

KESESUAIAN MATERI KOMPETENSI PROSES PEMESINAN TERHADAP STANDAR KOMPETENSI *NIMS* PADA JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY

Bernardus Sentot Wijanarka
(Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY)

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi kesesuaian kompetensi kelompok mata kuliah proses pemesinan pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin terhadap materi uji kompetensi ketrampilan pemesinan menurut NIMS, dan mengidentifikasi kesesuaian materi ajar praktek proses pemesinan pada jurusan pendidikan teknik mesin terhadap materi kompetensi ketrampilan pemesinan menurut NIMS.

Penelitian ini adalah penelitian analisis Isi (*content analysis*). Subyek penelitian ini adalah semua bahan ajar proses pemesinan di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY, yang meliputi *hand out*, *job sheet*, diktat, bahan ajar dan data mesin perkakas, kondisi mesin dan alat yang ada di bengkel mesin. Data dikumpulkan dengan teknik dokumentasi di arsip jurusan maupun di *web* (www.nims-skills.org). Dokumen yang dikumpulkan yaitu : kompetensi dan materi ajar proses pemesinan, dan kompetensi/ materi uji ketrampilan dari NIMS. Analisis data menggunakan teknik analisis kuantitatif, dengan menghitung persentase kesesuaian materi ajar proses pemesinan Jurusan Pendidikan Teknik Mesin dengan standar uji ketrampilan NIMS.

Hasil penelitian adalah : kompetensi proses pemesinan yang diajarkan di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin belum memenuhi semua standar kompetensi NIMS. Pada kompetensi Level I memenuhi 8 kompetensi dari 9 kompetensi yang ditetapkan. Pada Level II memenuhi 3 kompetensi dari 8. Sedangkan pada Level III belum ada kompetensi yang diajarkan ; dan materi ajar yang diajarkan di jurusan Pendidikan Teknik Mesin untuk mencapai kompetensi yang telah dipenuhi ada kekurangan pada : materi ajar gerinda, freis vertikal, CNC, EDM, proses bubut komplek dan freis komplek, *hand lapping*, dan *bandsawing*.

Kata kunci : pemesinan, standar, kompetensi

Pendahuluan

Kompetensi lulusan sesuai dengan yang diperlukan lapangan pekerjaan adalah hal yang sangat diharapkan oleh lembaga pendidikan. Akan tetapi karena perubahan kebutuhan tenaga kerja yang berjalan dengan sangat cepat, maka keinginan tersebut sulit tercapai. Hal tersebut terutama terlihat jelas pada lembaga pendidikan yang menyelenggarakan program studi kejuruan (vokasi). Masalah timbul apabila lulusan yang dihasilkan tidak sesuai lagi dengan kebutuhan di lapangan kerja.

Pada program studi teknik mesin atau pendidikan teknik mesin juga mengalami permasalahan kesesuaian kompetensi lulusan dengan kompetensi yang diperlukan oleh dunia kerja khususnya pada industri pemesinan pada saat ini. Hal itu terjadi karena beragamnya kompetensi yang diperlukan oleh industri, sementara lembaga pendidikan hanya mampu menyelenggarakan sebagian saja dari seluruh kompetensi yang dibutuhkan. Untuk kompetensi pemesinan (*machining*) sampai saat ini belum ada standar kompetensi nasional yang bisa dipakai sebagai acuan dalam menyusun kurikulum maupun uji kompetensinya. Sebagian SMK mempercayakan uji kompetensi siswanya pada lembaga pendidikan yang lebih tinggi, misalnya ATMI Surakarta, sedangkan untuk politeknik dan LPTK mengadakan ujian kompetensi sendiri atau belum mengadakan uji kompetensi.

Bertolak dari permasalahan di atas, maka penelitian ini akan membandingkan kesesuaian kompetensi kelompok mata kuliah mesin perkakas pada jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY dengan materi uji kompetensi menurut NIMS (*National Institute for Metalworking Skills*). Hal tersebut sangat perlu diteliti untuk bahan evaluasi pelaksanaan proses belajar mengajar kelompok mata kuliah proses pemesinan pada kurikulum Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY 2002(FT UNY,2004), serta rencana pengembangan kurikulum pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY di masa yang akan datang.

Munculnya teknologi baru, ekonomi global, dan penambahan penduduk yang terjadi di Indonesia menyebabkan perlunya diadakan pendidikan untuk membentuk tenaga kerja tingkat menengah. Pada saat ini tenaga kerja tersebut dihasilkan oleh Sekolah Menengah Kejuruan. Ada kesenjangan antara harapan dunia usaha dan industri dan pihak penghasil tenaga kerja mengenai relevansi antara kompetensi yang diharapkan dengan kompetensi lulusan. Pihak pengguna lulusan menginginkan tersedianya lulusan siap kerja, sedangkan pihak SMK belum bisa memenuhi harapan tersebut. Kesesuaian tersebut sangat terlihat dalam kurikulum, terutama pada isi kurikulumnya. Dalam menyikapi hal tersebut LPTK sebagai pencetak guru pendidikan kejuruan juga harus siap dalam

menyesuaikan dengan perkembangan ilmu dan teknologi, terutama kesesuaian isi kurikulum.

Menurut UUSPN tahun 2003 pengertian kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Dalam pasal 36 ayat 1 dan 2 dinyatakan bahwa : Pengembangan kurikulum dilakukan dengan mengacu pada standar nasional pendidikan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional, dan kurikulum pada semua jenjang dan jenis pendidikan dikembangkan dengan prinsip diversifikasi sesuai dengan satuan pendidikan, potensi daerah, dan peserta didik. Pengembangan kurikulum untuk LPTK khususnya yang menghasilkan lulusan guru SMK diharapkan dilakukan dengan melihat perkembangan ilmu dan teknologi yang berkembang di dunia kerja. Apabila isi kurikulum jauh ketinggalan, maka bisa dikatakan hasilnya adalah lulusan yang tidak siap kerja.

Finch and Crunkilton (1999) mengusulkan bahwa keberhasilan kurikulum pendidikan vokasi tidak hanya diukur dengan prestasi belajar siswa/mahasiswa, akan tetapi juga melalui hasil dari prestasinya tersebut di dunia kerja. Dengan demikian, kurikulum harus diorientasikan dan ditetapkan oleh keduanya yaitu proses (pengalaman belajar di sekolah) dan hasilnya (peluang pekerjaan

yang diperoleh dari pengalaman di sekolah). Lebih dari itu, sebenarnya kurikulum pendidikan vokasi seharusnya divalidasi oleh industri pengguna, akan tetapi harus tetap fokus dalam ranah pendidikan. Dengan cara ini, kurikulum pendidikan vokasi harus membantu secara langsung pengembangan siswa/mahasiswa dalam jangkauan pengetahuan yang luas, ketrampilan, sikap, dan nilai yang merupakan kontribusi kepada kesiapan kerja lulusan. Untuk mewujudkan itu semua, kurikulum pendidikan kejuruan harus responsive terhadap perubahan teknologi di masyarakat.

Beberapa aspek yang harus diperhatikan agar kurikulum relevan, sehingga membantu siswa dalam memasuki dan sukses di dunia kerja (Office of VTE Mississippi, 2005) adalah:

- 1) *Data-Based: decisions regarding content need to be grounded in school and community data.*
- 2) *Dynamic: curriculum is responsive to changes in the workplace and modifications should be tangible improvements.*
- 3) *Explicit Outcomes: curricular goals should be measurable; the more explicit the outcomes, the easier it is to determine if students achieve them.*
- 4) *Fully Articulated: the scope and sequence of curricular concepts should be logical and efficient. Linkages between grades and across courses should be thoughtful.*

Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY (Bernardus Sentot Wijanarka)

- 5) *Realistic: student experiences should be practical and fully contextualized.*
- 6) *Student-Oriented: instructional approach should assist students to prepare for the world of work.*
- 7) *Evaluation Conscious: continuous effort should be made to evaluate the effectiveness of the curriculum.*
- 8) *Future-Oriented: extent to which curriculum will be effective in the future should be determined.*
- 9) *World Class Focused: formal effort to benchmark world-class standards and focus on total quality.*

Pendidikan berbasis kompetensi menjadi sangat populer pada akhir-akhir ini, karena diterapkannya kurikulum berbasis kompetensi oleh Departemen Pendidikan Nasional sejak tahun 1997. Institusi pendidikan teknologi dan kejuruan pertama kali menggunakan konsep kurikulum berbasis kompetensi dengan cara mengambil sisi positif pada pendidikan dan pengajaran. Demikian juga di UNY sesuai dengan Peraturan Akademik UNY 2006 , menetapkan bahwa Kurikulum UNY memuat lima komponen kompetensi yang merupakan kelompok perangkat mata kuliah yaitu : MPK, MKK, MKB, MPB, dan MBB (UNY, 2006).

Standar kompetensi yang digunakan sebagai acuan pengembangan kurikulum Program Keahlian Teknik Pemesinan bagi tingkat SMK dan Diploma adalah Standar Kompetensi Kerja Nasional

Indonesia (SKKNI) pada Bidang Industri Logam dan Mesin (Depdiknas, 2004). Beberapa program studi baik di tingkat SMK, Diploma, dan sarjana berusaha memenuhi standar kompetensi yang telah ada, walaupun dalam pelaksanaannya kesulitan menerapkan secara langsung. Berdasarkan hal itu, maka beberapa lembaga pendidikan memasukkan kompetensi-kompetensi tersebut dalam mata kuliah yang diajarkan. Standar SKKNI tersebut sampai saat ini belum menjelaskan secara pasti proses pembelajaran, uji kompetensi, dan sertifikasinya. Lembaga yang ada di Indonesia belum ada yang memiliki kewenangan luas dalam menerapkan SKKNI dalam bentuk pelatihan sampai sertifikasi. Lembaga NIMS yang ada di Amerika Serikat telah berusaha mengadakan pengujian kompetensi dan sertifikasinya khususnya dalam bidang ketrampilan pengerjaan logam.

NIMS (www.nims.org) dibentuk pada tahun 1995 oleh asosiasi perusahaan pemesinan logam untuk mengembangkan dan menjaga kemampuan kompetitif global bagi tenaga kerja Amerika. NIMS membuat standar ketrampilan untuk industri, membuat sertifikat individual yang memenuhi standar dan mengadakan program pelatihan sesuai dengan kualitas yang diperlukan oleh pihak NIMS. NIMS bekerja dengan proses disiplin yang ketat yang diakreditasi oleh *American National Standards Institute (ANSI)* .

Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY (Bernardus Sentot Wijanarka)

Pengguna (*stakeholder*) dari NIMS adalah 6000 perusahaan pengerjaan logam. Mereka yang telah berinvestasi relatif besar (telah menyumbang \$7.5 million) adalah *-the Association for Manufacturing Technology, the American Machine Tool Builder Association, the National Tooling & Machining Association, the Precision Machine Products Association, the Precision Metalforming Association, and the Tooling and Manufacturing Association*. Dana tersebut digunakan untuk pengelolaan dan pengembangan standar NIMS.

Standar ketrampilan NIMS meliputi 24 area pekerjaan pengerjaan logam termasuk pembentukan logam (*Stamping, Press Brake, Roll Forming, Laser Cutting*) dan Teknik Pemesinan (*Machining, Tool and Die Making, Mold Making, Screw Machining, Machine Building and Machine Maintenance, Service and Repair*). Standar tersebut terdiri dari Level 1 sampai Level 3 (NTMA Precision, 2001). Semua standar NIMS divalidasi dan ditulis oleh industri, serta dievaluasi secara periodik menurut prosedur akreditasi oleh ANSI. Daftar standar NIMS tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. Selain kompetensi praktik NIMS juga mengadakan ujian teori untuk pengetahuan proses pemesinan yaitu meliputi : *Job planning, benchwork, & layout, Milling level 1, Drill press level 1, Turning level 1, Grinding level 1*. Kisi-kisi soal teori tersebut dapat diperoleh pada <http://www.nims-skills.org/standards/> (NIMS, 2005).

Tabel 1. Daftar Kompetensi Pemesinan yang diujikan di NIMS

<i>Machining Level I Performance Guide</i>	<i>Machining Level II Performance Guide</i>
Level 1	Level 2
<i>Benchmark Layout Milling Drill Press Surface Grinding Turning - Between Centers Turning - Chucking CNC Milling CNC Turning</i>	<i>Turning - Between Centers Turning - Chucking Milling - Precision Locations Grinding - Flats and Angles Cylindrical Grinding EDM - Plunge EDM EDM - 2-Axis Wire EDM CNC Turning CNC Mill</i>

Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian Analisis Isi (*Content Analysis*). Subyek penelitian ini adalah semua bahan ajar proses pemesinan di jurusan pendidikan T. Mesin FT UNY, yang meliputi *hand out, job sheet*, diktat, dan data mesin perkakas, kondisi mesin dan alat yang ada di bengkel mesin . Data dikumpulkan dengan teknik dokumentasi di arsip jurusan maupun di web (www.nims-skills.org). Dokumen yang dikumpulkan yaitu : kompetensi dan materi ajar proses pemesinan, dan kompetensi/ materi uji ketrampilan dari NIMS. Analisis data menggunakan teknik analisis kuantitatif, dengan menghitung persentase kesesuaian materi ajar proses pemesinan

Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY (Bernardus Sentot Wijanarka)

jurusan pendidikan teknik mesin dengan standar uji ketrampilan NIMS.

Hasil dan Pembahasan

Pada kurikulum FT UNY 2002 Jurusan Pendidikan Teknik Mesin melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan SKS. Tiap mata kuliah memiliki bobot sks tertentu sesuai dengan yang telah ditetapkan dalam Kurikulum. Untuk kompetensi yang diajarkan serta jumlah sks masing-masing mata kuliah pemesinan dapat dilihat pada Tabel 2. Dari tabel tersebut terlihat bahwa kompetensi pemesinan berjumlah 28 sks, dengan jam pelaksanaan 576 jam. Total keseluruhan jumlah sks untuk Program Studi Teknik Mesin D3 adalah 110 sks, dan untuk Program Studi Pendidikan Teknik Mesin S1 adalah 144 sks (FT UNY,2004).

Tabel 2. Nama Mata Kuliah, Kompetensi yang diajarkan serta bobot sks

Mata Kuliah	Kompetensi	sks	Jam/semester
Teori Proses Pemesinan I	Mahasiswa memahami konsep dasar proses pemesinan, meliputi : 1. bentuk geometris alat manual dan fungsinya, 2. jenis konstruksi 3. fungsi mesin perkakas, 4. bentuk geometris dan fungsi alat sayat.	2	32 jam

Proses Pemesinan I	<ol style="list-style-type: none"> 1. kerja bangku (mengikir rata, sejajar, siku, sudut, radius, menggergaji lurus) 2. mengasah alat-alat potong dengan bentuk sederhana 3. mengoperasikan mesin-mesin perkakas (mesin bubut, frais, sekrap, bor) untuk membuat komponen sederhana dengan toleransi 0,2. 	3	64jam
Proses Pemesinan II	<ol style="list-style-type: none"> 1. kerja mesin bubut yang mencakup membubut dalam, radius, kartel, ulir, 2. kerja mesin frais yang mencakup pengaturan kepala pembagi, mengefrais alur, bertingkat, 3. kerja mesin sekrap yang mencakup menyekrap bertingkat, miring, alur dan menggerinda rata. 	3	64 jam
Proses Pemesinan III	<ol style="list-style-type: none"> 1. mengefrais berbagai macam roda gigi (roda gigi lurus, helix, payung, cacing), 2. kerja gerinda silindris 	3	64 jam
Proses Pemesinan NC	<ol style="list-style-type: none"> 1. pembuatan program mesin bubut dan frais NC, 2. pengoperasian mesin bubut dan frais NC dalam pembuatan produk yang teliti dan kompleks. 	3	64 jam
Teori Proses Pemesinan II	<ol style="list-style-type: none"> 1. perencanaan optimalisasi penggunaan mesin perkakas dan alat sayat, 2. estimasi efisiensi proses pemesinan melalui penyayatan dan tanpa sayat. 	2	32 jam
CNC	<ol style="list-style-type: none"> 1. pembuatan program CNC (Bubut dan Frais) untuk memperoleh produk yang efisien dan memenuhi standard, 2. optimalisasi penggunaan mesin CNC dan alat sayat. 	3	64 jam
Proses Pemesinan 4	<ol style="list-style-type: none"> 1. membuat roda gigi helik, cacing, kerucut, gerinda dan perakitanannya. 	3	64 jam
Proses Pemesinan 5	<ol style="list-style-type: none"> 1. membuat roda gigi helik, cacing, kerucut, gerinda dan perakitanannya. 		64 jam

Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY (Bernardus Sentot Wijanarka)

CAD/CAM	1. Membuat program CNC (Bubut dan Freis) berkaitan dengan citra gambar teknik, dan lintas akses data.	3	64 jam
---------	---	---	--------

Jika dibandingkan dengan kompetensi NIMS, maka sebagian besar kompetensi dan sub kompetensi Level I sudah diajarkan di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY. Perbandingan kompetensi tersebut dapat dilihat di Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Kompetensi yang diajarkan di Jurusan Pendidikan T. Mesin dan NIMS Level I , dan Level II

No	Kompetensi NIMS Level I	Kompetensi diajarkan Pada Mata Kuliah
1	<i>Benchwork</i>	PP1
2	<i>Layout</i>	PP1 (Mulai TA 2007)
3	<i>Vertical Milling</i>	PP2, PP3, PP4, PP5
4	<i>Drill Press</i>	PP1 (Mulai TA 2007)
5	<i>Surface Grinding</i>	PP4
6	<i>Turning Between Center</i>	-
7	<i>Turning Chucking</i>	PP2, PP3, PP4, PP5
8	<i>CNC Milling</i>	Pemesinan NC, CNC, dan CadCam
9	<i>CNC Turning</i>	Pemesinan NC, CNC, dan CadCam
<i>Kompetensi NIMS Level II</i>		
10	<i>Turning – Chucking</i>	PP2, PP3, PP4, PP5
11	<i>Milling – Precision Locations</i>	-
12	<i>Grinding – Flats and Angles</i>	-
13	<i>Cylindrical Grinding</i>	-

14	<i>EDM – Plunge EDM</i>	-
15	<i>EDM – 2-Axis Wire EDM</i>	-
16	<i>CNC Milling</i>	Pemesinan NC, CNC, dan CadCam
17	<i>CNC Turning</i>	Pemesinan NC, CNC, dan CadCam

2. Perbandingan unjuk kerja, peralatan, dan evaluasi antara standar NIMS dan pelaksanaan PBM praktek pemesinan di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin

a. Kerja Bangku

Kompetensi kerja bangku diajarkan di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY. Perbandingan unjuk kerja, peralatan yang disediakan, dan evaluasi yang dilakukan antara standar NIMS dan PBM yang dilaksanakan di Jurusan P T. Mesin ada pada Tabel 4. Kompetensi NIMS adalah : disediakan langkah kerja, gambar kerja, perkakas tangan, untuk membuat benda kerja dengan dua lubang yang harus ditap, sebuah lubang direamer untuk memasang *bushing* dengan suaian tekan (*press fit*) , dan memasang baut pada satu lubang yang telah ditap. Menumpulkan ujung/pojok hasil proses gurdi dan membuat *champher*.

Tabel 4. Perbandingan unjuk kerja, peralatan, dan evaluasi Kerja Bangku

	NIMS	Jurusan Pendidikan T. Mesin FT UNY		
No.	A. Unjuk Kerja			
		Diajarkan	Tidak diajarkan	Keterangan

Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY (Bernardus Sentot Wijanarka)

1	Mengikir rata	v		
2	Membuat lubang dengan mesin bor/gurdi	v		
3	Mengoperasikan Tap/membuat ulir dalam	v		
4	Menggunakan reamer sampai suaian teliti		v	Alat ada
5	Membuat <i>champher</i>	v		
6	Menggunakan alat pres manual		v	Alat ada
	B. Peralatan, alat ukur, dan kelengkapan kerja yang lain			
		Ada	Tidak ada	
1	Gambar Kerja	v		Di Job Sheet
2	Langkah kerja	v		Di Job Sheet
3	Ragum	v		
4	Alat pres manual	v		1 buah
5	Pelumas	v		
6	Tap dan pemegangnya	v		
7	Kikir	v		
8	<i>Scraper</i>	v		Tidak digunakan dalam PBM
9	<i>Reamer</i>	v		Tidak digunakan dalam PBM
10	Bilah gergaji dan pemegangnya	v		
11	<i>Height gauge</i>	v		
12	Mikrometer kedalaman	v		Tidak digunakan dalam PBM
13	<i>Combination set</i>	v		Tidak digunakan dalam PBM
14	<i>Plug gage</i>	v		Tidak digunakan dalam PBM
15	<i>Pin gage</i>	v		Tidak digunakan dalam PBM
16	Benda kerja	v		

17	Buku referensi/ Buku Pemesinan	v		Tidak digunakan dalam PBM
	C. Kriteria Evaluasi Hasil Praktek			
		Diterapkan	Tidak diterapkan	Keterangan
1	Bebas dari pojok runcing/ <i>burrs</i>		v	Tidak tertulis jelas pada lembar penilaian
2	<i>Go/ No Go</i> untuk ulir		v	Tidak tertulis jelas pada lembar penilaian
3	<i>Go/ No Go</i> untuk dimensi benda kerja		v	Toleransi tertulis di job sheet
4	<i>GO/ No Go</i> untuk sudut		v	Toleransi sudut tidak tertulis di Job Sheet

b. Membuat Gambar rencana di benda kerja (*Layout*)

Kompetensi membuat *layout* tidak diajarkan secara khusus di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, akan tetapi pada beberapa *job sheet* (kerja bangku dan praktik pemesinan) dilaksanakan praktik ini tetapi tidak dievaluasi proses dan hasilnya. Dengan demikian dapat dikatakan ada ketidak sesuaian materi ajar dan kompetensi yang dibutuhkan. Kompetensi dari NIMS : Disediakan meja rata, *surface gage*, *height gage*, *combination set*, penggores, tinta layout, penitik, palu konde, langkah kerja, dan gambar kerja, untuk menggambar

Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY (Bernardus Sentot Wijanarka)

lokasi lubang, radius, dan permukaan sesuai dengan spesifikasi pada gambar kerja. Ketelitian +/- 0,015" (0,4 mm)

c. Mengoperasikan Freis Vertikal Level 1

Ketrampilan pengoperasian mesin freis diajarkan di Jurusan Pendidikan Teknik mesin menggunakan mesin freis horisontal dan vertikal. Kompetensi dari NIMS : disediakan benda kerja, gambar kerja, perkakas tangan presisi dan alat potong, serta mesin freis vertikal dan kelengkapannya, untuk membuat benda kerja sesuai dengan spesifikasi di gambar kerja (*blue print*) dengan menggunakan langkah kerja, gerak makan, dan kecepatan potong yang tepat.

Tabel 5. Perbandingan unjuk kerja, peralatan, dan evaluasi Proses Freis Level 1

NIMS		Jurusan Pendidikan T. Mesin FT UNY		
No.	A. Unjuk Kerja			
		Diajarkan	Tidak Diajarkan	Keterangan
1	Setting mesin freis	v		Tidak dilaksanakan secara detail dalam PBM
2	Mengoperasikan mesin freis	v		
3	Membuat benda kerja siku dari bahan yang disediakan	v		
4	Membuat alur/ slot	v		
5	Membuat lubang dengan mata bor	v		
6	Mereamer/meluaskan da lubang dengan toleransi +/- 0,014 "		v	
7	Membuat bentuk tangga dengan		v	

	toleransi +/- 0,005"			
	B. Peralatan, alat ukur, dan kelengkapan kerja yang lain			
		Ada	Tidak ada	
1	Langkah Kerja	v		Di Job sheet
2	Gambar Kerja	v		Di Job sheet
3	Benda kerja	v		
4	Perkakas tangan presisi		v	
5	Alat potong/ pahat	v		Jmlah dan jenis terbatas
6	Mesin freis vertikal	v		3 mesin
7	Aesoris mesin freis	v		Jarang digunakan
8	Ragum	v		
9	Baut	v		
10	Mur	v		
11	Ring baut	v		
12	Kelem	v		
13	Paralell	v		Sebagian besar sudah tidak presisi
14	Palu konde	v		
15	Palu plastik	v		
16	Pahat yang sesuai	v		
17	Adapter pahat / Arbor, <i>collet</i>	v		
18	Kikir	v		
19	Landasan magnet untuk jam ukur	v		
20	Rahang lunak/pegganti untuk ragum	v		
21	Cekam bor	v		
22	Mata bor	v		
23	<i>Reamer</i>	v		
24	Mata bor kombinasi mata bor dan <i>countersink</i> atau <i>spotting drilling</i>		v	

Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY (Bernardus Sentot Wijanarka)

25	<i>countersink</i>	v		
26	<i>Edge finder</i>		v	
27	Cairan pendingin	v		
29	Minyak Pelumas untuk pahat		v	
30	Mikrometer 0 – 75 mm	v		Jarang digunakan dalam PBM
31	<i>Combination set</i>	v		Jarang digunakan dalam PBM
32	<i>Dial indicator</i>	v		Jarang digunakan dalam PBM
33	Penggaris baja	v		
34	Jangka sorong	v		
35	Parralel yang dapat di atur		v	
36	Mikrometer kedalaman	v		Jarang digunakan dalam PBM
37	Komparator kekasaran permukaan		v	
38	<i>Pin gage</i> (beberapa ukuran)		v	
39	Penyiku solid	v		
40	<i>Plug gage</i>		v	
41	<i>Telescopic gage</i>		v	
42	<i>Hole gage</i>	v		Tidak digunakan dalam PBM
43	Buku pemesinan	v		Tidak digunakan dalam PBM
	C. Kriteria Evaluasi Hasil Praktek			
		Diterapkan	Tidak diterapkan	Keterangan
1	Ketepatan ukuran sesuai dengan toleransi (<i>Go/ No Go</i>) di gambar kerja		v	
2	Kekasaran permukaan sesuai gambar kerja (<i>Go / No Go</i>)		v	Tidak diukur

3	Penumpulan pojok benda kerja		v	Tidak tercantum dalam gambar kerja
4	Kesikuan sesuai dengan toleransi bentuk pada gambar kerja (<i>Go / No Go</i>)		v	Tidak tercantum dalam gambar kerja

d. Mengoperasikan Drill Press (Gurdi)

Kompetensi mengoperasikan mesin gurdi diajarkan di jurusan Pendidikan Teknik Mesin, akan tetapi tidak secara spesifik tertulis di gambar kerja pada *job sheet*. Pelaksanaan PBM adalah mengatur dan mengoperasikan mesin gurdi (*drill press*) dan mengerjakan proses gurdi secara berulang. Kompetensi menurut NIMS adalah : Diberikan gambar kerja, peralatan perkakas tangan presisi, dan pahat/alat potong, akses ke mesin gurdi dan asesorisnya, untuk membuat benda kerja sesuai dengan langkah kerja dan spesifikasi pada gambar kerja. Tiap lubang harus dikerjakan minimal dengan dua buah pengerjaan lanjutan. Pengerjaan lanjutan tersebut meliputi meluaskan (*reamer*), *spot facing*, *countersinking*, *counterboring*, and *counterdrilling*. Membuat satu lubang tidak tembus dan satu lubang tembus, dan satu lubang ditap dengan mesin.

Tabel 6. Perbandingan unjuk kerja, peralatan, dan evaluasi Proses Gurdi (*Drill press*)

	NIMS	Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY		
No.	A. Unjuk Kerja			
		Diajarkan	Tidak	Keterangan

Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY (Bernardus Sentot Wijanarka)

			Diajarkan	
1	Seting mesin gurdi	v		
2	Mengoperasikan mesin gurdi	v		
3	Meluaskan lubang (reamer)	v		
4	<i>Spot facing</i>			
5	<i>countersinking</i>	v		
6	<i>counterboring</i>	v		
7	Membuat lubang tidak tembus		v	
8	Membuat lubang tembus	v		
9	Mengetap dengan mesin		v	
	B. Peralatan, alat ukur, dan kelengkapan kerja yang lain	Ada	Tidak ada	
1	Gambar kerja	v		
2	Langkah kerja	v		
3	Bahan praktek (Mild Steel/ MS)	v		
4	Meja kerja	v		
5	Mesin gurdi (<i>drill press</i>) yang bisa melakukan pengetapan dan asesorisnya		v	
6	Spindel dengan kapasitas MT 3 atau lebih besar	v		
7	Pelumas untuk proses penyayatan	v		

	<i>(cutting fluids)</i>			
8	Ragum	v		
9	Baut, mur, ring, stud		v	Tidak disediakan di PBM
10	Kelem yang sesuai untuk ragum	v		Jarang digunakan dlm PBM
11	parallel	v		
12	palu	v		
13	Sarung tirus yang sesuai dengan MT mesin	v		
14	Cekam bor	v		
15	Mata bor	v		
16	<i>reamer</i>	v		
17	<i>contersink</i>	v		
18	<i>Counter bor</i>	v		
19	<i>Spot facer</i>		v	
20	Senter bor	v		
21	Tap (bervariasi)	v		
22	penggores	v		
23	Tinta layout	v		
24	Palu plastik	v		
25	Palu konde	v		
26	Penyiku/ <i>angle plate</i>	v		
27	Jangka kaki (<i>divider</i>)	v		
28	<i>Surface gage</i>		v	
29	Mikrometer	v		Tidak digunakan dlm PBM
30	<i>Combination set/ busur bilah</i>	v		Tidak digunakan

Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY (Bernardus Sentot Wijanarka)

				dlm PBM
31	Mistar baja	v		
32	Jangka sorong	v		
33	Dial indikator	v		Tidak digunakan dlm PBM
34	Kaliber ulir Go/No Go		v	
35	<i>Plug gage</i>		v	
36	<i>Telescopic gage</i>		v	
37	<i>Height gage</i>	v		
38	Komparator kekasaran		v	
39	Buku pemesinan		v	
	C. Kriteria Evaluasi Hasil Praktek			
		Diterapkan	Tidak diterapkan	Keterangan
1	Ketepatan ukuran sesuai dengan toleransi (<i>Go/ No Go</i>) di gambar kerja		v	
2	Kekasaran permukaan setidaknya 250 Ra microinchi		v	
3	Penumpulan pojok benda kerja		v	Tidak ditulis secara jelas di job sheet
4	Kesikuan sesuai dengan toleransi bentuk/posisi sesuai dengan gambar kerja (<i>Go / No Go</i>)		v	

5	Ujung lubang harus sudah dicountersink		v	
6	Toleransi kesikuan lubang harus sesuai gambar kerja(<i>Go/ No Go</i>)		v	
7	Toleransi diameter lubang harus sesuai gambar kerja (<i>Go/ No Go</i>)		v	
8	Toleransi hasil reamer harus sesuai gambar kerja(<i>Go/ No Go</i>)		v	

e. Mengoperasikan Gerinda Rata

Kompetensi mengoperasikan gerinda rata diajarkan di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin dengan jumlah benda kerja dan waktu yang relatif sedikit. Kompetensi pengoperasian gerinda rata menurut NIMS adalah : melakukan proses gerinda rata secara berulang, penentuan lokasi permukaan, dan membuat siku bidang permukaan benda kerja. Melaksanakan penajaman batu gerinda (*dressing*).

Tabel 7. Perbandingan unjuk kerja, peralatan, dan evaluasi proses gerinda rata

NIMS		Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY		
No.	A. Unjuk Kerja			
		Diajarkan	Tidak Diajarkan	Keterangan
1	Seting mesin gerinda rata	v		

Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY (Bernardus Sentot Wijanarka)

2	Mengoperasikan mesin gerinda rata	v		
3	Menggerinda bidang rata	v		
4	Menggerinda 6 sisi sebuah balok MS sesuai dengan toleransi kesikuan, ukuran, dan kehalusan permukaan sesuai gambar kerja		v	
5	Menajamkan batu gerinda/ dressing	v		
	B. Peralatan, alat ukur, dan kelengkapan kerja yang lain			
		Ada	Tidak ada	
1	Gambar kerja	v		
2	Langkah kerja	v		
3	Meja kerja	v		
4	Meja rata	v		
5	Mesin gerinda rata dengan meja magnetik	v		
6	Bahan (<i>Mild Steel</i>)	v		
7	Ragum magnetik		v	
8	<i>Parallel</i>	v		Semua sudah tidak presisi/rusak
9	<i>Angle plate</i> atau ragam gerinda presisi		v	

10	Kelem	v		
11	palu	v		
12	Batu gerinda	v		
13	Kikir	v		
14	Pemegang dial indikator magnet	v		
15	<i>Surface gage</i>		v	
16	<i>Dresser diamond</i>	v		
17	Mikrometer	v		Tidak digunakan secara
18	<i>Combination set</i>	v		Tidak digunakan secara
19	Mistar baja	v		
20	Jangka sorong	v		
21	Dial indikator	v		
22	Mikrometer kedalaman	v		Tidak digunakan secara intensif
23	Master siku		v	
24	Komparator kekasaran		v	
25	Blok ukur		v	
26	Blok V	v		
27	Ragum sinus	v		
28	Batang sinus		v	
29	Buku pemesinan		v	
	C. Kriteria Evaluasi Hasil Praktek			
		Diterapkan	Tidak diterapkan	Keterangan
1	Kekasaran 32 Ra		v	

Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY (Bernardus Sentot Wijanarka)

	microinchi atau lebih halus			
2	Ukuran sesuai dengan toleransi pada gambar kerja (<i>Go / No Go</i>)		v	
3	Pojok benda kerja ditumpulkan		v	
4	Toleransi kesikuan harus sesuai dengan gambar kerja (<i>Go / No Go</i>)		v	

f. Membubut dengan menggunakan dua senter

Kompetensi membubut dengan menggunakan dua senter tidak diajarkan secara khusus di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin. Gambar kerja yang ada memang memungkinkan dikerjakan dengan dua senter, tetapi pada pelaksanaannya tidak diharuskan menggunakan dua senter, sehingga lebih banyak menggunakan pencekam (*chuck*). Kompetensi menurut NIMS adalah : disediakan benda kerja, langkah kerja, gambar kerja, perkakas presisi manual dan pahat, serta akses ke mesin bubut dan asesorisnya, untuk membuat benda kerja sesuai dengan langkah kerja dan gambar kerja menggunakan standar pengerjaan, kecepatan, dan gerak makan yang sesuai dengan teknik pengerjaan industri . Benda kerja memiliki tiga macam diameter , satu buah ulir luar UNC, satu buah

ulir luar UNF, dan benda kerja dikerjakan dengan dua senter sampai selesai.

Tabel 8. Perbandingan unjuk kerja, peralatan, dan evaluasi membubut dengan menggunakan dua senter

No.	NIMS A. Unjuk Kerja	Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY		
		Diajarkan	Tidak Diajarkan	Keterangan
1	Seting mesin bubut untuk pengerjaan dua senter		v	Tidak tertulis secara jelas di job sheet
2	Membuat lubang senter		v	Tidak tertulis secara jelas di job sheet
3	Menentukan kecepatan potong		v	Tidak tertulis secara jelas di job sheet
4	Menentukan gerak makan		v	Tidak tertulis secara jelas di job sheet
5	Menggunakan kartel		v	Alat sudah rusak
6	Membuat ulir luar	v		
	B. Peralatan, alat ukur, dan kelengkapan kerja yang lain			
		Ada	Tidak ada	
1	Langkah kerja		v	
2	Gambar kerja		v	
3	Meja kerja	v		
4	Mesin bubut dengan	v		

Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY (Bernardus Sentot Wijanarka)

	kapasitas minimal 14"X 30"			
5	Cekam rahang tiga	v		
6	Cekam rahang empat	v		
7	Mesin ada <i>Quick change gear box</i> pada pengaturan pembuatan ulir		v	
8	Bahan (MS)	v		
9	Tempat pahat	v		
10	Pahat kanan dan pahat kiri untuk pembubutan <i>shoulder</i> siku		v	
11	Pahat ulir luar (sesuai dengan kisar pada gambar kerja)		v	
12	Cekam mata bor	v		
13	Pahat kombinasi bor dan countersink		v	
14	Pembawa (<i>drive dog</i>)		v	Semua rusak
15	Pahat alur/pahat potong/ulir luar		v	
16	Pahat chamfer 45°		v	
17	Senter jalan	v		
18	Senter mati	v		
19	Pemegang dial indikator magnetik	v		
20	Kunci pas (sesuai kebutuhan)	v		
21	Mikrometer	v		
22	Kaliber ulir		v	

23	<i>Combination set</i>	v		
24	<i>center gage</i>		v	
25	<i>thread ring gages</i>		v	
26	Jam ukur	v		
27	Mistar baja	v		
28	Jangka sorong	v		
29	Komparator kekasaran permukaan		v	
30	Kartel		v	
31	Buku pemesinan		v	
	C. Kriteria Evaluasi Hasil Praktek			
		Diterapkan	Tidak diterapkan	Keterangan
1	Kekasaran 125 Ra microinchi atau lebih halus		v	
2	Ukuran sesuai dengan toleransi pada gambar kerja (<i>Go / No Go</i>)		v	
3	Pojok benda kerja ditumpulkan		v	
4	Toleransi Total run out harus dicapai sesuai toleransi (<i>Go / No Go</i>)		v	

g. Membubut menggunakan cekam

Kompetensi membubut menggunakan cekam rahang tiga/rahang empat diajarkan di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin.

Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY (Bernardus Sentot Wijanarka)

Pada gambar kerja tidak secara tertulis bahwa benda kerja harus dikerjakan dengan cekam, akan tetapi sebagian besar benda kerja yang dibubut adalah menggunakan cekam.

Tabel 9. Perbandingan unjuk kerja, peralatan, dan evaluasi membubut dengan cekam

No.	NIMS A. Unjuk Kerja	Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY		
		Diajarkan	Tidak Diajarkan	Keterangan
1	Seting mesin bubut dengan membalik benda kerja	v		
2	Membubut bertingkat 3 tingkatan diameter	v		
3	Membuat lubang	v		
4	Membubut dalam dengan dua tingkatan diameter		v	
5	Membuat alur	v		
6	Membuat ulir luar	v		
7	Membuat ulir dalam		v	
8	Menentukan kecepatan potong		v	
9	Menentukan gerak makan		v	
	B. Peralatan, alat ukur, dan kelengkapan			

	kerja yang lain			
		Ada	Tidak ada	
1-29	Sama dengan membubut dengan dua senter			
30	Boring bar		v	
31	Pahat ulir dalam		v	
	C. Kriteria Evaluasi Hasil Praktek			
		Diterapkan	Tidak diterapkan	Keterangan
1	Kekasaran 125 Ra microinchi atau lebih halus		v	
2	Ukuran sesuai dengan toleransi pada gambar kerja (<i>Go / No Go</i>)		v	
3	Pojok benda kerja ditumpulkan		v	
4	Toleransi Total <i>run out</i> harus dicapai sesuai toleransi (<i>Go / No Go</i>)		v	

h. Mengoperasikan Mesin Freis CNC

Kompetensi membuat program CNC dan mengoperasikan mesin freis CNC diajarkan di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin. Dalam mata kuliah ini mahasiswa diajarkan proses pembuatan program , set up mesin CNC, dan mengoperasikan mesin freis CNC.

Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY (Bernardus Sentot Wijanarka)

Tabel 10. Perbandingan unjuk kerja, peralatan, dan evaluasi mengoperasikan mesin freis CNC

NIMS		Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY		
No.	A. Unjuk Kerja			
		Diajarkan	Tidak Diajarkan	Keterangan
1	Set up mesin freis CNC	v		
2	Membuat program CNC linier dan circular	v		
3	Mengoperasikan mesin CNC sehingga menghasilkan benda kerja sesuai toleransi pada gambar kerja		v	Mengoperasikan mesin tapi toleransi tidak terlalu diperhatikan
4	Memahami sisitem koordinat kartesian sumbu x,y,z	v		
5	Membuat lembar set up pahat	v		Diajarkan pada mata kuliah CadCam
6	Memahami dasar-dasar proses pemesinan, kecepatan potong dan gerak makan	v		Diajarkan pada mata kuliah Teori pemesinan 1 dan 2
	B. Peralatan, alat ukur, dan kelengkapan kerja yang lain			
		Ada	Tidak ada	
1	Gambar kerja	v		

2	Meja kerja	v		
3	Mesin CNC 2½ axes.	v		3 buah mesin (2 buah mesin rusak)
4	Benda kerja (Alluminium atau MS)	v		
5	Ragum 6"	v		
6	Baut	v		
7	Mur	v		
8	Ring	v		
9	Kelem	v		
10	Paralel	v		
11	Palu (konde, plastik)	v		
12	Pahat yang sesuai	v		
13	Kikir	v		
14	Dial indikator dan pemegang magnetik	v		
15	Pemegang pahat	v		
16	Mikrometer	v		
17	<i>Combination set</i>	v		
18	Mistar baja	v		
19	Jangka sorong	v		
20	Paralel	v		
21	<i>Edge finder</i>	v		
22	Penyiku/pengukur sudut	v		
23	Komparator kekasaran	v		
24	Buku Pemesinan/manual	v		
	C. Kriteria			

Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY (Bernardus Sentot Wijanarka)

	Evaluasi Hasil Praktek			
		Diterapkan	Tidak diterapkan	Keterangan
1	Ukuran sesuai dengan gambar kerja		v	
2	Kehalusan permukaan 63 mikroinchi		v	

i. Mengoperasikan mesin bubut CNC

Kompetensi membuat program CNC dan mengoperasikan mesin bubut CNC diajarkan di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin. Dalam mata kuliah ini mahasiswa diajarkan proses pembuatan program , set up mesin CNC, dan mengoperasikan mesin bubut CNC.

Tabel 11. Perbandingan Unjuk kerja, peralatan, dan evaluasi mengoperasikan bubut CNC

	NIMS	Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY		
No.	A. Unjuk Kerja			
		Diajarkan	Tidak Diajarkan	
1	<i>Set up</i> mesin bubut CNC	v		
2	Membuat program CNC dengan linier dan circular	v		
3	Mengoperasikan mesin CNC sehingga menghasilkan benda kerja sesuai		v	Mengoperasikan mesin tapi toleransi tidak terlalu diperhatikan

	toleransi pada gambar kerja			
4	Memahami sistem koordinat kartesian sumbu x, z	v		
5	Membuat lembar set up pahat	v		Diajarkan pada mata kuliah CadCam
6	Memahami dasar-dasar proses pemesinan, kecepatan potong dan gerak makan	v		Diajarkan pada mata kuliah Teori pemesinan 1 dan 2
	B. Peralatan, alat ukur, dan kelengkapan kerja yang lain			
		Ada	Tidak ada	
1	Gambar kerja	v		
2	Meja kerja	v		
3	Mesin bubut CNC	v		10 buah mesin (4 buah mesin rusak)
4	Komputer	v		
5	Benda kerja (Alluminium atau MS)	v		
6	Ragum 6"	v		
7	Baut	v		
8	Mur	v		
9	Ring	v		
10	Kelem	v		
11	Paralel	v		
12	Palu (konde,	v		

Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY (Bernardus Sentot Wijanarka)

	plastik)			
13	Pahat yang sesuai	v		
14	Kikir	v		
15	Dial indikator dan pemegang magnetik	v		
16	Pemegang pahat	v		
17	Mikrometer	v		
18	Combination set	v		
19	Mistar baja	v		
20	Jangka sorong	v		
21	Paralel	v		
22	Edge finder	v		
23	Penyiku/pengukur sudut	v		
24	Komparator kekasaran	v		
25	Buku Pemesinan/manual	v		
	C. Kriteria Evaluasi Hasil Praktek			
		Diterapkan	Tidak diterapkan	Keterangan
1	Ukuran sesuai dengan gambar kerja		v	
2	Kehalusan permukaan 63 mikroinchi		v	

Dari data hasil dokumentasi dan observasi tersebut di atas, maka dapat ditabulasikan perbandingan antara kompetensi,

peralatan, unjuk kerja/kompetensi, dan evaluasi pelaksanaan praktik pemesinan yang dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin dengan standar NIMS pada tabel 12.

Tabel 12. Perbandingan Kompetensi Praktik Pemesinan di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin dengan Standar Kompetensi NIMS

No	Jenis Perbandingan	Keadaan di Jurusan PT Mesin	Keterangan
1	Kompetensi NIMS Level I	89% diajarkan	Sesuai dengan dokumen (silabus dan <i>jobsheet</i>)
2	Kompetensi NIMS Level II	25% diajarkan	Jam praktik/mahasiswa kurang karena mesin hanya 2 buah untuk 2 kelas
3	Kompetensi NIMS Level III	Belum diajarkan	
4	Mesin Perkakas	<ul style="list-style-type: none"> • Belum tersedia mesin yang memadai dari segi kualitas mesin (mesin bubut). • Jumlah mesin freis belum cukup • Jumlah 	Mesin yang ada sebagian besar berumur >20 tahun dan dalam kondisi sedang (rusak beberapa bagian mesin), sehingga mesin sudah tidak teliti lagi.

Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY (Bernardus Sentot Wijanarka)

		mesin gerinda belum cukup	
5	Evaluasi	Tidak menerapkan evaluasi berdasarkan kriteria Go/No Go	Kompetensi mahasiswa tidak diukur secara obyektif
6	<i>Job Sheet</i>	Tidak mencantumkan kualitas hasil secara detail (tidak mencantumkan toleransi ukuran, toleransi geometrik maupun kehalusan hasil)	Kualitas hasil praktek menggunakan toleransi umum.
7	Keterlaksanaan jam praktik/mahasiswa/mesin	Tidak terpantau	PBM praktik selesai kalau mahasiswa telah membuat benda kerja, tidak pernah ada umpan balik.

Kelompok mata kuliah proses pemesinan yang diselenggarakan di jurusan Pendidikan Teknik Mesin, beberapa kompetensi dan sub kompetensi level I memang telah diajarkan, akan tetapi praktik khusus untuk membentuk kompetensi proses freis, proses gurdi, prosesgerinda rata, dan membubut diantara dua senter tidak tergambar secara jelas dalam *job sheet* (*job sheet* PP2, PP3, PP4, PP5). Pada *job sheet* memang terdapat proses mengerjakan suatu benda kerja dengan mesin freis, tetapi tidak secara khusus diperuntukkan untuk membentuk kompetensi mengoperasikan mesin freis untuk membuat benda kerja secara presisi. Hal tersebut karena memang sulit dilaksanakan untuk jumlah mesin freis vertikal yang terbatas (ada 3 buah mesin freis vertikal dengan dua versi yaitu HMT dan *Bridgeport*) .

Jumlah mahasiswa yang praktik menggunakan mesin yang ada di bengkel mesin berjumlah 13 kelas, dengan rata-rata jumlah mahasiswa 36 mahasiswa/kelas, sehingga semuanya berjumlah 468 mahasiswa. Apabila satu mesin digunakan untuk praktek selama 10 jam/hari, maka tiga buah mesin 30 jam/hari. Dalam satu minggu (6 hari kerja) jam praktek mesin adalah 180 jam. Dengan demikian jatah praktek untuk menggunakan mesin freis vertikal adalah $180 \text{ jam} / 468 = 23 \text{ menit/mahasiswa}$. Mata kuliah praktek dilaksanakan 16 kali pertemuan, maka jatah untuk tiap mahasiswa dalam satu semester adalah $23 \text{ menit} \times 16 = 6,13 \text{ jam}$. Hal ini sangat tidak

Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY (Bernardus Sentot Wijanarka)

memenuhi syarat pembentukan kompetensi. Pembentukan kompetensi proses freis bahkan di SMK menurut Kurikulum 2004 sesuai SKKNI, pembentukan kompetensi mengefreis adalah 200 jam, membubut 340 jam, menggerinda 80 jam. Hal yang hampir sama terjadi juga dalam penggunaan mesin gerinda rata yang hanya berjumlah 3 buah. Sedang menurut NIMS yang direkomendasikan oleh *Office of Vocational and Technical Education Mississippi (2005)*, untuk Ketrampilan pemesinan sebaiknya untuk membubut 215 jam, mengefreis 60 jam, menggerinda 35 jam, CNC 35 jam, dan kerja bangku +pengukuran 25 jam.

Untuk pelaksanaan praktik mengoperasikan mesin bubut CNC dan mesin freis CNC (tipe produksi) dilaksanakan untuk mahasiswa semester 5 dan semester 6, dengan jumlah mahasiswa 60 orang. Jumlah mesin bubut CNC hanya satu buah maka, setiap mahasiswa hanya memiliki jatah mengoperasikan mesin bubut CNC 2,7 jam/semester. Untuk mesin freis CNC juga 2,7 jam/semester. Sedangkan pada Kurikulum SMK untuk tuntutan kurikulum harus dilaksanakan 140 jam.

Hal tersebut di atas tidak terjadi pada pelaksanaan praktek mesin bubut manual (berjumlah 21 buah), maupun praktek kerja bangku (20 meja kerja). Kekurangan yang terjadi adalah pada ketersediaan asesoris dan peralatan pendukung, misalnya kurangnya

kunci pas, kunci cekam, alat ukur presisi, alat ukur pembanding (komparator kekasaran), paralel, ragum, *steady rest*, dan kolet.

Untuk kompetensi NIMS Level II dan Level III, belum ada yang diajarkan di jurusan pendidikan teknik mesin FT UNY, kecuali *Turning* CNC dan *Milling* CNC yang telah diajarkan sejak tahun 1992, walaupun pelaksanaannya kurang efektif. Peralatan dan asesoris sebenarnya ada, misalnya *steady rest* mesin bubut, *follower rest turning*, dan mesin gergaji pita (*band sawing*), mesin EDM, mesin bubut copy, dan mesin gerinda silinder, akan tetapi peralatan tersebut tidak pernah digunakan. Di lain pihak mahasiswa juga tidak dituntut menggunakan peralatan tersebut, karena di *job sheet* tidak ada.

Dilihat dari jam pelaksanaan praktik dan teori pemesinan di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang berjumlah 576 jam (dengan asumsi kuliah terlaksana 16 kali/semester), maka sebenarnya dari jam yang tersedia mampu untuk memenuhi tuntutan jam praktik menurut SKKNI (berjumlah 620 jam) atau menurut NIMS (untuk Level I 330 jam). Dari pelaksanaan kuliah praktik, *job sheet* sebagai panduan tugas praktek mahasiswa dalam praktik tidak mengisi seluruh jam praktik, dengan pertimbangan jumlah mesin yang kurang (freis dan gerinda), bahan yang terbatas, dan keterbatasan alat potong (pahat).

Simpulan

Kesesuaian Materi Kompetensi Proses Pemesinan Terhadap Standar Kompetensi Nims Pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY (Bernardus Sentot Wijanarka)

Dari data dan pembahasan data hasil penelitian, maka dapat disimpulkan :

1. Kompetensi proses pemesinan yang diajarkan di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin belum memenuhi semua standar kompetensi NIMS. Pada kompetensi Level I memenuhi 8 kompetensi dari 9 kompetensi yang ditetapkan. Pada Level II memenuhi 3 kompetensi dari 8. Sedangkan pada Level III belum ada kompetensi yang diajarkan .
2. Materi ajar yang diajarkan di jurusan Pendidikan Teknik Mesin untuk mencapai kompetensi yang telah dipenuhi ada kekurangan pada : materi ajar gerinda, freis vertikal, CNC, EDM, proses bubut kompleks dan freis kompleks, *hand lapping*, dan *bandsawing*.

DAFTAR PUSTAKA

Depdiknas, 2004, Kurikulum SMK 2004, Depdiknas : Jakarta

Finch,CR, dan Crunkilton, JR, 1999, Curriculum Development in Vocational and Technical Education, Edisi ke 5, Allyn and Bacon : Boston USA.

FT UNY, 2001, Kurikulum 2002, FT UNY : Yogyakarta.

Office of Vocational and Technical Education Mississippi , 2005, *FRAMEWORKS FOR VOCATIONAL-TECHNICAL PROGRAMS*, Department of Education Jackson, Mississippi

NIMS, 2005, *Performance Guide NIMS Credentialing Program Machining Level I*, www.nims-skills.org

NIMS, 2005, *Performance Guide NIMS Credentialing Program Machinimg Level II*, www.nims-skills.org

NTMA Precision, 2001, *Duties and Standards for Machinimg Skills-Level III* NIMS/ANSI 101-2001, www.nims-skills.org

NIMS, 2001, *Competency-Based Apprenticeship System for the Metalworking Industry : Curriculum Guide*, www.nims-skills.org

UNY, 2006, *Peraturan Akademik UNY Tahun 2006*, UNY :Yogyakarta