

LAPORAN KEGIATAN PPM



PELATIHAN TEKNOLOGI PENGUJIAN GEOMETRIK MESIN BAGI GURU SMK SWASTA UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PEMBELAJARAN PRAKTIK KERJA MESIN

Oleh :

Sudji Munadi	NIP. 19530312 197803 1 003
Thomas Sukardi	NIP. 19531125 197803 1 002
Paryanto	NIP. 19780111 200501 1 001

Dibiayai oleh
Dana DIPA UNY Kegiatan 0539 AKUN 525112 Tahun Anggaran 2009
sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian kepada
Masyarakat
Reguler Kompetisi
Nomor : 205 a/H.34.22/PM/2009, tanggal 1 Juni 2009
Universitas Negeri Yogyakarta, Departemen Pendidikan Nasional

LEMBAGA PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2009

RINGKASAN KEGIATAN PPM

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini berlatar belakang oleh beberapa hal yaitu 50% - 60% kondisi peralatan praktik (kualitas geometrik) di SMK swasta kurang terpelihara, umur pakai (*life time*) mesin sudah terlalu lama dan tidak presisi lagi, mesin-mesin perkakas baru harganya sangat mahal sehingga tidak terjangkau SMK pada umumnya, kegiatan pembelajaran praktik harus tetap berjalan dengan baik meskipun dengan peralatan apa adanya, salah satu keterampilan yang wajib dimiliki seorang guru SMK bidang produktif adalah kemampuan dalam menguji kualitas geometrik mesin. Kegiatan ini bertujuan untuk membantu memecahkan masalah pengujian geometrik mesin perkakas yang sudah tidak standar lagi di SMK, dan meningkatkan keterampilan guru-guru praktik dalam menguji kualitas geometrik mesin perkakas dalam rangka meningkatkan kualitas PBM praktik di SMK.

Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan selama 34 jam dan menggunakan metode ceramah untuk menyampaikan materi pengujian, pembimbingan praktik pengujian, penugasan pengujian ke sekolah masing-masing peserta, dan evaluasi. Evaluasi yang dilakukan menggunakan teknik tes baik tes teori maupun tes praktik. Hasil dari penugasan adalah laporan hasil pengujian terhadap mesin yang ada di sekolah masing-masing peserta yang kemudian dijadikan sebagai rekomendasi terhadap kondisi mesin yang ada di sekolah masing-masing peserta. Kegiatan ini diikuti oleh 20 orang guru dari empat SMK swasta yang ada di Yogyakarta dan Sleman. Keempat SMK tersebut adalah SMK Nasional Berbah Sleman, SMK Muh. Prambanan, SMK PIRI 1 Yogyakarta, dan SMK Muh. 3 Yogyakarta.

Hasil yang dicapai dari kegiatan ini adalah 90 % peserta memahami materi teknologi pengujian geometrik mesin dengan skor hasil tes rata-rata 86,6 dan mampu melakukan pengujian geometrik mesin dengan benar, dari laporan hasil penugasan diperoleh informasi bahwa kondisi mesin yang ada di SMK 60 % tidak presisi atau tingkat ketelitian geometrisnya rendah. Kesimpulan yang dapat diambil dari pelaksanaan kegiatan ini adalah untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan guru-guru praktik dalam menguji kualitas geometrik mesin perkakas adalah dengan kegiatan pelatihan; materi pengujian geometrik mesin perkakas adalah pengujian terhadap kelurusan, kedataran, kesejajaran,

ketegaklurusan, dan penyimpangan rotasi; peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian geometrik mesin perkakas adalah jam ukur (*Dial Indicator*), mandrel penguji, pendatar (*Spirit level*), pelurus (*Straight edge*), siku atau master siku (*Squares or Master Squares*); pemahaman peserta pelatihan terhadap materi yang disampaikan adalah 90% peserta telah memahami materi pengujian geometrik mesin perkakas dan mampu melakukan pengujian secara mandiri dengan cara yang benar; kondisi mesin perkakas yang ada di SMK peserta pelatihan 60% tidak presisi atau nilai penyimpangan terhadap tingkat ketelitian geometrisnya melebihi batas yang diijinkan.

A. PENDAHULUAN

1. Analisis Situasi

Salah satu ciri khas dalam pelaksanaan Proses Belajar Mengajar (PBM) di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah adanya pelaksanaan pembelajaran praktik kerja mesin di bengkel. Pelaksanaan pembelajaran Praktik di SMK mempunyai bobot 60%, lebih besar daripada pembelajaran Teori yang bobotnya 40%. Sejalan juga dengan implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) maka peralatan kerja mesin yang memenuhi kualitas geometrik secara standar harus tetap terpelihara dengan baik. Sementara kelancaran dan keberhasilan pelaksanaan pembelajaran Praktik tersebut sangat tergantung pada kondisi fasilitas dan kemampuan guru praktik. Untuk dapat mengajar praktik dengan baik tidak saja diperlukan pengetahuan teori praktik yang tinggi, melainkan juga perlu didukung dengan keterampilan dalam menangani semua fasilitas penunjang praktik.

Untuk mendapatkan hasil praktik kerja mesin yang baik tidak hanya ditunjang oleh peralatan yang baik, tetapi juga harus didukung oleh keterampilan guru praktik. Survei yang telah dilakukan menunjukkan bahwa, 50-60% peralatan praktik di SMK kondisinya tidak terpelihara dengan baik terutama kualitas geometriknya. Hal itu disebabkan umur pakai (*life time*) mesin sudah terlalu lama dan tidak presisi lagi. Sedangkan untuk menambah mesin-mesin perkakas baru harganya sangat mahal, praktis tidak terjangkau SMK pada umumnya. Sementara itu, kegiatan pembelajaran praktik harus tetap berjalan dengan baik. Salah satu keterampilan yang diperlukan adalah kemampuan dalam menguji kualitas geometrik mesin .

Peralatan pemesinan untuk praktik pada saat ini sudah banyak yang dilengkapi dengan sistem komputer (*CNC Machine*). Meskipun demikian, untuk SMK swasta di Kabupaten Sleman dan kota Yogyakarta, masih menggunakan mesin-mesin yang bersifat konvensional. Mesin konvensional tersebut adalah mesin bubut, mesin sekrup, dan mesin frais. Ketiga jenis mesin perkakas tersebut, kondisi geometriknya harus selalu terpelihara, tetap baik, dan terkontrol. Oleh karena itu diperlukan pengujian kualitas geometrik mesin perkakas. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar guru praktik belum memiliki kemampuan untuk melakukan pengujian kualitas geometrik mesin perkakas, sehingga kondisi mesin yang mereka miliki tidak standar lagi. Dalam hal lain,

pihak sekolah terhambat dengan minimnya biaya *maintenance* yang ada, bilamana mereka harus mendatangkan tenaga/teknisi dari luar. Kondisi tersebut pasti akan menghambat jalannya pembelajaran praktik di bengkel dan tentunya kualitas pembelajaran praktik tidak tercapai secara maksimal, sehingga permasalahan tersebut harus segera diatasi. Dari permasalahan tersebut, tim pengabdian merumuskan metode pemecahannya, yaitu dengan memberikan pelatihan teknologi pengujian geometrik mesin perkakas kepada guru-guru pengajar praktik. Hal ini sangat dibutuhkan, dan menurut penuturan guru-guru praktik dari beberapa SMK, mereka sangat membutuhkan bantuan peningkatan keterampilan pengujian geometrik mesin guna meningkatkan kualitas pembelajaran praktik.

Kondisi peralatan mesin perkakas dan kemampuan guru-guru praktik di SMK swasta perlu mendapatkan perhatian agar kontribusinya terhadap hasil belajar praktik siswa dapat dicapai seoptimal mungkin. Sehubungan dengan hal tersebut maka kegiatan pengabdian pada masyarakat melalui program PPM Reguler ini perlu direalisasikan khususnya untuk meningkatkan kemampuan guru-guru praktik SMK swasta di wilayah kota Yogyakarta dan Kabupaten Sleman.

2. Tinjauan Pustaka

a. Pembelajaran Praktik Kerja Mesin

Nana Sudjana (1989) menyatakan bahwa, proses belajar mengajar (PBM) terjadi bila ada interaksi antara guru dengan peserta didik, dan peserta didik dengan peserta didik. Praktik adalah kegiatan yang memberikan kegiatan interaksi belajar keterampilan yang memberikan keanekaragaman peluang untuk melakukan penyelidikan atau percobaan dalam rangka membangun keterampilan (Helmut Nolker, 1983).

Dari definisi di atas dapat disimpulkan bahwa praktik merupakan perwujudan dari teori dalam bentuk nyata yang didasari oleh teori tertentu. Pembelajaran praktik dimaksudkan untuk membekali pengetahuan dan keterampilan kerja siswa. Praktik kerja mesin ini harus dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya untuk membentuk kompetensi siswa di bidang kerja mesin.

Menurut Brown dan Arkinson dalam Djemari (1993) menyatakan bahwa tujuan PBM praktik di bengkel adalah untuk memberikan keterampilan mengamati, meningkatkan pemahaman, menggunakan metode inquiri, mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan menanamkan sikap profesional. Praktik yang dimaksud dalam hal ini adalah proses membangun keterampilan peserta didik (*skill building*) melalui pengerjaan job pada mesin perkakas konvensional.

Mesin perkakas konvensional merupakan peralatan yang dipergunakan untuk pengerjaan logam yang menghasilkan sebagian besar produknya berupa komponen-komponen mesin dan barang-barang industri logam. Kualitas produk yang dihasilkan dipengaruhi oleh banyak faktor. Beberapa faktor yang sangat mempengaruhi kualitas geometrik produk adalah: ketelitian geometrik mesin perkakas, peralatan yang dipakai untuk mengukur benda kerja dan keahlian operator (Schelesinger, 1970). Khusus untuk mesin perkakas pengujian kualitas geometrik mesinnya dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu: 1). Pengujian geometrik (*geometrical check*), menyangkut pengujian dimensi, posisi dari komponen serta pengujian gerakan-gerakan; 2). Pengujian praktik (*practical check*), menyangkut pengujian geometrik benda kerja (RK. Jain, 1979).

Pendukung utama selain mesin perkakas yang standar adalah alat ukur. Khusus peralatan ukur, baik yang masih baru (di toko), lebih-lebih lagi yang sering digunakan, perlu diuji ketepatan sekala ukurnya. Kalibrasi diartikan mencocokkan harga-harga skala ukur alat ukur dengan harga standar (Taufiq Rochim, 1981).

Untuk menjaga agar kualitas geometrik mesin perkakas dapat terpenuhi maka diperlukan keterampilan untuk menanganinya khususnya bagi guru-guru praktik. Panduan mengenai bagaimana melakukan pengujian kualitas geometrik mesin perkakas sebagaimana terlampir.

b. Pengujian Mesin Perkakas

1) Standar Pengujian

Mesin perkakas adalah suatu alat yang berfungsi sebagai pembuat komponen atau macam-macam benda kerja misalnya komponen-komponen permesinan, perkakas-perkakas untuk keperluan industri, benda-benda untuk kebutuhan rumah tangga, dan benda-benda lain yang merupakan hasil

pengerjaan mesin perkakas. Adapun yang disebut dengan mesin perkakas di sini adalah mesin bubut, mesin frais, mesin sekrap atau mesin ketam, mesin gerinda silinder dan gerinda datar, dan mesin perkakas yang lain yang fungsinya sebagai pembuat produk komponen permesinan.

Mesin perkakas yang digunakan untuk mengerjakan komponen tersebut harus bisa memenuhi ketelitian atau kualitas yang diminta oleh komponen yang dikerjakan, dalam arti ketelitian mesin perkakas (ketelitian geometris) harus betul-betul memenuhi standar yang sudah ditentukan. Apalagi kalau mesin-mesin perkakas tersebut sudah dipakai, yang mungkin dalam pemakaian tersebut tidak selalu dikontrol, maka jelas mesin itu tidak akan bisa bekerja dengan teliti, sehingga hasilnya pun tidak sesuai dengan ketelitian yang diminta.

Untuk mengetahui ketelitian dari mesin perkakas diperlukan suatu standard ketelitian yang khusus digunakan untuk pengelasan ketelitian geometris dari mesin perkakas tersebut. Adapun klasifikasi ketelitian geometris dari mesin perkakas dapat diperoleh dari sejumlah standart yaitu:

- standart ISO;
- standart BSA;
- standart Schlesinger;
- standart IS
- standart DIN
- standart Solomon;
- dan lain sebagainya

Standart-standart tersebut tidaklah sama antara yang satu dengan yang lainnya, tetapi pada prinsipnya sama dan standart-standart tersebut dapat dipakai untuk menguji ketelitian geometris dari suatu mesin perkakas.

2) Pengujian Geometris Mesin Perkakas

Pengujian geometris mesin perkakas dimaksudkan untuk mengadakan pengujian terhadap dimensi-dimensi dan bentuk-bentuk serta posisi-posisi dari komponen mesin antara yang satu dengan yang lainnya, misalnya ketegak lurusan antara dua bidang, kesejajaran antara dua gerakan, kesejajaran antara dua bidang dan lain sebagainya. Pengujian geometris suatu mesin perkakas dapat dibagi atas tiga klasifikasi ketelitian yang akan diuji, yaitu:

- a) Ketelitian geometris mesin perkakas statik drain (*manufacturing accuracy*), yaitu seberapa besar ukuran nyata (*yang terukur*) dari mesin perkakas dalam keadaan tak berbeban mendekati suatu ukuran baku tertentu.
- b) Ketelitian geometris mesin perkakas dinamik (*working accuracy*), yaitu seberapa besar ukuran yang terukur dari mesin perkakas dalam keadaan berbeban atau dalam keadaan kerja mendekati suatu ukuran baku tertentu.
- c) Ketelitian geometris hasil kerja mesin perkakas (*performance accuracy*), yaitu seberapa besar ukuran geometris benda kerja yang telah dihasilkan oleh mesin perkakas terhadap ukuran baku yang tertentu.

Dalam praktik sehari-hari untuk mengetahui ketiga macam ketelitian tersebut ditempuh dengan menggunakan dua jenis pengesanan atau pengujian yaitu:

- a) Pengujian secara statik.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ketelitian geometris pembuatan mesin perkakas, yang dilaksanakan pada keadaan tidak berbeban (*drain*). Dalam hal ini yang diukur adalah dimensi geometris berbagai komponen dan hubungan gerak relatif dari komponen tersebut antara yang satu dengan yang lainnya, misalnya kelurusan gerak eretan terhadap sumbu kepala tetap (pada mesin bubut), kesejajaran T-slot meja dengan pemegang pahat (pada mesin sekrap); dan lain sebagainya.

- b) Pengujian secara praktis atau dinamis

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ketelitian geometris hasil kerja dari mesin perkakas. Yang ditest dalam hal ini adalah benda kerja yang telah dipotong dengan mesin perkakas yang bersangkutan. Permukaan benda kerja yang telah dipotong tersebut harus mempunyai ukuran geometris yang tertentu atau ukuran geometris yang diinginkan.

Sehubungan dengan hal tersebut, maka si pekerja atau si montir mesin perlu sekali mengetahui macam ketelitian geometris mesin perkakas dan pengujiannya, karena ketiga macam ketelitian tersebut saling berhubungan dengan test statik dan dinamik atau test praktis.

3) Konsep Dasar Ketelitian Geometris Mesin Perkakas

Ada beberapa konsep dasar yang harus diketahui dan dipakai oleh si operator atau si montir mesin dalam pengujian ketelitian geometris mesin perkakas, yaitu :

a) Kelurusan (*straightness*).

Suatu garis dinyatakan lurus apabila harga perubahan dari jarak antara titik-titik pada garis itu terhadap satu bidang proyeksi yang sejajar terhadap garis, selalu di bawah suatu harga tertentu. Pengujian terhadap kelurusan terdiri dari:

- (1) kelurusan antara dua bidang.
- (2) Kelurusan masing-masing komponen.
- (3) Kelurusan gerakan tiap komponen dan antar komponen.

Ada tiga macam metode yang dapat dipakai untuk mengukur kelurusan tersebut yaitu, metode pengukuran kelurusan dengan pelurus (*straight edge*), pengukuran kelurusan dengan pendatar (*spirit-level*), dan pengukuran kelurusan dengan menggunakan Autokolimator (*autocollimator*).

b) Kedataran (*flatness*).

Suatu permukaan atau bidang dinyatakan rata atau datar bila perubahan jarak tegak lurus dari titik-titik itu terhadap sebuah bidang geometrik yang sejajar permukaannya, mempunyai harga di bawah suatu harga tertentu. Bidang geometrik dapat diwakilkan oleh sebuah plat rata (*surface plate*) atau oleh sekumpulan garis-garis lurus yang dapat diperoleh dengan pertolongan suatu pelurus (*straight edge*), pendatar atau sinar cahaya yang dipindah-pindahkan.

Metode untuk mengukurnya dapat dilaksanakan dengan menggunakan alat ukur pendatar, atau alat ukur *Autokolimator* atau alat-alat ukur optik lainnya seperti *Angle Dekkor* dan jenis optik yang lainnya.

c) Kesejajaran (*Paralellism*).

Sebuah garis dinyatakan sejajar terhadap suatu bidang apabila diadakan pengukuran antara garis tersebut terhadap bidang pada beberapa tempat, maka perbedaan maksimum yang diperbolehkan tidak melampaui harga tertentu.

Jenis-jenis kesejajaran yang perlu dites (diuji) adalah :

- (1) Kesejajaran antar bidang yang ada pada mesin perkakas.
- (2) Kesejajaran gerakan antara komponen-komponen mesin.
- (3) Kesejajaran antara sumbu-sumbu.
- (4) Kesejajaran antara sumbu dengan bidang mesin perkakas.

Pengukurannya menggunakan alat-alat ukur yang sederhana seperti jam ukur dan pemegangnya, pendatar dan alat bantu, serta alat-alat ukur yang lainnya.

d) Ketegaklurusan.

Dua bidang, dua garis lurus atau satu garis lurus dan sebuah bidang dinyatakan tegak lurus satu terhadap yang lain, apabila penyimpangan kesejajaran terhadap sebuah harga tegak lurus baku tidak melampaui suatu harga tertentu.

Jenis jenis ketegaklurusan yang perlu dites pada mesin perkakas adalah :

- (1) Ketegaklurusan gerakan–gerakan komponen mesin.
- (2) Ketegaklurusan antara garis lurus dan bidang.
- (3) Ketegaklurusan antara sumbu dengan sumbu.

e) Penyimpangan Rotasi

Penyimpangan rotasi banyak sekali terjadi pada mesin-mesin perkakas, karena sebagian besar dari mesin perkakas memakai prinsip kerja rotasi, walaupun dari prinsip rotasi tersebut banyak yang diubah menjadi prinsip translasi. Dengan demikian penyimpangan rotasi pada mesin-mesin perkakas selalu ada dan selalu terjadi baik itu secara dinamik atau statik. Beberapa penyimpangan rotasi yang biasa terjadi pada mesin perkakas adalah :

(1) *Out of Round.*

Yaitu penyimpangan relatif terhadap bentuk lingkaran suatu komponen yang diukur dalam satu bidang yang tegak lurus terhadap sumbu bentuk lingkaran.

(2) Penyimpangan Radial Perputaran.

Yaitu bila sumbu geometris benda putar tidak berimpit dengan sumbu putarnya.

(3) *Camming.*

Yaitu bila permukaan dari benda putar tidak tegak lurus terhadap sumbu putar benda tersebut berputar.

Penyebabnya adalah :

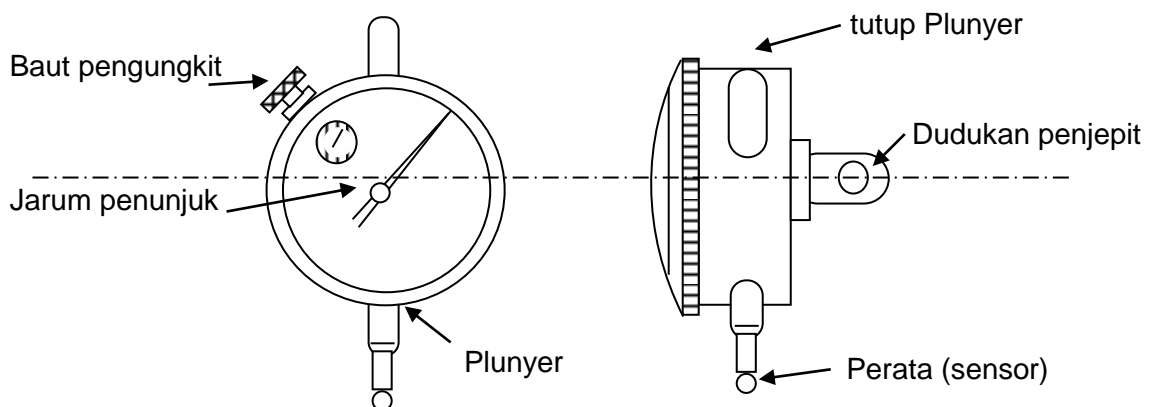
- Permukaan benda putar tidak rata.
- Permukaan dan sumbu putar tidak tegak lurus.

4) Alat Ukur Yang Dipakai Untuk Pengujian Mesin Perkakas

Dalam pengetesan mesin perkakas ada beberapa alat-alat ukur yang dipakai dan alat-alat tersebut harus mempunyai ketelitian yang tinggi. Diantara alat-alat ukur yang sering dipakai adalah :

a) Jam Ukur (*Dial Indicator*).

Alat ukur ini dipakai untuk mendeteksi perubahan satuan panjang dalam satu arah. Untuk pekerjaan biasa dan normal suatu divisi menunjukkan perbedaan 0,01 mm, kalau diperlukan dapat dipakai jam ukur yang lebih teliti yaitu dengan divisi sampai dengan 1 μ m (satu mikrometer).



Gambar 1. Jam ukur dan bagian-bagiannya

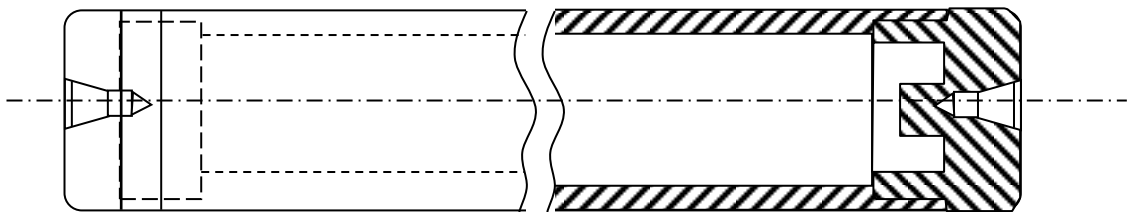
b) Mandrel Penguji.

Adalah suatu alat yang mewakilkan suatu sumbu yang akan diuji posisinya terhadap elemen-elemen mesin yang lain maupun gerakan sumbu itu terhadap posisinya sendiri.

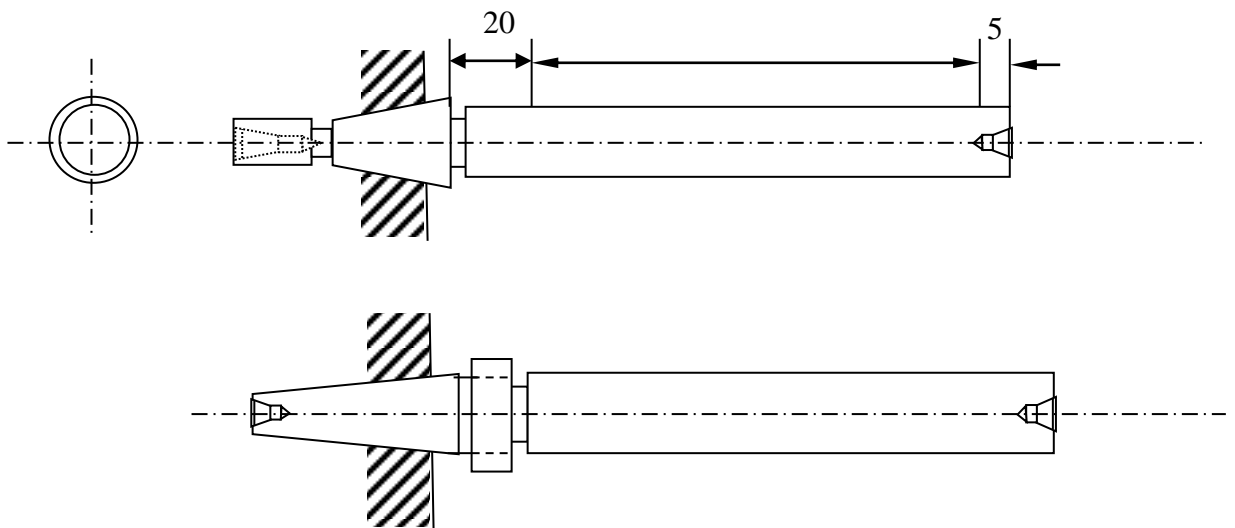
Ada dua jenis mandrel yang dapat dipakai pada pengujian mesin perkakas, yaitu :

- (1) Mandrel silindrik, kedua ujungnya mempunyai diameter sama, dan pemakainnya ditumpu oleh dua senter.
- (2) Mandrel silindrik dengan satu ujung berbentuk tirus, pemakainnya bisa ditumpu oleh kedua ujung senter dan bisa juga dipasang pada lubang tirus (sleeve) yang ada pada mesin perkakas.

Mandrel ini terbuat dari bahan baja yang dikeraskan, yang bagian luarnya dilapisi dengan *Chrom* agar tahan korosi. Ukuran panjangnya bervariasi yaitu, 75 mm, 150 mm, 200 mm, 300 mm, dan 500 mm. Karena fungsinya sebagai wakil sumbu, maka ketelitian yang harus dipunyai baik diameter maupun ukuran panjangnya tidak boleh menyimpang melebihi 2 sampai 3 mikron.



Gambar 2. Mandrel silindrik dan penampang dalamnya



Gambar 3. Mandrel silindrik dengan satu ujungnya berbentuk tirus

c) Pendatar (*Spirit level*).

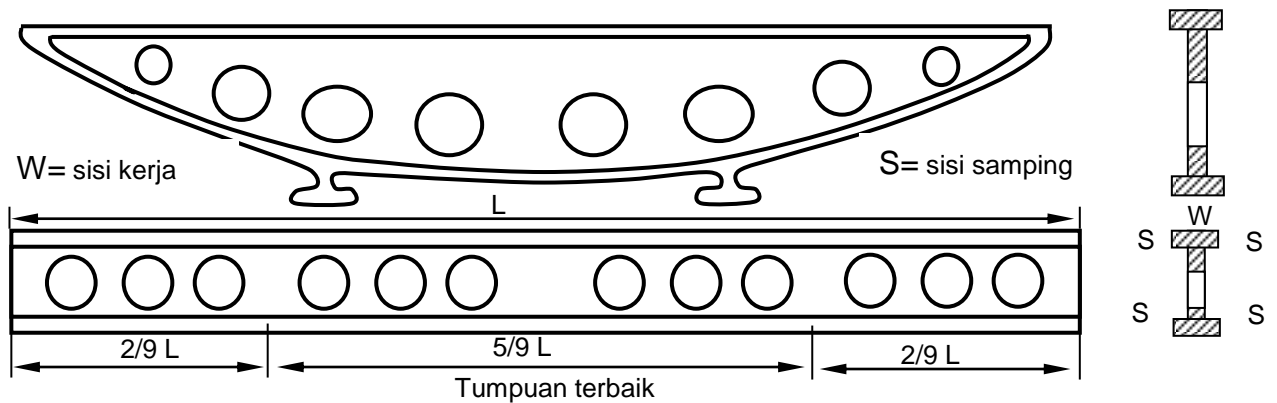
Pendatar adalah suatu alat yang terdiri dari suatu tabung melengkung berisi cairan gelembung satu, dan tabung itu biasa dipasang pada suatu dasar besi cor. Fungsi utama dari alat ini dapat merasakan perubahan kemiringan suatu bidang, dan perubahan kemiringan itu dapat dihubungkan dengan perubahan ketinggian. Perubahan kemiringan pada

alat ini dinyatakan dalam perubahan ketinggian (dalam mikronmeter atau mikron inchi) pada suatu panjang tertentu (dalam meter atau ft).

d) Pelurus (*Straight edge*).

Pelurus adalah suatu alat yang berbentuk atau berpenampang segi empat panjang atau I. Alat ukur ini berfungsi untuk mengukur kedataran atau kelurusan bidang atau permukaan komponen mesin perkakas, syarat yang harus dipenuhi oleh pelurus ini adalah tidak mudah berubah bentuk (melengkung atau memuai). Dalam pemakaiannya biasa dibantu dengan alat ukur lain seperti jam ukur dan blok ukur sebagai penumpu.

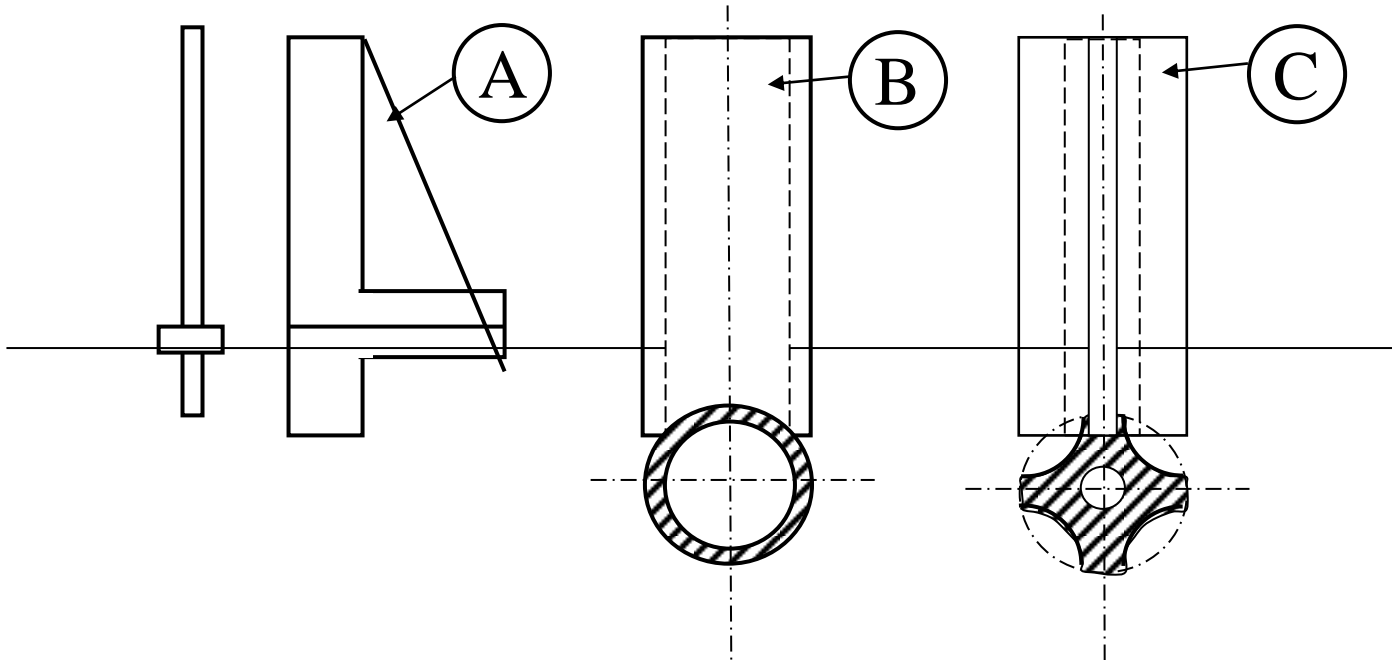
Jika alat ini ditumpu di kedua ujungnya, maka defleksi yang diijinkan tidak boleh melebihi dari $1 \mu\text{m}/\text{m}$ ($0,00012''/\text{ft}$).



Gambar 4. Pelurus yang dapat dipakai pada pengujian mesin perkakas

e) Siku atau Master Siku (squares or master squares).

Alat ini dipakai untuk mengukur ketegak lurusan atau kesikuan antar



Gambar 5. Alat ukur ketegak lurusan, A. Bentuk siku, B. Bentuk silindrik, dan C. bentuk segi

3. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan di atasi dengan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui Program PPM Reguler 2009 ini adalah:

- 1) Bagaimana meningkatkan kemampuan dan keterampilan guru-guru praktik dalam menguji kualitas geometrik mesin perkakas dalam rangka meningkatkan kualitas PBM praktik di sekolah ?
- 2) Bagaimanakah materi pengujian geometrik mesin perkakas yang dapat diaplikasikan pada mesin-mesin perkakas ?
- 3) Peralatan apa sajakah yang dibutuhkan untuk pengujian geometrik mesin perkakas ?
- 4) Bagaimanakah pemahaman peserta pelatihan terhadap materi yang disampaikan ?
- 5) Bagaimanakah rekomendasi peserta pelatihan terhadap kondisi peralatan/mesin-mesin perkakas yang ada di sekolah masing-masing ?

4. Tujuan Kegiatan PPM

Tujuan yang ingin dicapai dalam kegiatan ini adalah:

- 1) Untuk membantu memecahkan masalah pengujian geometrik mesin perkakas yang sudah tidak standar lagi di SMK Swasta Kabupaten Sleman.
- 2) Untuk meningkatkan keterampilan guru-guru praktik dalam menguji kualitas geometrik mesin perkakas dalam rangka meningkatkan kualitas PBM SMK swasta di kabupaten Sleman.

5. Manfaat Kegiatan PPM

Manfaat dari dilaksanakannya kegiatan ini adalah:

Dengan meningkatnya keterampilan guru dalam menguji kualitas geometris mesin perkakas, maka ada beberapa manfaat yang dapat diperoleh, antara lain:

- 1) Manfaat bagi guru peserta pelatihan:
 - a. Memiliki keterampilan dalam menguji kualitas geometris mesin perkakas sehingga dapat meningkatkan profesionalitas guru.
 - b. Pelaksanaan proses pembelajaran praktik kerja mesin di sekolah masing-masing dapat berjalan lancar.
 - c. Materi yang didapatkan dapat diajarkan kepada anak didiknya.
 - d. Menambah nilai guru dibidang pelatihan, sehingga dapat digunakan untuk menunjang program sertifikasi guru.
- 2) Manfaat bagi SMK:
 - a. Profesionalitas staf pengajarnya/guru meningkat.
 - b. Perawatan mesin dapat dilakukan secara mandiri sehingga kualitas geometrik mesin selalu terjaga dan menghemat biaya perawatan mesin.
 - c. Siswa dapat melaksanakan pembelajaran dengan lancar sehingga kompetensi dapat dicapai secara maksimal
- 3) Manfaat bagi mahasiswa tim PPM:
 - a. Mendapatkan pengalaman nyata dalam program pengabdian kepada masyarakat.
 - b. Mendapatkan pengalaman nyata dalam berkomunikasi dan membangun hubungan sosial dengan berbagai pihak.

- 4) Manfaat bagi dosen tim PPM:
 - a. Mendapatkan kesempatan yang berharga dalam melaksanakan Tri Darma Perguruan Tinggi dalam bidang Pengabdian kepada Masyarakat.
 - b. Menjembatani hubungan antara pihak Universitas dengan masyarakat sekolah sehingga masyarakat sekolah dapat merasakan manfaat akan keberadaan sebuah lembaga Perguruan Tinggi.

B. METODE KEGIATAN PPM

1. Khalayak Sasaran

Khalayak sasaran dalam kegiatan ini adalah guru-guru SMK swasta jurusan teknik pemesinan di kota Yogyakarta dan Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Hal ini mengingat bahwa SMK-SMK swasta sering mengalami permasalahan yang berkaitan dengan dana. SMK swasta punya hak yang sama untuk meningkatkan kualitasnya seperti halnya dengan SMK Negeri. Untuk itu, SMK swasta ini perlu mendapatkan bantuan dalam bentuk aplikasi teknologi pengujian mesin perkakas guna meningkatkan profesionalitas gurunya.

SMK swasta yang ada di wilayah Yogyakarta dan Sleman yang memiliki jurusan teknik pemesinan dan berkenan mengikuti kegiatan ini berjumlah 4 sekolah. Sekolah tersebut adalah SMK Muhammadiyah Prambanan, SMK Nasional, SMK PIRI I Yogya dan SMK Muh. 3 Yogya. Dari keempat SMK tersebut, jumlah guru praktik yang mengikuti kegiatan ini sejumlah 20 orang.

2. Metode Kegiatan PPM

Salah satu indikator keberhasilan proses belajar praktik adalah dimilikinya keterampilan tertentu. Untuk mendapatkan suatu keterampilan harus diperoleh melalui latihan yang berulang-ulang, sistematis, dan efektif. Hal itu senada dengan pernyataan Raymond A. Noe (1994) bahwa untuk menguasai keterampilan atau kompetensi tertentu, maka diperlukan sebuah pelatihan. Pernyataan tersebut didukung oleh Kenneth N. Wexley (1995) yang berpendapat bahwa training atau pelatihan perlu dilaksanakan berdasarkan analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan ini dilakukan sebelum merumuskan jenis pelatihan yang akan diselenggarakan, sehingga dengan pelatihan yang akan dilaksanakan tersebut dapat mencapai apa yang memang dibutuhkan.

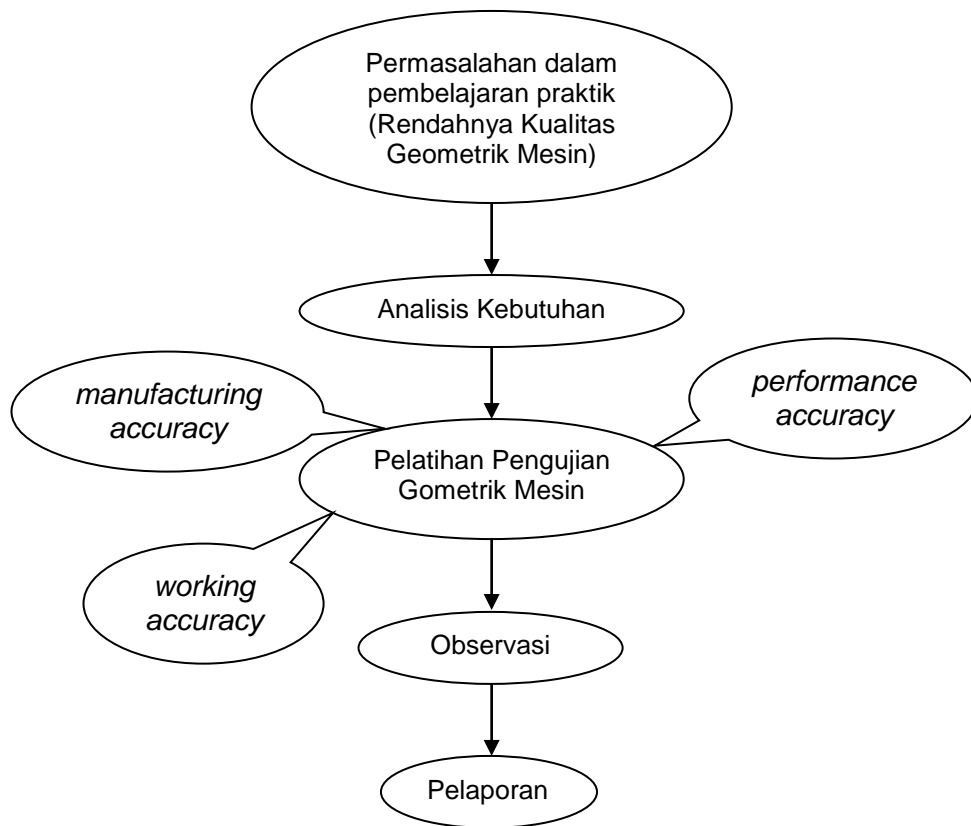
Untuk menjawab permasalahan yang dihadapi oleh para guru dan setelah dilakukan analisis kebutuhan dengan seksama yang disesuaikan dengan bidang keahlian tim PPM, maka kami tim PPM merumuskan sebuah program **pelatihan teknologi pengujian geometrik mesin perkakas** untuk para guru SMK swasta se Kabupaten Sleman.

Untuk mendapatkan keterampilan dalam menguji kualitas geometrik mesin perkakas, maka seseorang harus mencari pengalaman tersebut dengan melakukan latihan yang berulang-ulang pada penggunaan fasilitas dalam hal ini mesin perkakas dan alat uji mesinnya. Untuk itu keterlibatan secara aktif dalam menguji kualitas geometrik mesin perkakas dan kelengkapannya, mutlak diperlukan dalam keberhasilan pembelajaran praktik.

Metode dalam kegiatan PPM yang diwujudkan melalui kegiatan pelatihan ini menggunakan metode ceramah, demonstrasi, pembimbingan praktik dan penugasan. Untuk mengetahui keberhasilan kegiatan PPM ini dilakukan evaluasi. Evaluasi dilakukan dalam 2 tahap. Evaluasi tahap 1 dilakukan tes tertulis untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta terhadap materi pelatihan. Evaluasi tahap 2 adalah tes praktik untuk mengetahui kemampuan praktik peserta setelah mengikuti pelatihan.

3. Langkah-langkah Kegiatan PPM

Langkah-langkah dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah survei, pelaksanaan pelatihan, dan observasi. Survei berkaitan dengan analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal guru dan peralatan apa sajakah yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pelatihan pengujian geometrik mesin. Pelatihan dilakukan dalam bentuk ceramah, tutorial, demonstrasi, dan praktik, dilakukan untuk memberikan keterampilan pengujian geometrik mesin perkakas kepada guru. Observasi untuk mengamati perkembangan kemampuan/keterampilan guru setelah mengikuti program pelatihan. Langkah tersebut dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Langkah-langkah kegiatan PPM

4. Faktor Pendukung dan Penghambat

a. Faktor Pendukung

- 1) Sarana dan prasarana yang dimiliki jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY terkait dengan peralatan pengujian geometrik mesin cukup memadai, sehingga sangat mendukung kegiatan PPM ini.
- 2) Motivasi dan semangat guru-guru peserta pelatihan sangat besar sehingga mereka sangat antusias dalam mengikuti seluruh rangkaian acara pelatihan.
- 3) Adanya sejumlah mahasiswa yang bersedia membantu selama proses pelatihan, sehingga pelatihan dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

b. Faktor Penghambat

- 1) Ada satu sekolah yang tidak dapat mengirimkan utusan untuk mengikuti pelatihan karena ada kegiatan di sekolah, sehingga jumlah sekolah kurang dari yang ditargetkan.

- 2) Pada kegiatan penugasan ke sekolah masing-masing, sekolah tidak memiliki salah satu alat yaitu silinder reference, sehingga harus dipinjam lebih dahulu.

C. PELAKSANAAN KEGIATAN PPM

1. Hasil Pelaksanaan Kegiatan PPM

Kegiatan pelatihan pengujian geometrik mesin ini dilaksanakan selama 34 jam yaitu mulai tanggal 23 hingga 30 Oktober 2009 dengan jadwal dapat dilihat pada tabel 1. Kegiatan ini diikuti oleh 20 orang guru dari empat SMK yaitu SMK Muhammadiyah 1 Prambanan, SMK Nasional Berbah Sleman, SMK PIRI I Yogyakarta, dan SMK Muh. 3 Yogyakarta, dimana masing-masing sekolah mengirimkan lima orang guru.

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan

NO	PELAKSANAAN	JAM	MATERI	INSTRUKTUR
1	23 Oktober 2009	13.00-14.00	Registrasi peserta	TIM
		14.00-17.00	Penjelasan umum tentang Pengujian Geometris Mesin Perkakas	Dr. Th. Sukardi
2	24 Oktober 2009	08.00-12.00	Praktik Pengujian Geometris Mesin Perkakas	Paryanto, M.Pd.
		12.00-13.00	Ishoma	-
		13.00-17.00	Praktik Pengujian Geometrik Mesin Perkakas	Dr. Sudji Munadi
3	26-28 Oktober 2009	15 Jam	Penugasan Pengujian di sekolah masing-masing	-
4	29 Oktober 2009	08.00-13.00	Tes praktik	TIM
5	30 Oktober 2009	08.00-11.00	Tes teori	TIM

Hasil dari kegiatan pelatihan pengujian geometrik mesin ini adalah

- 1) Berdasarkan hasil tes teori, 90 % peserta memahami materi teknologi pengujian geometrik mesin dengan skor hasil tes rata-rata 86,6 (Tabel 2).
- 2) Berdasarkan hasil tes praktik pengujian, 90% peserta mampu melakukan pengujian geometrik mesin dengan benar (Tabel 2).
- 3) Berdasarkan laporan hasil penugasan, diperoleh informasi bahwa kondisi mesin yang ada di SMK 60 % tidak presisi atau tingkat ketelitian geometrisnya rendah.
- 4) Pelaksanaan kegiatan pelatihan sesuai dengan waktu yang telah direncanakan.

Tabel 2. Hasil evaluasi

No. PESERTA	TEORI	PRAKTIK
1	90	86
2	89	83
3	86	82
4	90	85
5	88	86
6	93	85
7	92	82
8	90	84
9	88	80
10	86	82
11	85	82
12	85	84
13	86	85
14	83	82
15	75	70
16	87	85
17	77	70
18	80	80
19	90	85
20	92	85
RATA-RATA	86.6	82.15

2. Pembahasan Hasil Pelaksanaan Kegiatan PPM

Dari hasil kegiatan yang telah dilaksanakan dapat dibahas beberapa *point* dibawah ini,

- 1) Tes teori yang telah dilaksanakan memberikan data bahwa dari 20 orang peserta pelatihan mendapatkan nilai dengan rata-rata 86,6. Dari 20 peserta tersebut ada 2 orang yang mendapatkan nilai di bawah 80, dan setelah diadakan wawancara dengan kedua orang guru tersebut, mereka mengaku telah lupa akan materi yang telah disampaikan dengan alasan usia sehingga mudah lupa. Sedangkan 18 orang peserta yang lain merasa telah memahami materi yang telah disampaikan, sehingga mereka mampu menjawab pertanyaan dalam tes teori. Namun bila dilihat dari rata-rata skor yang didapatkan dalam tes teori ini maka dapat disimpulkan bahwa peserta pelatihan telah memahami materi teknologi pengujian geometrik mesin perkakas.
- 2) Tes praktik pengujian yang telah dilaksanakan memberikan data bahwa dari 20 orang peserta pelatihan, 18 orang telah mampu melakukan pengujian geometrik mesin secara mandiri dengan benar, dan sisanya yaitu 2 orang peserta dalam melakukan pengujian masih perlu pembimbingan. Dan kebetulan 2 orang peserta tersebut merupakan peserta yang skor tes teorinya mendapatkan kurang dari 80. Kedua orang tersebut mengaku belum familier dengan penggunaan peralatan pengujian karena mereka jarang sekali menggunakan peralatan tersebut dalam proses pembelajaran di sekolah, walaupun di sekolah peralatan-peralatan tersebut sudah ada.
- 3) Penugasan pengujian geometrik mesin telah dilaksanakan oleh seluruh peserta. Dari laporan hasil penugasan dapat dilihat bahwa secara keseluruhan kondisi mesin yang ada di sekolah SMK peserta pelatihan 60 % tidak presisi atau tingkat penyimpangan terhadap ketelitian geometriknnya melebihi batas yang diijinkan. Nilai penyimpangan yang didapatkan mempunyai rentang 0,02 hingga 0,08 sedangkan dalam toleransi setiap pekerjaan hasil paktik sebesar 0,02. Dengan kodisi tersebut maka benda kerja hasil pembelajaran praktik yang dilaksanakan di SMK yang bersangkutan pasti didapatkan ukuran yang menyimpang/tidak sesuai, sehingga hal ini akan menyebabkan proses pembelajaran praktik tidak dapat berjalan sebagaimana mestinya.

D. PENUTUP

1. Kesimpulan

Dari permasalahan yang telah dirumuskan dan hasil kegiatan yang telah dilaksanakan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan guru-guru praktik dalam menguji kualitas geometrik mesin perkakas dalam rangka meningkatkan kualitas PBM praktik di sekolah adalah dengan kegiatan pelatihan yang memberikan materi teknologi pengujian geometrik mesin perkakas baik teori maupun praktik.
- 2) Materi pengujian geometrik mesin perkakas yang dapat diaplikasikan pada mesin-mesin perkakas yang umum digunakan di SMK adalah pengujian terhadap kelurusan, kedataran, kesejajaran, ketegaklurusan, dan penyimpangan rotasi.
- 3) Peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian geometrik mesin perkakas adalah jam ukur (*Dial Indicator*), mandrel penguji, pendatar (*Spirit level*), pelurus (*Straight edge*), siku atau master siku (*Squares or Master Squares*).
- 4) Pemahaman peserta pelatihan terhadap materi yang disampaikan adalah 90% peserta telah memahami materi pengujian geometrik mesin perkakas dan 90% peserta mampu melakukan pengujian geometrik mesin perkakas secara mandiri dengan cara yang benar.
- 5) Peserta pelatihan merekomendasikan dari hasil pengujian yang mereka lakukan terhadap mesin perkakas yang ada di sekolah masing-masing, bahwa kondisi mesin perkakas yang ada tersebut 60% tidak presisi atau nilai penyimpangan terhadap tingkat ketelitian geometrisnya melebihi batas yang diijinkan.

2. Saran

Kegiatan PPM yaitu pelatihan teknologi pengujian geometrik mesin telah selesai dilaksanakan sesuai dengan yang direncanakan. Ada beberapa catatan yang menjadi saran, yaitu:

- 1) Kegiatan pelatihan ini sangat dirasakan manfaatnya oleh peserta pelatihan, untuk itu maka kegiatan pelatihan ini perlu dilanjutkan yaitu diberikan kepada guru-guru praktik SMK dari wilayah yang lain, sehingga tercapai pemerataan,

yang pada akhirnya akan meningkatkan kualitas pembelajaran praktik pemesinan di SMK yang bersangkutan.

- 2) Peralatan yang belum dimiliki oleh SMK peserta pelatihan adalah silinder reference sebagai mandrel silindrik, hal ini bisa diatasi dengan membuat sendiri dengan bahan yang mudah didapatkan dan harganya relatif murah yaitu baja ST 37 yang kemudian dikerjakan menggunakan mesin bubut. Untuk proses *heat treatment* dan proses penggerindaan (gerinda silindris) dapat dilakukan di bengkel pemesinan jurusan pendidikan teknik mesin FT UNY.
- 3) Untuk mengatasi kondisi mesin yang tidak simetris, maka untuk pemasangan benda kerja pada mesin tersebut sebaiknya dilihat juga kedataran dan kesikuannya. Untuk mencapai kedataran dan kesikuan yang tepat, kalau perlu diganjal menggunakan plat tipis atau bahan yang lain. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir penyimpangan kedataran dan kesikuan benda kerja yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- George Schelesinger. (1970). *Testing Machine Tools*. London: The Machining Publishing Co.
- Gordon, Thomas (1994). *Teacher Effectiveness Trainin*. New York : Published by David Company, Inc.
- Iso 2768. (1973). *Permissible Machining Variation in Dimensions without Tolerance Indication*. Switzerland.
- Iso R230. (1975). *Test Tool Code*. Switzerland.
- Iso R1708. (1975). *Test Condition for General Purpose Parallel Lathes Testing of The Accuracy*. Switzerland.
- Kenneth N. Wexley. 1991. *Developing and Training Human Resources in Organizations*.
- Nana Sujana (1989). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Sinar Baru .
- Nolker, Hemut., & Schoenfeldt, Eberhard. (1983). *Pendidikan kejuruan, Pengajaran, Kurikulum, Perencanaan*. (terjemahan Agus Setiadi). Jakarta: PT. Gramedia.
- Raymond A. Noe. 1994. *Employee Training and Development*
- T. Raka. Joni (1991). *Pokok-Pokok Pikiran Mengenai Guru*. Jakarta : PT. Grasindo.
- Taufiq Rohim. (1993). *Teori & Teknologi Proses Pemesinan*. Bandung: Proyek HEDS.

Lampiran

Lampiran-1. Riwayat Hidup Tim Pengabd

Daftar Riwayat Hidup Ketua Tim

1. Nama lengkap : Dr. Sudji Munadi, M.Pd.
2. NIP : 19530312 197803 1 003
3. Tempat/tgl lahir : Muara Enim /10 Maret 1953
4. Pangkat/Jab./Gol. : Pembina Utama Muda/Lektor Kepala/IVc
5. Agama : Islam
6. Jenis Kelamin : Laki-laki
7. Alamat Kantor : Jurusan Pend. Teknik Mesin FT UNY
Kampus Karangmalang, Yogyakarta 55281
Tlp/Fax. (0274) 520327
8. Alamat Rumah : Pugeran Rt. 8, Rw. 10 no. 29 Maguwoharjo,
Depok, Sleman 55282 Tlp. (0274) 4333816

9. Riwayat Pendidikan

Tingkatan dan Nama Sekolah/Perguruan Tinggi	Tahun lulus
Sarjana Muda Pendidikan Teknik/ IKIP Yogyakarta.	1975
Sarjana Pendidikan Teknik/IKIP Yogyakarta	1978
Magister Pendidikan Bid PEP /IKIP Jakarta	1988
Doktor Evaluasi Pendidikan/Universitas Negeri Yogyakarta	2006

10. Karya Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir (antara lain):

No	Judul	Jenis	Tahun
1	Analisis Kualitas Tes Seleksi Masuk Program D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Penelitian	2003
2	Daya Prediksi Tes Masuk D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa	Penelitian	2004
3	Pengembangan Instrumen Tes Pilihan Bidang Keahlian Siswa SMK Kelompok Teknologi Industri di Yogyakarta	Penelitian	2004
4	Profil Penyelesaian Tugas Akhir Mahasiswa FT-UNY	Penelitian	2005
5	Analisis Kondisi Peralatan Praktik Bengkel Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT-UNY	Penelitian	2006
6	Implementasi Evaluasi Hasil Belajar pada Kurikulum Berbasis Kompetensi,	Artikel	2003
7	Relevansi Materi Praktikum Metrologi Industri berdasarkan Tuntutan Dunia Kerja dan Industri	Artikel	2004
8	Mesin Pencabut Bulu Ayam untuk Wirausaha Baru Pemotongan Ayam Kampung Daerah Pinggiran	Vucer	2003
9	Pembuatan Mesin Bubut Kayu Masinal	Vucer	2005
10	Pembuatan Mesin Pres Polibag	Vucer	2007

Dengan ini menyatakan bahwa informasi yang saya tulis ini menerangkan keadaan, kualifikasi dan pengalaman saya dengan sesungguhnya.

Yogyakarta, 20 November 2009
Yang membuat

Dr. Sudji Munadi, M.Pd.
NIP. 19530312 197803 1 003

**Daftar Riwayat Hidup
Anggota Pelaksana**

1. Nama Lengkap : Dr. Th. Sukardi, M.Pd.
2. NIP : 19531125 197803 1 002
3. Tempat/ tanggal Lahir : Gunungkidul, 25 Nopember 1953
4. Pangkat/Jab./Gol. : Pembina Utama Muda/Lektor Kepala/IVc
5. Agama : Kristen Protestan
6. Jenis Kelamin : Laki-laki
7. Alamat Kantor : Jurusan Pend. Teknik Mesin FT UNY
Kampus Karangmalang, Yogyakarta 55281
Tlp/Fax. (0274) 520327
8. Alamat Rumah : Jl. Pinus 81, Gejayan Condongcatur,
Yogyakarta, 55283
Telp. 0274 –881222; HP. 081328174979

9. Riwayat Pendidikan :

No.	Pendidikan	Jurusan	Th. Lulus
1	Sarjana Muda FKT IKIP Yogyakarta	Pendidikan Teknik Mesin	1976
2	Sarjana FKT IKIP Yogyakarta	Pendidikan Teknik Mesin	1977
3	Magister Pendidikan IKIP Jakarta	PTK	1989
4	Doktor Pendidikan UNY	PTK	2007

10. Pengalaman Pengabdian Pada Masyarakat :

No.	Judul	Tahun	Ket.
1	Penataran Ketrampilan Teknik Dosen FPTK IKIP Jakarta, Surabaya, Ujung Pandang	1989	
2	Penataran Penelitian Dasar dan Penulisan Karya Ilmiah bagi Dosen FPTK dan Guru SMKTA	1990	
3	Penerapan Teknologi Tepat Guna untuk Meningkatkan Nilai Tambah Hasil Produksi Petani di Desa Sumberejo	1990	
4	Penataran Teknologi Tepat Guna dalam rangka kegiatan KKN IKIP Yogyakarta	1990	
5	Penataran Kerja Mesin Perkakas Tingkat Dasar Guru-Guru STM PGRI Ngawi dengan materi "Teori Mesin Bubut	1992	
6	Pembuatan dan pemakaian Mesin Pengasah Batu Mulia Sistem Cutting	1996	Vucer
7	Peningkatan Kemampuan Kalibrasi Alat Ukur pada Guru STM Piri 1 Yogyakarta	1997	
8	Pembuatan dan Pemakaian Mesin Pemecah	1999	Vucer

	dan Penghalus Batu Gamping		
9	Pelatihan Tenaga Teknisi/Laboran Universitas Negeri Semarang	2003	
10	Pelatihan Tenaga Teknisi/Laboran LPTK Seluruh Indonesia	2005	
11	Pelatihan Tenaga Teknisi/Laboran UNTAN	2006	
12	Pelatihan Penulisan Karya Ilmiah Bagi Guru-guru SMK DIY dan Jateng	2006	
13	Penerapan Teknologi Pengujian Mesin Perkakas Bagi Guru SMK Swasta se Kabupaten Sleman	2007	Penatar
14	Pembelajaran Praktik (Pembelajaran Produktif)	2007	Narasumber
15	Kurikulum Berbasis Produksi (Production Base Education)	2007	Pemakalah
16	Pembimbing Dalam Kegiatan Penelitian Tahun 2006	2007	Pembimbing

Dengan ini menyatakan bahwa informasi yang saya tulis ini menerangkan keadaan, kualifikasi dan pengalaman saya dengan sesungguhnya.

Yogyakarta, 20 November 2009
Yang membuat

Dr. Th. Sukardi, MPd
NIP. 19531125 197803 1 002

**Daftar Riwayat Hidup
Anggota Pelaksana**

1. Nama : Paryanto, M.Pd.
2. NIP : 19780111 200501 1 001
3. Tempat/tanggal Lahir : Yogyakarta, 11 Januari 1978
4. Pangkat/Jab./Gol. : Penata Muda / Asisten Ahli / IIIa
5. Agama : Islam
6. Jenis kelamin : Laki-laki
7. Alamat Kantor : Jurusan Pend. Teknik Mesin FT UNY
Kampus Karangmalang Yogyakarta, 55281
Telp/Fax. (0274) 520327
8. Alamat Rumah : Perum. Keldongkiron A33 Dongkelan
Yogyakarta, Telp. (0274) 379548
Hp. 081328846462

9. Riwayat Pendidikan :

No	Nama	Gelar	Tahun Tamat	Prodi
1	IKIP Yogyakarta	Sarjana Pendidikan	2002	Pend. Teknik Mesin
2	PPs UNY	Magister Pendidikan	2009	Pend. Teknologi dan Kejuruan

10. Pengalaman Pengabdian Pada Masyarakat:

No	Judul Penelitian	Jenis	Tahun	Ket.
1.	Aplikasi Modifikasi Mesin Pengolah Kayu Multi Fungsi	Vucer	2005	Anggota
2.	Pelatihan Proses Pemesinan Bagi Pemuda Putus Sekolah	PPM Fakultas	2007	Anggota
3.	Dewan Yuri PKS SMK bidang lomba Mesin Produksi	Fakultas	2007	Anggota

Dengan ini menyatakan bahwa informasi yang saya tulis ini menerangkan keadaan, kualifikasi dan pengalaman saya dengan sesungguhnya.

Yogyakarta, 20 November 2009
Yang membuat

Paryanto, M.Pd.
NIP. 19780111 200501 1 001

Lampiran-2. Foto-foto pelaksanaan kegiatan



Penyampaian teori pengujian geometrik mesin



Penjelasan praktik pengujian geometrik mesin



Pembimbingan selama praktik



Peserta melakukan praktik pengujian



Pelaksanaan tes teori



Pelaksanaan tes praktik

