakan dalam Problem-Based learning adalah permasalahan yang terkait dengan tujuan kurikulum, riil (nyata), menantang, mendorong pebelajar mengembangkan strategi pemecahan masalah, dan membutuhkan pengetahuan baru untuk memecahkan masalah (www.physsci.heacademy.ac.uk/Publications/Primer/intrpbl4.pdf).

Pembelajaran berbasis masalah (*Problem-based Learning*) juga merupakan pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia

nyata sebagai suatu konteks bagi pebelajar untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan ketrampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran. (Nurhadi, 2004). Dengan demikian PBL merupakan pembelajaran yang dipandu oleh permasalahan. Sebelumnya pebelajar diberikan permasalahan. Dalam hal ini diperlukan pengetahuan baru untuk memecahkannya (<http://chemeng.mcmaster.ca/pbl/pbl.htm>). Hal senada dikemukakan James Rhem bahwa:

"PBL is seems self-evident: it's learning that results from working with problems. Official descriptions generally describe it as "an instructional strategy in which students confront contextualized, ill-structured problems and strive to find meaningful solutions". (www.ntlf.com/html/pi/9812/pb)

Pembelajaran berbasis masalah juga merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, serta didasari pada permasalahan nyata/*real world problem* (<http://www.pbli.org/pbl/pbl.htm>). Lebih lanjut beberapa karakteristik pembelajaran PBL antara lain: (1) pebelajar harus peka terhadap lingkungan belajarnya, (2) simulasi problem yang digunakan hendaknya berbentuk *ill-structured*, dan memancing penemuan bebas (*free for inquiry*), (3) pembelajaran diintegrasikan dalam berbagai subyek, (4) pentingnya kolaborasi, (4) pembelajaran hendaknya menumbuhkan kemandirian pebelajar dalam memecahkan masalah, (5) aktivitas pemecahan masalah

hendaknya mewakili pada situasi nyata, (6) penilaian hendaknya mengungkap kemajuan pencapaian tujuan dalam pemecahan masalah, (7) PBL hendaknya merupakan dasar dari kurikulum bukan hanya pembelajaran.

Pengertian Problem-Based Learning juga mencakup istilah yang digunakan untuk menggambarkan pendekatan kurikulum yang berpusat pada permasalahan daripada berpusat pada suatu disiplin (www.csd.uwa.edu.au/newsletter/issue0496/pbl.html). Hal ini senada dengan ungkapan berikut:

..... students not only gain knowledge of the discipline, but also become selfdirected learners who develop problem-solving skills they can apply in future courses and in their careers. In problem-based learning (PBL) courses, students work with classmates to solve complex and authentic problems that help develop content knowledge as well as problem-solving, reasoning, communication, and self-assessment skills (SPEAKING OF TEACHING WINTER 2001 Vol.11, No. 1)

Hasil yang diharapkan dari penerapan PBL adalah pebelajar lebih termotivasi, berkembangnya pengetahuan yang mendalam, meningkatkan kerja kolaboratif, berkembangnya kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan berkembangnya kemampuan memecahkan masalah, kerja kelompok, analisis kritis dan komunikasi (www.physsci.heacademy.ac.uk/Publications/Primer/intrpbl4.pdf). Hal ini terkait dengan asumsi dalam pembelajaran Problem-Based Learning sebagai proses pembelajaran yang

aktif, integratif, dan konstruktif dan kontekstual (Barrows, 1996; Gijsselaers, 1996, dalam SPEAKING OF TEACHING Vol.11, No. 1)

Aspek lain yang dapat dikembangkan dari pembelajaran Problem-Based Learning antara lain: (1) *cumulative learning* – pebelajar tidak hanya belajar sesaat terhadap suatu masalah tetapi berulang dan meningkat kompleksitasnya, (2) *integrated learning* – pebelajar melihat permasalahan secara holistik daripada secara parsial, (3) *progression in learning* – terjadi perubahan dan peningkatan skill dan pengetahuan pebelajar, dan (4) *consistency in learning* – *problem-based learning* merefleksikan semua aspek pembelajaran termasuk lingkungan belajar dalam kelas dan asesmennya. (Engel 1991: 29 dalam www.csd.uwa.edu.au/newsletter/issue0496/pbl.html)

Peran pengajar dalam PBL adalah menyajikan masalah, mengajukan pertanyaan, dan memfasilitasi penyelidikan dan dialog. PBL tidak dapat dilaksanakan jika pengajar tidak mengembangkan lingkungan kelas yang memungkinkan terjadinya pertukaran ide secara terbuka. Intinya, pebelajar dihadapkan situasi masalah yang otentik dan bermakna yang menantang pebelajar untuk memecahkannya.

Beberapa cirri yang tampak dalam PBL antara lain: (1) Pengajuan pertanyaan atau masalah berpusat pada pertanyaan/masalah yang secara pribadi bermakna untuk pebelajar. Mereka mengajukan situasi kehidupan nyata yang otentik, (2) Terintegrasi dengan disiplin ilmu lain. Dalam hal ini masalah yang akan diselidiki dipilih yang benar-benar nyata agar dalam

pemecahannya pebelajar meninjau masalah itu dari banyak sudut pandang mata pelajaran lain, (3) Penyelidikan otentik yang mengharuskan untuk mencari penyelesaian nyata terhadap masalah nyata. Mereka harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat ramalan, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen (jika diperlukan), membuat inferensi, dan merumuskan kesimpulan, dan (4) Menghasilkan produk/karya dan memamerkannya. Pengajaran berbasis masalah menuntut pebelajar untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya nyata yang menjelaskan atau mewakili bentuk penyelesaian masalah yang mereka temukan (Nurhadi, 2004).

2. Aplikasi PBL dalam Perkuliahan Metrologi

Problem-Based Learning merupakan pendekatan untuk membelajarkan pebelajar yang dikonfrontasikan dengan permasalahan praktis. Menurut Savoi dan Hughes (Demitra, 2003), beberapa ciri problem based learning antara lain: (1) belajar dimulai dari suatu permasalahan, (2) memastikan bahwa permasalahan yang diberikan berhubungan dengan dunia nyata pebelajar, (3) mengorganisasikan pelajaran di seputar permasalahan, (4) memberikan tanggungjawab yang besar kepada pebelajar dalam membentuk dan menjalankan secara langsung proses belajar mereka sendiri, (5) menggunakan kelompok kecil, dan (6) menuntut pebelajar untuk mendemonstrasikan apa yang telah mereka pelajari dalam bentuk suatu produk atau penampilan (*performance*). Sesuai dengan karakteristik bidang teknik mesin serta pengembangan

desain instruksional, tahapan pengembangan pembelajaran *Problem-Based Learning* meliputi tahap perencanaan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, dan evaluasi proses dan hasil belajar.

3. Pendekatan Pembelajaran Teori

Tahapan dalam mengembangkan model pembelajaran teori teknik mesin menggunakan pendekatan pemecahan masalah dapat dilakukan dengan tahapan berikut: (1) Identifikasi, tetapkan, dan rumuskan kompetensi (2) Identifikasi konsep-konsep esensial dan hubungan antar konsep dalam pokok bahasan (topik) tertentu yang relevan. (3) Identifikasi, tetapkan, dan rumuskan indikator pencapaian kompetensi dengan berpedoman pada kompetensi untuk suatu rencana pembelajaran tertentu. (4) Rencanakan dan susun alat evaluasi yang mengacu kepada indikator pencapaian kompetensi dilanjutkan dengan validasi alat evaluasi. (5) Memilih dan menyusun bahan ajar sebagai bahan orientasi bagi pebelajar pada tahap invitasi dimaksudkan untuk mengetahui prakonsepsi pebelajar. (6) Identifikasi dan klarifikasi prakonsepsi dan/atau miskonsepsi yang dimiliki pebelajar antara lain menggunakan tes diagnostik, untuk ditempatkan pada posisi sentral dalam menyusun model pembelajaran. (7) Identifikasi, tetapkan, dan susun materi teori teknik mesin dalam bentuk masalah yang dapat digunakan sebagai bahan diskusi kelompok pebelajar dalam rangka menggali konsepsinya pada fase eksplorasi konsep. Lebih lanjut susun beberapa pertanyaan yang dapat membimbing pebelajar melakukan analisis untuk memecahkan masalah yang diajukan dalam rangka menggali

konsepsinya. (8) Bertitik tolak dari konsep-konsep yang digali pada fase eksplorasi konsep, seleksi dan susun bahan ajar atau sebagai bahan masukan bagi pebelajar untuk mengenal dan memperoleh konsep tertentu. Kemudian kembangkan bahan ajar dengan menghubungkan antar konsep. Lebih lanjut susun bahan ajar (topik) yang dapat diterangkan oleh pebelajar sebagai sarana latihan menjelaskan konsep. Ketiga aspek ini

Metode Penelitian

1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas, yaitu suatu penelitian yang bersifat kolaboratif berdasarkan permasalahan yang muncul dalam kegiatan pembelajaran. Prosedur dan langkah-langkah penelitian ini mengikuti prinsip-prinsip dasar yang berlaku dalam penelitian tindakan. Desain penelitian tindakan terdiri dari empat komponen merupakan siklus mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi dan refleksi yang diikuti dengan perencanaan ulang.

Penelitian diharapkan dapat meningkatkan daya serap mahasiswa yang optimal maka dimungkinkan adanya tindakan yang berulang-ulang dengan revisi rancangan dan pelaksanaan untuk meningkatkan hasil dan efektifitas suatu rancangan dan desain pembelajaran yang dilaksanakan. Tahap-tahap penelitian tindakan yang melibatkan secara aktif mahasiswa dan peneliti sebagai kolaborator ini adalah :

1. Pada tahap persiapan kegiatan yang dilakukan adalah : (1) dialog awal untuk mengidentifikasi masalah, dan (2) merumuskan permasalahan untuk perbaikan pembelajaran

(pengenalan konsep, pengembangan konsep, dan latihan menjelaskan konsep) tergambar pada fase klarifikasi konsep. (9) Pada fase aplikasi konsep susun dan pilih masalah teori teknik mesin yang dapat mengokohkan struktur kognitif pebelajar. Utamakan masalah/soal yang melatih pebelajar berpikir pada taraf aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi (taksonomi Bloom) yang ekuivalen dengan level *problem solving* (taksonomi Gagne).

2. Tahap perencanaan yang meliputi: (1) menetapkan alternatif upaya peningkatan kualitas pembelajaran, (2) penentuan metode pembelajaran, (3) penyusunan rancangan tindakan.

3. Pelaksanaan tindakan. Peneliti sebagai kolaborator menerapkan desain pembelajaran PBL berbantuan modul

4. Observasi dan Monitoring. Tahap ini dilakukan dalam upaya perbaikan proses pembelajaran dan perencanaan tindakan yang lebih kritis. Peneliti sebagai kolaborator melaksanakan pengamatan secara sistematis terhadap kegiatan mahasiswa.

5. Refleksi berguna sebagai upaya memantapkan kegiatan atau tindakan untuk mengatasi permasalahan dengan memodifikasi perencanaan sebelumnya sesuai dengan apa yang timbul di lapangan.

6. Evaluasi dan revisi. Evaluasi dan revisi dilakukan untuk mengetahui berhasil tidaknya tindakan yang telah dilakukan. Dalam penelitian ini evaluasi meliputi evaluasi jangka pendek dan evaluasi prestasi belajar mahasiswa. Kriteria keberhasilan tindakan dilihat dari (1) meningkatnya tingkat aktivitas mahasiswa dalam PBM, (2) meningkatnya tingkat kemandirian mahasiswa dalam proses pembelajaran, (3) meningkatnya prestasi belajar mahasiswa,

7. Kesimpulan hasil. Pada tahap ini dibuat pelaporan hasil secara keseluruhan.

2. Subyek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Metrologi FT-Universitas Negeri Yogyakarta. Penerapan metode ini dilakukan terhadap mahasiswa semester III tahun 2008/2009 kelas A1 dan A2 dalam kompetensi pembelajaran mata kuliah Metrologi.

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi metode tes untuk mengetahui prestasi belajar mahasiswa, dokumentasi untuk

mendapatkan catatan-catatan penting yang berhubungan dengan masalah pembelajaran, observasi untuk mengadakan pencatatan secara sistematis mengenai tingkah laku secara langsung kelompok ataupun individu, wawancara digunakan untuk mengungkap data tentang pelaksanaan pembelajaran melalui pendekatan pembelajaran PBL berbantuan modul.

4. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi instrumen berupa penilaian hasil belajar/praktek, lembar observasi dan dokumentasi. Kisi-kisi instrumen tersebut dapat disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen

No	Variabel	Indikator	Alat ukur	Sumber data
1	a. Prestasi mahasiswa	Hasil belajar	Tes	Mahasiswa
2	Kemandirian mahasiswa	Kemandirian memecahkan masalah	Wawancara, dan Pengamatan	Mahasiswa
3	Aktivitas mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mendengarkan dengan aktif ◆ Partisipasi dan kontribusi ◆ Bertanya kepada dosen/teman ◆ Pengerjaan tugas 	Pengamatan	Mahasiswa

5. Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini berupa analisis deskriptif. Analisis ini meliputi perhitungan nilai rerata, standar deviasi, dan prosentase. Selanjutnya hasil penelitian masing-masing siklus dipaparkan secara kualitatif. Dalam

penelitian ini rancangan yang ditetapkan berupa rancangan penelitian tindakan kelas, yaitu suatu penelitian yang bersifat kolaboratif berdasarkan permasalahan yang muncul dalam kegiatan pembelajaran metrologi di Laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT-UNY. Prosedur dan langkah-langkah penelitian ini

mengikuti prinsip-prinsip dasar yang berlaku dalam penelitian tindakan. Desain penelitian tindakan terdiri empat komponen merupakan proses daur ulang mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi dan refleksi yang diikuti dengan perencanaan ulang. Dalam penelitian tindakan, kolaborasi dan partisipasi merupakan prinsip pokok secara operasional yang berupaya memperoleh hasil optimal melalui cara dan prosedur yang dinilai paling efektif.

Penelitian diharapkan dapat meningkatkan daya serap siswa yang optimal maka dimungkinkan adanya tindakan yang berulang-ulang dengan revisi rancangan dan pelaksanaan untuk meningkatkan hasil dan efektifitas suatu rancangan dan desain pembelajaran yang dilaksanakan. Guru, Kepala SMK, dan peneliti terlibat secara aktif dalam semua tahapan penelitian. Pada tahap persiapan

Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Peningkatan Kualitas Perkuliahan

Upaya peningkatan kualitas pembelajaran membutuhkan kesempatan dosen sebagai peneliti untuk menemukan dan merumuskan permasalahannya. Dialog awal antara peneliti/dosen dengan mahasiswa diperlukan agar upaya peningkatan kualitas pembelajaran dapat mencapai sasaran. Dosen yang setiap hari menghadapi situasi kelas dari waktu ke waktu setiap semester tentu akan mengetahui kesulitan-kesulitan yang dihadapi baik dari mahasiswa sendiri ataupun dosen itu sendiri, terlebih mengampu dan mengajarkan perkuliahannya sendiri.

Dari dialog yang peneliti lakukan dengan mahasiswa terungkap bahwa dalam pembelajaran mahasiswa

langkah yang dilakukan adalah: (1) dialog awal untuk mengidentifikasi masalah, dan (2) merumuskan permasalahan dan penyatuan ide untuk perbaikan pembelajaran Metrologi. Tahap perencanaan dilakukan dengan langkah: (1) menetapkan alternatif upaya peningkatan kualitas pembelajaran Metrologi, (2) penentuan metode pembelajaran, (3) penyusunan rancangan tindakan.

Observasi dan monitoring dilakukan dalam upaya perbaikan proses pembelajaran dan perencanaan tindakan yang lebih kritis. Dosen sebagai peneliti melaksanakan pengamatan secara sistematis terhadap kegiatan mahasiswa. Sedangkan Refleksi berguna sebagai upaya memantapkan kegiatan atau tindakan untuk mengatasi permasalahan dengan memodifikasi perencanaan sebelumnya sesuai dengan kondisi di lapangan.

mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep atau topik-topik materi. Hal ini disebabkan oleh persepsi mahasiswa bahwa mata kuliah metrologi adalah pelajaran yang sulit. Mahasiswa juga kurang termotivasi untuk belajar. Dari sisi dosen, ia merasakan bahwa pembelajaran perkuliahan metrologi belum dilaksanakan dengan efektif. Strategi yang dipergunakan masih sangat terbatas sehingga terkesan monoton, kurang menarik dan membosankan. Dosen kesulitan dalam merumuskan topik-topik agar lebih menarik dan belum menemukan metode yang cocok dengan kebutuhan mahasiswa dan usahanya mengembangkan minat kemandirian mahasiswa untuk belajar.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu dilaksanakan perbaikan-perbaikan pembelajaran

dengan improvisasi yang bervariasi agar pembelajaran lebih menarik sehingga mahasiswa akan bermotivasi dalam belajar yang diikuti dengan peningkatan prestasi belajarnya, yaitu dalam pembelajaran Metrologi.

2. Keaktifan Mahasiswa

Keaktifan mahasiswa dalam pembelajaran metrologi dengan pendekatan PBL disajikan dalam Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Keaktifan Mahasiswa

No	Kategori kemandirian	Jumlah/Rata-rata mahasiswa										
		Awal		Siklus I				Siklus II				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Mengerjakan tugas rumah	0	32	32	34	34	32	0	0	0	0	0
2	Mempelajari kembali materi yang telah dibahas	0	10	15	17	11	17	18	20	24	23	24
3	Mempelajari dulu materi yang akan dibahas	0	5	9	8	3	20	23	21	30	18	28
4	Menjawab kuis	34	34	34	34	35	30	32	34	34	34	29
5	Mengerjakan tugas mandiri	32	34	32	30	30	34	32	30	34	31	32
6	Berpendapat	2	7	11	17	14	15	115	212	115	210	184

Peningkatan keaktifan mahasiswa mulai nampak pada siklus pertama tindakan pertama yang ditandai dengan semakin meningkatnya antusiasme mahasiswa dalam pembelajaran serta keberanian untuk bertanya kepada dosen maupun menanggapi pertanyaan mahasiswa lain. Untuk siklus kedua merupakan tindakan untuk pembelajaran praktik. Dari tabel tidak begitu tampak

3. Kemandirian Mahasiswa

Kemandirian mahasiswa yang ditunjukkan dengan kemampuan mendengarkan dengan aktif, berada dalam tugas, mengambil giliran dan

perubahan setiap tindakan namun apabila dilihat pada kegiatan dosen akan tampak bahwa dosen tidak terlalu lelah dalam mengajarkan materi praktik. Dalam tabel tersebut tampak bahwa pada siklus kedua tidak ada mahasiswa yang mengerjakan mengerjakan tugas, hal ini karena selama praktik tidak ada tugas rumah.

berbagi tugas, mendorong partisipasi, menghargai kontribusi, menerima tanggungjawab, bertanya pada dosen atau teman, mengatasi gangguan, dan mengerjakan tugas dapat disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Kemandirian Mahasiswa

No	Kategori kemandirian	Jumlah/Rata-rata mahasiswa										
		Awal		Siklus I				Siklus II				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Mendengarkan dengan aktif	24	29	30	29	29	32	31	31	31	32	32
2	Berada dalam tugas	31	29	30	29	29	32	31	31	30	33	34
3	Mengambil giliran dan berbagi tugas	0	27	30	29	21	20	31	31	30	33	34
4	Mendorong partisipasi	0	23	26	31	28	30	27	27	26	22	22
5	Menghargai kontribusi	23	26	28	31	28	30	20	21	22	19	22
6	Menerima tanggungjawab	23	20	23	24	21	26	25	26	27	24	23
7	Bertanya pada dosen/teman	2	5	9	17	18	18	17 9	20 4	19 0	20 2	14 5
8	Mengatasi gangguan	0	24	35	29	32	30	41	6	6	6	9
9	Mengerjakan tugas	37	21	32	29	31	30	31	33	33	32	33

Dari tabel di atas dapat diamati bahwa kemandirian siswa mulai tampak pada siklus pertama tindakan pertama sampai tindakan keempat yang ditandai

dengan keberanian siswa untuk berpendapat dan bertanya kepada dosen/teman. Proses untuk siklus kedua relatif sama.

4. Prestasi Belajar Mahasiswa

Peningkatan prestasi belajar mahasiswa selama penerapan

pendekatan PBL berbantuan modul dapat diamati dari hasil nilai tengah semester yang dapat disajikan dalam Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Rata-rata nilai tengah semester mata kuliah Metrologi

No.	Kelas/Group	Nilai Rata-rata
1.	A-1	74,5
2.	A-2	73,5

Dari tabel tersebut dapat diamati bahwa nilai rerata yang didapatkan kelas A-1 yang diterapkan metode PBL menunjukkan nilai yang lebih tinggi. Selain itu nilai pos-test menunjukkan peningkatan dari nilai pre-test yang dilakukan dari rerata 29,5 pada pre-test

menjadi 74,5. Nilai 74,5 tersebut dan kelas A-2 dengan rerata pre-test 28,25 menjadi 73,5 belumlah merupakan nilai yang tinggi, namun capaian nilai tersebut merupakan peningkatan yang baik dari mahasiswa, dibanding prestasi sebelumnya maupun dari kelas

lain yang hasilnya lebih rendah. Berdasarkan hal tersebut dapat dinyatakan bahwa penerapan pendekatan PBL menunjukkan arah perbaikan peningkatan prestasi belajar mahasiswa. Dan berarti pula terdapat peningkatan kualitas perkuliahan metrologi.

Simpulan

1. Perkuliahan Metrologi dengan pendekatan PBL berbantuan modul dapat meningkatkan aktivitas dan kemandirian mahasiswa.
2. Perkuliahan Metrologi dengan pendekatan PBL berbantuan modul

Daftar Pustaka

- Anita Lee (2002). *Cooperative Learning*. Jakarta: Grassindo.
- Demitra (2003) *Pembelajaran pemecahan masalah Matematika Sekolah Dasar dengan pendekatan Problem Based Learning*. Makalah Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran. Yogyakarta 22 – 23 Agustus 2003.
- Depdiknas (2002) *Konsep pendidikan berorientasi kecakapan hidup (life skill) melalui pendekatan pendidikan berbasis luas (broad based education-BBE)*. Jakarta: Depdiknas.
- Didik Nurhadiyanto (2003) Penelitian tindakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran melalui pendekatan konstruktivistik dan evaluasi berbasis kinerja dalam matakuliah Fisika pada mahasiswa jurusan pendidikan Teknik Mesin FT Universitas Negeri Yogyakarta. *Jurnal*

dapat meningkatkan prestasi belajar mahasiswa.

3. Bagi para dosen hendaklah selalu berimprovisasi dan berinovasi dalam menentukan metode pembelajaran sesuai karakteristik mahasiswa. Pendekatan implementasi PBL sebagai salah satu model perkuliahan perlu diterapkan lebih luas.
4. Bagi para pengambil keputusan hendaknya lebih memberi ruang gerak kepada dosen dalam berimprovisasi dan berinovasi dalam perkuliahannya.

*Dinamika Volume I, Nomor 1 ,
Mei 2003. Hal: 7-11*

- Dirdikmenjur (2001) *Standar manual pendidikan menengah kejuruan*. Jakarta: Dirdikmenjur.
- Djojonegoro (1998). *Pengembangan sumberdaya manusia melalui SMK*. Jakarta: Jayakarta Agung Offset .
- Florentina Widihastrini (1999) *Peningkatan kualitas pembelajaran IPS Kelas V dengan sistem STAD di SD Negeri Siliwangi Semarang*. Yogyakarta: **Tesis**. Program Pascasarjana IKIP Yogyakarta .
- Oentoro (1998) *Prospek perkembangan dunia usaha/industri di Indonesia awal abad dua puluh satu*. Makalah Seminar Nasional 10 Oktober 2000. Yogyakarta: FPTK IKIP Yogyakarta.
- Paulina Pannen (2001) *Konstruktivisme dalam pembelajaran*. Jakarta: PPUT Ditjend Dikti.

mengelola pembelajaran agar menjadi pembelajaran yang menyenangkan, aktif dan bermakna. Oleh karena itu jelas bahwa kualitas pembelajaran sangat bergantung pada kualitas dosen dan kesesuaian pola pengajarannya.

Meskipun diketahui peran pembelajaran dalam meningkatkan prestasi belajar mahasiswa, salahsatu permasalahan mendasar yang ditemukan berkait dengan pola pembelajaran adalah pada heterogenitas karakteristik mahasiswa. Pengalaman dalam pembelajaran menunjukkan bahwa mahasiswa dalam satu kelas memiliki karakteristik yang amat beragam. Terdapat mahasiswa yang tekun dalam belajar, disiplin, berani bertanya dan mengemukakan pendapat. Namun demikian terdapat pula mahasiswa yang tidak memiliki kesungguhan dalam belajar, tidak disiplin, serta tidak mampu mengemukakan pendapat. Dari sisi penguasaan materi maupun penguasaan awal materi terlihat pula keragaman yang amat tinggi. Terdapat mahasiswa yang mampu menyerap dan mengkonstruksi informasi dan pengetahuan dengan cepat namun ada juga yang teramat lambat. Keragaman karakteristik mahasiswa ini dapat dipahami dengan semakin menurunnya keketatan seleksi seiring penurunan jumlah pendaftar.

Permasalahan heterogenitas yang begitu tinggi tentu memerlukan strategi yang berbeda pula dalam pembelajaran. Seorang dosen yang menggunakan pola pembelajaran yang sama dalam kelas yang begitu

heterogen tentu akan mengalami kesulitan. Oleh karenanya dosen dituntut mampu menemukan suatu strategi efektif dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran pada kelas dengan tingkat heterogenitas tinggi. Bagaimana sebenarnya pelaksanaan pembelajaran selama ini yang dilakukan dosen dalam kelas dengan heterogenitas tinggi ?, upaya apa yang dilakukan dosen dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dalam kelas dengan tingkat heterogenitas yang tinggi ?, bagaimana kelayakan pembelajaran aktif menurut dosen dilihat dari heterogenitas karakteristik mahasiswa ?, peran apa yang harus dilakukan dosen dalam pembelajaran dilihat dari heterogenitas karakteristik mahasiswa ?, dan bagaimana pembelajaran yang efektif dalam menghadapi heterogenitas karakteristik mahasiswa ?. Pertanyaan-pertanyaan tersebut haruslah segera ditemukan jawabannya sebagai langkah peningkatan kualitas pembelajaran. Penelitian ini bermaksud menemukan rumusan pembelajaran yang efektif serta peran dosen dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dalam heterogenitas karakteristik mahasiswa yang amat beragam. Dengan dirumuskannya pembelajaran yang efektif dalam heterogenitas karakteristik mahasiswa diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran yang berimbang pada peningkatan pencapaian kompetensi mahasiswa. Permasalahan penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- 1) Bagaimana pembelajaran yang efektif menurut dosen sesuai dengan heterogenitas karakteristik mahasiswa ?
- 2) Strategi apa saja yang ditempuh dosen dalam optimalisasi pembelajaran sesuai heterogenitas karakteristik mahasiswa ?
- 3) Bagaimana kelayakan pembelajaran aktif sesuai tuntutan KBK menurut dosen dilihat dari heterogenitas karakteristik mahasiswa ?
- 4) Bagaimana peran dosen dalam pembelajaran dilihat dari heterogenitas karakteristik mahasiswa ?
- 5) Bagaimana pembelajaran yang efektif dalam menghadapi heterogenitas karakteristik mahasiswa ?

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan rumusan pembelajaran yang efektif serta peran dosen dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dalam heterogenitas karakteristik mahasiswa. Hal ini penting mengingat peran pembelajaran dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam pemecahan masalah pembelajaran sebagai upaya meningkatkan kualitas pendidikan. Hasil penelitian ini diharapkan merupakan masukan yang berharga dan dapat ditindaklanjuti dalam rangka meningkatkan kualitas pendidikan khususnya dalam hal pembelajaran.

Cara Penelitian

Penelitian ini dilakukan terhadap dosen Jurusan Pendidikan Teknik

Mesin Fakultas Teknik UNY, dilakukan dalam waktu 4 bulan efektif. Penelitian ini merupakan penelitian survey dengan pendekatan kuantitatif. Data dikumpulkan dengan menggunakan angket, dokumentasi serta wawancara terbatas. Angket digunakan untuk menjangkau data tentang pembelajaran yang efektif menurut dosen sesuai dengan karakteristik mahasiswa, strategi yang ditempuh dosen dalam optimalisasi pembelajaran sesuai heterogenitas karakteristik mahasiswa, kelayakan pembelajaran aktif sesuai tuntutan KBK menurut dosen dilihat dari heterogenitas karakteristik mahasiswa. Disamping itu dokumentasi dan wawancara digunakan untuk mengungkap informasi yang sifatnya khusus yang tidak dapat diungkap dengan angket.

Data kuantitatif yang diperoleh dari angket dan dokumentasi dalam penelitian ini dianalisis dengan analisis deskriptif. Sedangkan data yang sifatnya kualitatif hasil wawancara diorganisasikan ke dalam suatu pola, kategori dan satuan uraian dasar sehingga menghasilkan kesimpulan yang bermakna dan saling melengkapi atau mengkonfirmasi dengan temuan-temuan kuantitatif dari hasil angket.

Hasil Penelitian dan Pembahasan Pembelajaran yang Efektif Sesuai Karakteristik Mahasiswa

Data pembelajaran yang efektif sesuai karakteristik mahasiswa yang diperoleh melalui angket dapat disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kelayakan Prinsip Pembelajaran Aktif menurut Pendapat Dosen

No	Pernyataan	Setuju	Persen tase (%)	Tidak Setuju	Persen tase (%)
1	Berpusat pada mahasiswa	22	91.67	2	8.33
2	Metode pembelajaran aktif dan kontekstual	22	91.67	2	8.33
3	Media pembelajaran yang beragam	22	91.67	2	8.33
4	Peran dosen sebagai fasilitator	23	95.83	1	4.17
5	Hubungan personal dosen dan mahasiswa	20	83.33	4	16.67
6	Evaluasi menyeluruh dan berkesinambungan	24	100.00	0	0.00
7	Untuk mahasiswa dengan bekal awal relatif rendah metode pembelajaran aktif tidak tepat digunakan	8	33.33	16	66.67
8	Untuk siswa dengan bekal awal relatif rendah metode pembelajaran yang tepat adalah dengan <i>reward and punishment</i>	11	45.83	13	54.17
9	Dalam perkuliahan, tidak penting materi selesai. Yang terpenting adalah mahasiswa mampu menemukan "cara belajarnya" dalam matakuliah tersebut	11	45.83	13	54.17
10	Metode pembelajaran berbasis tugas (dengan tugas-tugas merupakan pembelajaran yang cocok digunakan pada mahasiswa yang heterogenitasnya tinggi	14	58.33	10	41.67
11	Metode diskusi masih sulit diterapkan dalam kelas heterogen	13	54.17	11	45.83
12	Mahasiswa harus memiliki referensi utama perkuliahan	22	91.67	2	8.33
13	Mahasiswa perlu dikelompokkan menurut tingkat penguasaan awalnya	11	45.83	13	54.17

Terhadap pertanyaan apakah dosen perlu memperhatikan perbedaan karakteristik mahasiswa sebagian besar dosen menyatakan perlu. Hal ini tentunya positif dalam mendukung pembelajaran sesuai tuntutan penerapan kurikulum Berbasis kompetensi yang menghendaki

pembelajaran individual yang mengakui keberagaman karakteristik mahasiswa. Pemahaman pentingnya mengakui dan memperhatikan perbedaan karakteristik mahasiswa merupakan potensi yang harus dikembangkan dan diikuti dengan langkah-langkah pembelajaran yang sesuai dengan prinsip tersebut.

Dalam mencapai pembelajaran efektif dilihat dari peran mahasiswa sebagian besar dosen memiliki kesamaan tentang pentingnya menempatkan mahasiswa sebagai subyek pembelajaran. Dalam hal ini mahasiswa yang harus aktif dan tugas dosen adalah mendorong agar mahasiswa aktif dalam perkuliahan atau dalam belajarnya. Mahasiswa harus diberi kesempatan seluas-luasnya untuk aktif dalam penerapan pembelajaran. Metode diskusi dengan kelompok kecil, dan penugasan merupakan salahsatu metode yang dapat digunakan.

Dilihat dari metode pembelajarannya, pembelajaran yang efektif menurut dosen adalah metode yang disesuaikan dengan substansi pembelajaran dan memperhatikan karakteristik mahasiswa. Beberapa dosen mengemukakan metode yang dapat diterapkan dan sudah dicoba dan ternyata efektif. Metode-metode tersebut antara lain dengan diskusi kelompok dengan pemerataan kemampuan mahasiswa di tiap kelompok, penggunaan modul, dan adanya pengayaan, pendalaman materi dan remedial. Prinsip-prinsip pembelajaran yang ditawarkan dosen tersebut pada prinsipnya sesuai dengan harapan metode pembelajaran yang diterapkan dalam penerapan kurikulum berbasis kompetensi. Disamping itu selaras pula dengan prinsip-prinsip pembelajaran aktif.

Penggunaan media yang mampu mememacu kreatifitas, aktifitas mahasiswa, dan *up to date* merupakan

salah satu prinsip yang harus diperhatikan dalam rangka mencapai pembelajaran yang efektif ditinjau dari media. Disamping itu kemudahan dibuat dan digunakan, kesesuaian dengan sumberdaya dan fasilitas yang ada, kesesuaian dengan substansi pembelajaran merupakan ciri lain pembelajaran efektif dalam hal penggunaan media.

Dalam peran dosen, sebagian besar dosen jurusan sepakat perlunya penguasaan dosen terhadap metode mengajar yang beragam sesuai dengan kondisi dan situasi, karakteristik mahasiswa dan materi perkuliahan. Sebagian besar dosen sependapat bahwa fungsi dosen adalah fasilitator, motivator dan inspirator agar mahasiswa aktif. Dosen juga harus kreatif dan tanggap dengan situasi pembelajaran. Sebagian besar pendapat dan saran dosen tersebut apabila dicermati mencerminkan peran pengajar dalam penerapan kurikulum berbasis kompetensi dan prinsip pembelajaran aktif. Hal ini tentunya positif dalam rangka memantapkan implementasi pembelajaran berbasis kompetensi menuju pembelajaran yang efektif.

Dalam hal hubungan dosen dengan mahasiswa, sesuai dengan saran metode pembelajaran di atas tampak bahwa sebagian besar dosen mulai menempatkan hubungan dengan mahasiswa sebagai mitra dan bukan lagi sebagai satu-satunya sumber pengetahuan. Diantara berbagai prinsip hubungan dosen dengan mahasiswa antara lain: komunikasi yang terbuka,

transparan, akomodatif, interaktif, dekat dan akrab. Meskipun demikian terdapat pula dosen yang mengemukakan bahwa hubungan tersebut harus dijaga sesuai dengan kedudukan masing-masing serta dalam batas-batas akademik. Namun demikian secara keseluruhan sebagian besar dosen sependapat bahwa hubungan dosen dengan mahasiswa harus lebih terbuka, akrab dan interaktif tanpa melupakan posisi masing-masing.

Dalam hal evaluasi sebagian besar dosen sepakat perlunya penilaian secara menyeluruh, obyektif, mengacu pada standar kompetensi minimal, umpan balik langsung, dan teratur (terprogram). Evaluasi juga harus mampu mengukur perbedaan kemampuan mahasiswa. Hal yang tidak boleh dilupakan bahwa evaluasi dilakukan secara obyektif dan terbuka sehingga mahasiswa mengetahui kemajuan belajarnya. Beberapa prinsip yang dikemukakan sebagian besar dosen tersebut sesuai dan selaras dengan tuntutan penilaian dalam penerapan kurikulum berbasis kompetensi yang menghendaki penilaian kelas secara berkelanjutan dan menyeluruh.

Secara umum dapat dinyatakan bahwa apa yang disarankan sebagian besar dosen tentang pembelajaran yang efektif selaras dengan karakteristik pembelajaran aktif. Namun demikian yang perlu dijamin adalah implementasinya dalam pembelajaran/perkuliahannya apakah sesuai dengan yang dikemukakan.

Strategi yang Ditempuh Dosen dalam Optimalisasi Pembelajaran Sesuai Heterogenitas Karakteristik Mahasiswa

Strategi yang ditempuh dosen dalam optimalisasi pembelajaran sesuai heterogenitas karakteristik mahasiswa tentu tidak dapat dilepaskan dari permasalahan yang timbul dalam perkuliahan. Sebagian besar dosen yang dijadikan responden (62,5 %) menyatakan menghadapi kesulitan yang diakibatkan oleh begitu beragamnya karakteristik mahasiswa terutama dari pengetahuan awalnya. Beberapa kesulitan tersebut antara lain kemampuan memahami materi masing-masing mahasiswa amat beragam, keragaman persepsi mahasiswa, motivasi belajar yang rendah, kurang gigih, dan malas membaca. Disamping itu kesulitan yang timbul menyangkut kesulitan dalam menciptakan suatu metode pembelajaran yang mampu mengaktifkan siswa, menyusun media pembelajaran yang mampu membangkitkan atensi dan antusiasme mahasiswa, hubungan dosen dan mahasiswa yang tidak terbuka serta menentukan evaluasi yang mampu mengakomodasi perbedaan karakteristik mahasiswa.

Dari berbagai permasalahan yang timbul tersebut beberapa dosen telah menemukan formula yang terbukti efektif, beberapa dosen masih mencoba-coba serta dosen lainnya belum menemukan sama sekali metode yang cocok. Beberapa strategi yang telah ditempuh dosen dan disarankan dalam mengatasi permasalahan heterogenitas

karakteristik mahasiswa antara lain: (1) pemetaan kemampuan awal mahasiswa sehingga dapat ditentukan perlakuan yang sesuai, salahsatu cara yang dapat ditempuh adalah dengan memberikan *pre-test*, (2) memberi tugas-tugas yang bervariasi terhadap kelompok kecil heterogen. Dalam prakteknya mahasiswa dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil beranggotakan 3 – 4 orang dengan tingkat kemampuan yang beragam. Dalam kelompok tersebut akan terjadi interaksi dalam memecahkan masalah sehingga semua anggota kelompok dapat berperan serta lebih mampu menguasai materi/kompetensi, (3) memberikan tugas-tugas individual baik dalam perkuliahan maupun tugas rumah dengan merujuk pustaka-pustaka acuan. Hal ini juga untuk meningkatkan kemauan mahasiswa membaca buku yang saat ini dirasa rendah, (4) penilaian berbasis individu, meskipun dalam kegiatan kelompok. Dengan penilaian ini mahasiswa akan lebih termotivasi dalam belajarnya. Pemberian umpan balik dengan segera merupakan salah satu cara yang dinilai efektif pula dalam meningkatkan motivasi dan kemampuan mahasiswa.

Dari berbagai pendapat dosen tersebut dapat disarikan bahwa salahsatu strategi yang ditempuh dosen dalam optimalisasi pembelajaran sesuai heterogenitas karakteristik mahasiswa antara lain dengan pemetaan (melalui *pre-test*, misalnya), pembelajaran kelompok kecil heterogen, berbasis tugas, penilaian individu, dan umpan balik segera.

Kelayakan Pembelajaran Aktif dilihat dari Heterogenitas Karakteristik Mahasiswa

Sebagian besar dosen (95,83 %) setuju bahwa pembelajaran aktif layak diterapkan dalam kelas dengan heterogenitas karakteristik mahasiswa yang begitu tinggi. Beberapa alasan yang dikemukakan antara lain: (1) pembelajaran aktif mengarahkan mahasiswa untuk menikmati belajarnya dan menemukan pengetahuan, (2) membuat mahasiswa menjadi aktif dan gemar membaca baik buku atau media lain, (3) sesuai karakteristik mahasiswa dan lebih mengenai sasaran.

Secara rinci apabila dilihat dari kompoenen-komponen pembelajaran aktif sebagian besar setuju dalam aspek-aspek: berpusat pada mahasiswa, metode pembelajaran aktif dan kontekstual, media beragam, peran dosen sebagai fasilitator, hubungan personal dosen dan mahasiswa, evaluasi menyeluruh dan berkesinambungan, metode pembelajaran berbasisi tugas, dan penggunaan metode diskusi. Namun demikian sebagian besar dosen tidak setuju dengan salahsatu prinsip yaitu “ dalam perkuliahan tidak penting materi selesai, yang terpenting mahasiswa mampu menemukan cara belajarnya dalam matakuliah tersebut”. Dengan demikian sebagian besar dosen memang masih memfokuskan bagaimana materi perkuliahan selesai.

Dari berbagai pendapat tersebut tampak bahwa sebagian besar dosen menyatakan bahwa pembelajaran aktif layak diterapkan dalam perkuliahan dengan heterogenitas karakteristik

mahasiswa yang beragam. Namun demikian terdapat satu prinsip pembelajaran aktif yang dinilai tidak layak oleh sebagian besar dosen yaitu penekanan pada "penemuan cara belajar". Hal ini tentunya perlu penjelasan lebih lanjut.

Peran Dosen dalam Pembelajaran Dilihat dari Heterogenitas Karakteristik Mahasiswa

Dilihat dari peran dosen, pendapat sebagian besar dosen mengarah pada peran dosen sebagai fasilitator pembelajaran. Secara rinci peran dosen yang dikemukakan oleh responden adalah: (1) sebagai fasilitator dan motivator, (2) sebagai inspirator bagi mahasiswa, (3) sebagai manajer yang mengarahkan mahasiswa sesuai dengan kemampuannya, (4) sebagai narasumber, (5) menilai mahasiswa, (6) sebagai pengatur strategi pembelajaran yang aktif dan cerdas.

Dari berbagai pendapat tersebut semuanya mengarah pada peran dan fungsi dosen sebagai fasilitator seiring dengan prinsip pembelajaran aktif yang menempatkan mahasiswa sebagai subyek. Hal ini tentunya positif, namun yang perlu dimonitor dan dijaga adalah bagaimana aplikasi di lapangan/perkuliahannya.

Pembelajaran yang Efektif dalam Menghadapi Heterogenitas Karakteristik Mahasiswa

Pembelajaran yang efektif dalam menghadapi heterogenitas karakteristik mahasiswa menurut responden (dosen) tidak dapat dilepaskan dari peran siswa maupun dosen. Beberapa ciri pembelajaran

efektif tersebut adalah: (1) mampu mengatasi persoalan yang timbul akibat heterogenitas karakteristik mahasiswa yang begitu tinggi, (2) pembelajaran berpusat pada mahasiswa, (3) peran dosen sebagai narasumber, fasilitator dan motivator, (4) pembelajaran dengan kelompok kecil heterogen, (5) adanya remedial, (6) mengacu pada prinsip belajar tuntas, dan (7) optimalisasi media pembelajaran

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan dapat disampaikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembelajaran yang efektif menurut dosen, sesuai dengan heterogenitas karakteristik mahasiswa antara lain (a) menempatkan mahasiswa sebagai subyek pembelajaran, (b) metode pembelajaran disesuaikan dengan substansi pembelajaran dan memperhatikan karakteristik mahasiswa. Metode-metode tersebut antara lain dengan diskusi kelompok kecil heterogen, penggunaan modul, dan adanya pengayaan, pendalaman materi dan remedial, (c) menggunakan media yang yang mampu mememacu kreatifitas, aktifitas mahasiswa, dan *up to date*, (d) fungsi dosen adalah fasilitator, motivator dan inspirator agar mahasiswa aktif, (e) hubungan dengan mahasiswa sebagai mitra dan bukan lagi menempatkan dosen sebagai satu-satunya sumber pengetahuan, hubungan harus lebih terbuka, akrab dan interaktif tanpa melupakan posisi masing-masing,

- dan (f) penilaian secara menyeluruh, obyektif, mengacu pada standar kompetensi minimal, umpan balik langsung, dan tertaun (terprogram).
2. Strategi yang ditempuh dosen dalam optimalisasi pembelajaran sesuai heterogenitas karakteristik mahasiswa antara lain dengan pemetaan (melalui *pre-test*, misalnya), pembelajaran kelompok kecil heterogen, berbasis tugas, penilaian individu, dan umpan balik segera
 3. Sebagian besar dosen (95,83 %) setuju bahwa pembelajaran aktif layak diterapkan dalam kelas dengan heterogenitas karakteristik mahasiswa yang begitu tinggi. Beberapa alasan yang dikemukakan antara lain: (a) pembelajaran aktif mengarahkan mahasiswa untuk menikmati belajarnya dan menemukan pengetahuan, (b) membuat mahasiswa menjadi aktif dan gemar membaca baik buku atau media lain seperti internet, (c) sesuai karakteristik mahasiswa dan lebih mengenai sasaran
 4. Sebagian besar dosen berpendapat bahwa peran dosen mengarah pada peran dan fungsi sebagai fasilitator seiring dengan prinsip pembelajaran aktif yang
 2. pembelajaran aktif dalam mengatasi permasalahan yang diakibatkan oleh heterogenitas karakteristik mahasiswa yang beragam. Prinsip-prinsip pembelajaran tersebut sesuai

menempatkan mahasiswa sebagai subyek. Secara rinci peran dosen yang dikemukakan oleh responden adalah: (a) sebagai fasilitator dan motivator, (b) sebagai inspirator bagi mahasiswa, (c) sebagai manajer yang mengarahkan mahasiswa sesuai dengan kemampuannya, (d) sebagai narasumber, (e) menilai mahasiswa, (f) sebagai pengatur strategi pembelajaran yang aktif dan cerdas.

5. Beberapa ciri pembelajaran efektif menurut dosen adalah: (a) mampu mengatasi persoalan yang timbul akibat heterogenitas karakteristik mahasiswa yang begitu tinggi, (b) pembelajaran berpusat pada mahasiswa, (c) peran dosen sebagai narasumber, fasilitator dan motivator, (d) pembelajaran dengan kelompok kecil heterogen, (e) adanya remedial, (f) mengacu pada prinsip belajar tuntas, dan (g) optimalisasi media pembelajaran

Berdasarkan temuan-temuan penelitian, dapat disampaikan saran sebagai berikut:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada dasarnya semua dosen mempunyai pandangan dan pendapat yang relatif sama tentang perlunya penerapan prinsip-prinsip

dengan karakteristik pembelajaran yang diharapkan dalam penerapan kurikulum berbasis kompetensi. Oleh karenanya langkah yang perlu ditempuh adalah menjamin penerapan prinsip-prinsip

pembelajaran tersebut diaplikasikan secara nyata dan konsisten oleh dosen. Metode-metode monitoring dan evaluasi perlu ditekankan pada upaya penerapan pembelajaran sesuai karakteristik pembelajaran yang diharapkan dalam penerapan kurikulum berbasis kompetensi.

Daftar Pustaka

Pannen, P., et.al. (2001). *Konstruktivisme dalam pembelajaran*. Jakarta: PPUT Ditjend Dikti.

Suparno, et.al. (2002). *Reformasi Pendidikan Sebuah Rekomendasi*. Yogyakarta: Kanisius.

Wagiran. (2002). Pembelajaran Konstruktivisme, Alternatif Pembelajaran Menuju Penerapan Kurikulum Berbasis Kompetensi, (refleksi hasil penelitian). *Jurnal PTK Vol 10, Nomor 19 Oktober 2002*.

Wagiran. (2003). Meningkatkan kualitas pembelajaran melalui penerapan pembelajaran cooperative learning dalam matakuliah Teori Proses

3. Penelitian ini merupakan penelitian awal. Penelitian lanjutan hendaknya lebih difokuskan pada upaya menganalisis implemenatsi prinsip-prinsip pembelajaran tersebut dalam situasi nyata/perkuliahan. Disamping itu upaya ujicoba metode-metode yang telah berhasil diterapkan pada mata kualiah lain perlu dilakukan salahsatunya melalui penelitian *action research*

Pemesinan III pada mahasiswa jurusan Teknik Mesin FT. Universitas Negeri Yogyakarta. *Jurnal Dinamika Volume I, Nomor 1, Mei 2003. Hal: 12-17*

Wagiran dan Didik Nurhadiyanto. (2003). *Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Melalui Pendekatan Problem Based Learning Berbasis Kemandirian dan Reduksi Miskonsepsi dalam Mata Diklat Perhitungan Dasar Konstruksi Mesin Siswa Kelas I SMK Swasta Piri I Yogyakarta*. Laporan Penelitian: Lemlit UNY

-----, *Elements of*

Constructivism. Diakses pada tanggal 19 April 2009 dari: <http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/cntareas/science/sc5alter.htm>