

**PENERAPAN BUKU SAKU MASTERCAM UNTUK MENINGKATKAN
KEAKTIVAN DAN KOMPETENSI SISWA PADA MATA PELAJARAN
CNC DI SMK N 2 DEPOK SLEMAN**

ARTIKEL



Oleh :
ANDI SETIAWAN
NIM. 11503247005

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2013**

Handwritten signature and date:
25/9/2013

PENERAPAN BUKU SAKU MASTERCAM UNTUK MENINGKATKAN KEAKTIVAN DAN KOMPETENSI SISWA PADA MATA PELAJARAN CNC DI SMK N 2 DEPOK SLEMAN

Oleh:
Andi Setiawan
NIM. 11503247005

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk: meningkatkan keaktifan siswa dan kompetensi belajar siswa kelas XII TPB SMK N 2 Depok selama proses pembelajaran mata pelajaran CNC, dengan menggunakan media buku saku Mastercam untuk pemrograman mesin CNC.

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas dengan model Kemmis & Mc Taggart. Penelitian ini dilaksanakan dua kali putaran (siklus). Setiap pertemuan menggunakan langkah-langkah: *plan*, *action*, *observation* dan *reflektif*. Jumlah siswa yang menjadi subjek penelitian ada 16 siswa. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah lembar observasi, catatan lapangan, lembar penilaian praktik dan tes hasil belajar. Data keaktifan siswa diperoleh melalui observasi kelas dan dianalisis untuk membandingkan tingkat keaktifan siswa pada setiap siklus. Data prestasi belajar diperoleh melalui tes dan unjuk kerja kemudian dianalisis untuk membandingkan hasil ujian pada setiap siklus.

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan keaktifan siswa dari 40,6 % pada siklus I menjadi 86,9 % pada siklus II, serta dapat meningkatkan pencapaian kompetensi siswa dari 7,42 siklus I menjadi 8,34 pada siklus II, dan nilai rata-rata praktik mengoperasikan mesin CNC frais dengan sistem kontrol GSK 983 MV yang semula 0 pada awal menjadi 82,5 pada siklus I serta meningkat menjadi 87,5 pada siklus II. Cara mengimplementasikan proses pembelajaran sebagai berikut: 1) Merancang *lay out* kelas, agar nyaman untuk menunjang proses pembelajaran, 2) Mempersiapkan peralatan yang dibutuhkan sesuai petunjuk pengguna buku saku, 3) Merencanakan materi yang akan disampaikan, 4) Merencanakan jam pembelajaran, agar efektif dan efisien dalam proses pembelajaran, 5) Menyampaikan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan tujuan pembelajaran serta penilaian pada siswa, 6) Memberikan gambaran materi secara nyata dengan memberikan contoh praktek dan pengenalan serta penggunaan mesin yang digunakan, 7) Melakukan pembagian kelompok praktek untuk meningkatkan kerjasama antar siswa, 8) Melakukan diskusi dengan siswa tentang hambatan dan permasalahan yang dialami dalam proses pembelajaran, 9) Memberikan motivasi pada siswa dengan penggambaran kerja nyata pada dunia kerja industri, 10) Memberikan tugas pada siswa sebagai upaya peningkatan belajar mandiri siswa. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan buku saku Mastercam untuk pemrograman mesin CNC pada mata pelajaran CNC dapat meningkatkan aktivitas siswa dan kompetensi belajar siswa kelas XII TPB SMK N 2 Depok.

Kata kunci : buku saku, aktivitas siswa, kompetensi belajar siswa

Pendahuluan

Pendidikan menengah kejuruan berfungsi membekali peserta didik dengan kemampuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kecakapan kejuruan para profesi sesuai dengan kebutuhan masyarakat (PP. No. 17 Tahun 2010). Kemajuan teknologi komputer dan industri telah banyak mengubah kemampuan dan keterampilan calon tenaga kerja lulusan SMK bidang keahlian teknik pemesinan. Mesin perkakas manual konvensional yang dulu digunakan di Industri pada saat ini sebagian besar telah diganti dengan mesin perkakas yang dikendalikan oleh komputer karena produktifitas dan keakuratannya tinggi. Mesin tersebut ialah mesin perkakas CNC (*Computer Numerically Controlled*), yaitu mesin perkakas yang dikendalikan dengan program komputer melalui sistem kontrol numerik. Hal ini sesuai dengan kompetensi keahlian teknik pemesinan yang diajarkan salah satunya menuntut siswanya untuk menguasai mata pelajaran CNC. Dari standar kompetensi yang disesuaikan dengan Permendiknas No. 28 Tahun 2009 siswa dituntut untuk menguasai tiga standar kompetensi yaitu mengeset mesin dan program mesin CNC, memprogram mesin CNC, dan mengoperasikan mesin CNC.

Dalam proses pembelajaran CNC masih banyak SMK yang menggunakan mesin CNC lama dan hanya mengajarkan CNC dasar dengan model pembelajaran konvensional yaitu, membuat dan mengimput program secara manual. Padahal teknologi di bidang manufaktur berkembang sangat pesat, sehingga mesin CNC banyak sekali digunakan dalam industri pemesinan untuk memproduksi komponen dengan tingkat kerumitan dan presisi tinggi. Proses pemesinan yang rumit dan butuh kepresisian tinggi tidak bisa lagi menggunakan CNC lama dengan pembelajaran konvensional yaitu, membuat dan mengimput program secara manual. Hal ini karena waktu yang digunakan terlalu lama serta kemampuan pembuatan program yang terbatas. Keterbatasan ini salah satunya bisa diatasi dengan perangkat lunak Mastercam.

Mastercam adalah perangkat lunak komputer berbasis CAD/CAM (*Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing*). Aplikasi ini digunakan untuk mendesain dan membuat program CNC untuk proses pemesinan

(Mastercam, 2002:1). Perangkat lunak komputer berbasis CAD/CAM yang memiliki fasilitas komputer grafis dengan memungkinkan penggunaannya untuk melakukan berbagai bentuk simulasi proses pemesinan sebelum diimplementasikan pada proses pemesinan yang sesungguhnya. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kesalahan saat proses pemesinan.

Dari beberapa hambatan tersebut maka perlu adanya strategi dalam proses pembelajaran diantaranya dengan memanfaatkan media pembelajaran sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran. Media Pembelajaran adalah peralatan yang digunakan untuk membantu komunikasi dalam pembelajaran (Permendiknas no 40 tahun 2008). Salah satu penggunaan media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai sumber referensi dalam proses pembelajaran adalah buku saku.

Buku saku adalah buku yang berukuran kecil yang dapat dimasukkan kedalam saku dan mudah dibawa kemana-mana (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2008:218). Buku saku yang coba dikembangkan berisi tentang perangkat lunak mastercam untuk pemrograman mesin CNC. Dengan media pembelajaran buku saku ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi belajar secara mandiri, sehingga dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa, prestasi belajar, dan kompetensi siswa dalam mata pelajaran CNC kelas XII di SMK N 2 Depok, dengan cara mengimplementasikan proses pembelajaran sebagai berikut: 1) Merancang *lay out* kelas, agar nyaman untuk menunjang proses pembelajaran, 2) Mempersiapkan peralatan yang dibutuhkan sesuai petunjuk pengguna buku saku, 3) Merencanakan materi yang akan disampaikan, 4) Merencanakan jam pembelajaran, agar efektif dan efisien dalam proses pembelajaran, 5) Menyampaikan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan tujuan pembelajaran serta penilaian pada siswa, 6) Memberikan gambaran materi secara nyata dengan memberikan contoh praktek dan pengenalan serta penggunaan mesin yang digunakan, 7) Melakukan pembagian kelompok praktek untuk meningkatkan kerjasama antar siswa, 8) Melakukan diskusi dengan siswa tentang hambatan dan permasalahan yang dialami dalam proses pembelajaran, 9) Memberikan motivasi

pada siswa dengan penggambaran kerja nyata pada dunia kerja industri, 10) Memberikan tugas pada siswa sebagai upaya peningkatan belajar mandiri siswa.

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas maka masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut: Bagaimanakah peningkatan keaktifan siswa dan kompetensi belajar siswa kelas XII TPB SMK N 2 Depok selama proses pembelajaran mata pelajaran CNC, dengan menggunakan media buku saku *Mastercam* untuk pemrograman mesin CNC ?

Kajian Pustaka

Dalam proses belajar dan pembelajaran tentunya tidak lepas dari media pembelajaran yang digunakan. Media pembelajaran akan membuat proses belajar mengajar akan lebih efektif dan efisien. Menurut Prawiradilaga (2007:64) media pembelajaran adalah media yang dapat menyampaikan pesan pembelajaran atau mengandung muatan untuk membelajarkan seseorang. Media pembelajaran yang biasa digunakan dalam proses pembelajaran adalah bahan ajar.

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar (Majid, 2008:173). Buku saku menurut kamus besar bahasa Indonesia (2008:218) buku saku adalah buku yang berukuran kecil yang dapat dimasukkan ke dalam saku dan mudah dibawa kemana-mana. Kriteria utama dalam pembuatan buku saku ialah pada ukuran, ringan dan dapat disimpan pada saku.

Buku saku dalam proses pembelajaran ini membahas tentang pemrograman mastercam untuk memprogram mesin CNC. Mesin CNC adalah suatu mesin yang dikontrol oleh komputer dengan menggunakan bahasa numerik (perintah gerakan yang menggunakan angka dan huruf) (Sumbodo, 2008:449). Konstruksi CNC terdiri dari dua bagian utama, yaitu bagian sistem pengendali dan bagian mesin perkakas. Pada bagian pengendali, berisi sistem-sistem yang dipergunakan untuk mengendalikan gerakan mesin perkakas (gerakan alat potong). Adapun pada bagian mesin perkakas berisi bagian-bagian mekanik yang bergerak dimana perkakas potong terpasang.

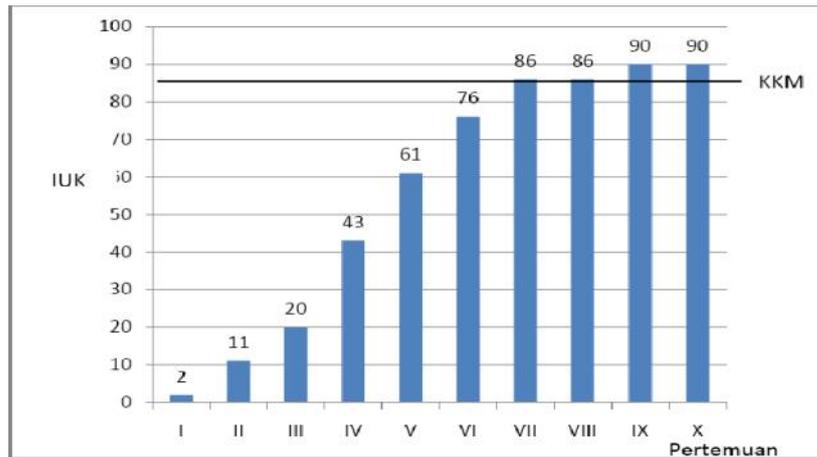
Mesin CNC merupakan penyempurnaan sistem pengoperasian mesin dari cara konvensional (menggunakan tenaga manusia) menjadi menggunakan kendali

elektronika (*otomation*). Meskipun mesin CNC diprogram dengan komputer, namun dalam memperoleh pengimputan program bisa dilakukan secara manual yaitu mengetik langsung program yang telah dibuat pada mesin CNC, maupun dengan bantuan perangkat lunak. Proses pemesinan yang rumit dan butuh kepresisian tinggi dalam pembuatan benda kerja pada mesin CNC, tentunya tidak memungkinkan lagi dikerjakan dengan pemrograman manual. Oleh karena itu dibutuhkan perangkat lunak dalam memperoleh program seperti halnya mastercam.

Mastercam adalah perangkat lunak komputer berbasis CAD/CAM (*Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing*). Aplikasi ini digunakan untuk mendesain dan membuat program CNC untuk proses pemesinan (Mastercam, 2002:1). Perangkat lunak mastercam memiliki empat ikon yaitu, mastercam yang digunakan untuk menggambar (*design*), proses bubut (*Lathe*), proses frais (*Mill*), proses *wire cutting*. Perangkat lunak komputer berbasis CAD/CAM yang memiliki fasilitas komputer grafis dengan memungkinkan penggunaanya untuk melakukan berbagai bentuk simulasi proses pemesinan sebelum diimplementasikan pada proses pemesinan yang sesungguhnya.

Penelitian yang dibuat tentang penerapan buku saku mastercam untuk meningkatkan keaktifan dan kompetensi siswa pada mata pelajaran CNC di SMK N 2 Depok dapat diperkuat dengan beberapa referensi pendukung berupa penelitian yang relevan. Adapun penelitian yang relevan dengan judul penelitian di atas adalah sebagai berikut :

1. Bernardus Sentot Wijanarka (2012) meneliti tentang pengembangan modul dan pembelajaran kompetensi kejuruan teknik pemesinan CNC SMK menunjukkan bahwa modul dan pembelajaran hasil pengembangan efektif dalam membentuk kompetensi siswa sesuai dengan tuntutan kurikulum berbasis kompetensi. Tiga buah standar kompetensi serta KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) bisa dicapai oleh siswa setelah menerapkan modul dan pembelajaran hasil pengembangan. Seperti yang terlihat pada grafik berikut :



Gambar 1. Grafik Peningkatan Kompetensi Siswa Selama Mengikuti Pembelajaran Teknik Pemesinan Frais CNC

2. Bambang Setiyo Hari Purwoko (2006) meneliti tentang pengembangan model pengajaran berdiferensiasi berbasis materi pembelajaran individual dalam rangka meningkatkan efektifitas pembelajaran CNC berbasis kompetensi. Hasil analisis deskriptif terhadap data penelitian menunjukkan metode pembelajaran berdiferensiasi dengan tugas latihan individual disesuaikan dengan perkembangan belajar mahasiswa, yang diikuti dengan tes pembuatan program NC secara mandiri, menunjukkan adanya peningkatan keterlibatan mahasiswa dalam latihan membuat program NC secara terbimbing, dalam skor tes pembuatan program NC diketahui terjadi peningkatan, dari semula 15,38% meningkat menjadi 30,69% mahasiswa yang mampu membuat program dengan baik.
3. Muhammad Taufik (2010), meneliti tentang pengaruh pembelajaran berbantuan komputer menggunakan software CAD/CAM dan motivasi berprestasi terhadap hasil belajar memprogram mesin frais CNC. Hasil penelitian menunjukkan: (1) rata-rata hasil belajar kelompok pembelajaran berbantuan komputer menggunakan MasterCam dan EDV 754 lebih tinggi dari pada kelompok pembelajaran konvensional baik untuk siswa yang memiliki motivasi tinggi maupun rendah, dan (2) siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi pada kelompok pembelajaran berbantuan

komputer memiliki peningkatan skor yang lebih tinggi dari pada kelompok yang memiliki motivasi berprestasi rendah.

4. Yayat (2010) meneliti implementasi RPP berbasis kompetensi pada pembelajaran kompetensi dasar menulis program CNC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat penguasaan siswa terhadap kompetensi dasar menulis program CNC melalui implementasi RPP berbasis kompetensi tergolong kategori cukup, dan tingkat penguasaan siswa tersebut pada aspek kognitif, psikomotorik dan afektif tergolong pada kategori sedang.
5. Brury Triyono (2006) dalam penelitiannya menghasilkan temuan bahwa penggunaan strategi simulasi berbasis komputer pada pembelajaran mesin perkakas CNC dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik lebih tinggi dari pada strategi pembelajaran konvensional dengan menggunakan mesin CNC yang sebenarnya.
6. Menurut Izaak H. Wenno dalam Jurnal Ilmiah Cakrawala Pendidikan (2010: 179) menyatakan sebuah media belajar akan bermakna, kalau siswa dapat dengan mudah menggunakannya. Pembelajaran dengan media belajar memungkinkan siswa yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih Kompetensi Dasar (KD) dibandingkan dengan siswa lainnya.

Dari pembahasan di atas dapat dianalisis bahwa penelitian mengenai pembelajaran teknik pemesinan CNC telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Sebagian besar penelitian tersebut berusaha menemukan model, strategi, dan metode yang tepat untuk pembelajaran teknik pemesinan CNC di SMK, terutama yang berkaitan dengan bahan ajar. Kebutuhan bahan ajar khususnya bahan ajar CNC untuk SMK masih terbuka untuk dikembangkan, terutama dengan kemajuan teknologi komputer dan industri yang telah banyak mengubah kemampuan dan keterampilan calon tenaga kerja lulusan SMK bidang keahlian teknik pemesinan.

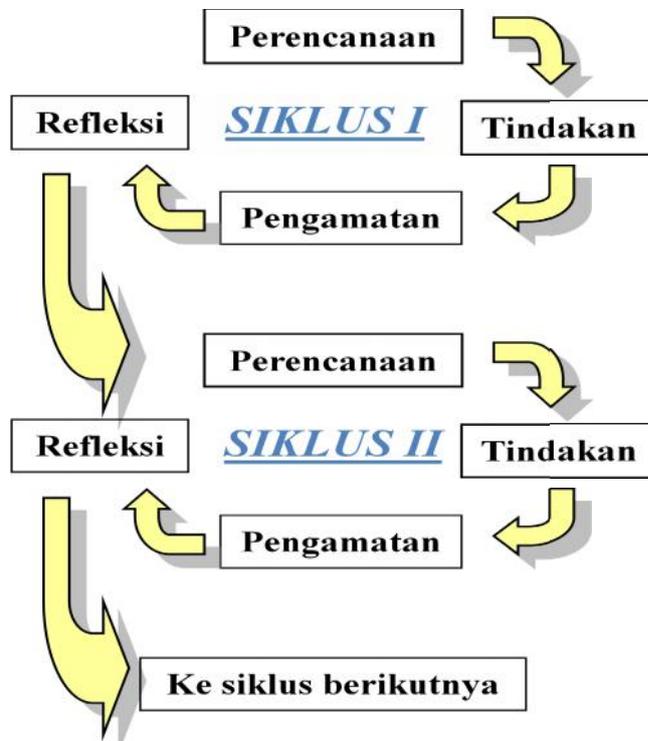
Mesin perkakas manual konvensional yang dulu digunakan di Industri pada saat ini sebagian besar telah diganti dengan mesin perkakas yang dikendalikan oleh komputer karena produktifitas dan keakuratannya tinggi. Proses

pemesinan yang rumit dan butuh kepresisian tinggi dalam pembuatan benda kerja pada mesin CNC, tentunya tidak memungkinkan lagi dikerjakan dengan pemrograman manual. Oleh karena itu dibutuhkan perangkat lunak dalam memperoleh program seperti halnya mastercam. Dari kebutuhan tersebut maka perlu peningkatan kemampuan dan ketrampilan siswa SMK, salah satunya dengan menggunakan bahan ajar berupa buku saku mastercam untuk pemrograman mesin CNC.

Metodologi Penelitian

Metode penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) secara kolaboratif. Dalam bentuk penelitian tindakan ini, guru dilibatkan sejak proses identifikasi masalah, rencana solusi masalah, pelaksanaan tindakan, monitoring, evaluasi dan penyimpulan hasil. Guru sebagai praktisi pembelajaran, peneliti sebagai perancang dan pengamat yang kritis.

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) model kemmis ini direncanakan akan dilaksanakan dalam dua siklus. Setiap siklus ada empat tahapan yaitu perencanaan, tindakan, pengamatan, dan refleksi.



Gambar 2. Proses Penelitian Tindakan Model Kemmis & Mc Taggart

Hasil Penelitian

1. Buku Saku

Buku saku sebagai bahan ajar dalam beberapa kegiatan pembelajaran ini berisi antara lain sebagai berikut:

Kegiatan Pembelajaran 1. Berisi materi tentang memulai Mastercam Mill V-9 SP₁. Dalam pembelajaran ini akan dibahas tentang tampilan layar program mastercam, menentukan sistem satuan, dan menyimpan serta membuka file latihan mastercam mill V-9 SP₁

Kegiatan Pembelajaran 2. Berisi materi tentang menggambar objek dua dimensi pada program Mastercam Mill V-9 SP₁. Dalam pembelajaran ini akan dibahas tentang penggambaran persegi panjang, lingkaran, dan garis, membuat objek huruf, serta memodifikasi objek dengan trim dan fillet.

Kegiatan Pembelajaran 3. Berisi materi tentang merencanakan tahapan pemesinan pada mesin CNC. Dalam pembelajaran ini akan dibahas tentang penetapan lintasan alat potong, memeragakan simulasi pemesinan, dan mengirimkan program ke mesin CNC.

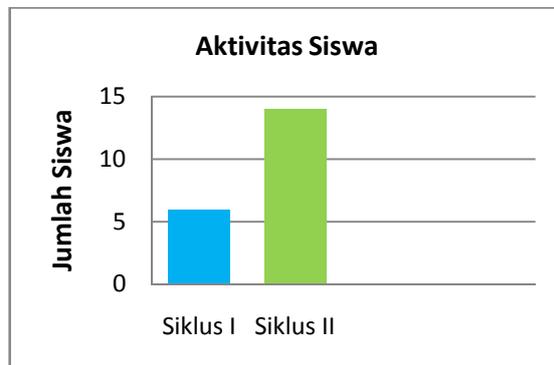
Kegiatan Pembelajaran 4. Berisi materi tentang melaksanakan tahapan pemesinan pada mesin frais CNC dengan sistem kontrol GSK 983 MV. Dalam pembelajaran ini akan dibahas tentang tahapan pemesinan pada mesin frais CNC dengan sistem kontrol GSK 983 MV mulai dari menghidupkan mesin, menseting mesin, memproses benda kerja sesuai program mastercam, sampai mematikan mesin frais CNC dengan sistem kontrol GSK 983 MV.

2. Aktivitas dan Kompetensi Siswa

Setelah melakukan Penelitian Tindakan Kelas (PTK), aktivitas dan kompetensi siswa dalam pembelajaran dapat meningkat, sebagaimana hasil pengamatan dari siklus I sampai siklus II. Meningkatnya aktivitas dan kompetensi siswa dalam pembelajaran dengan bahan ajar berupa buku saku, berarti masalah dalam pembelajaran CNC pokok bahasan mengoperasikan mesin frais CNC dapat diatasi dengan penerapan buku saku CNC sebagai bahan ajar. Berikut merupakan hasil dari penelitian yang telah dilakukan dalam proses pembelajaran CNC dengan bahan ajar berupa buku saku.

a. Peningkatan Aktivitas

1) Peserta didik yang patuh dalam membaca materi pada buku saku



Gambar 3. Peserta didik yang patuh dalam membaca materi pada buku saku

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, peserta didik semakin patuh dalam membaca materi pada buku saku pada buku saku. Jumlah peserta didik pada siklus I yang patuh dalam membaca materi pada buku saku berjumlah 6 peserta didik berubah menjadi 14 peserta didik pada siklus II. Kesadaran peserta didik ini diakibatkan tentang pentingnya membaca petunjuk pengerjaan agar tidak terjadi kesalahan terus menerus serta adanya refleksi berupa motivasi yang dilakukan secara berkelanjutan setiap akhir siklus.

2) Peserta didik yang patuh dalam mengerjakan latihan pada buku saku

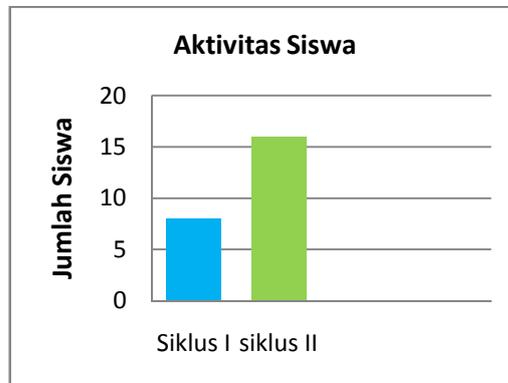


Gambar 4. Peserta didik yang patuh dalam mengerjakan latihan pada buku saku

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, peserta didik semakin patuh dalam mengerjakan latihan pada buku saku. Jumlah peserta didik pada siklus I yang patuh dalam membaca materi pada buku saku berjumlah 10 peserta didik berubah menjadi 16 peserta didik pada siklus II. Kesadaran peserta didik ini diakibatkan kesadaran tentang pentingnya mengerjakan latihan agar menguasai

materi pembelajaran serta adanya refleksi berupa motivasi yang dilakukan secara berkelanjutan setiap akhir siklus.

3) Peserta didik yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada buku saku



Gambar 5. Peserta didik yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada buku saku

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, peserta didik semakin patuh dalam mengerjakan latihan pada buku saku. Jumlah peserta didik pada siklus I yang patuh dalam membaca materi pada buku saku berjumlah 8 peserta didik berubah menjadi 16 peserta didik pada siklus II. Kesadaran peserta didik ini diakibatkan kesadaran tentang pentingnya mengerjakan evaluasi agar mengetahui sejauhmana penguasaan kompetensi yang telah dicapainya serta adanya refleksi berupa motivasi yang dilakukan secara berkelanjutan setiap akhir siklus

4) Peserta didik yang memperhatikan pada saat guru menerangkan

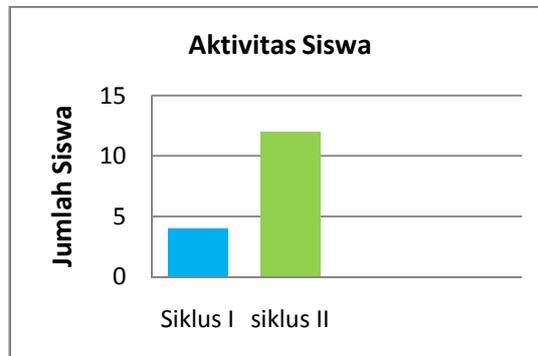


Gambar 6. Peserta didik yang memperhatikan pada saat guru menerangkan

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, peserta didik semakin tumbuh perhatiannya terhadap materi yang disampaikan. Aktivitas peserta didik yang memperhatikan guru mengalami peningkatan yang semula pada siklus I hanya 6 peserta didik yang memperhatikan dan pada siklus II meningkat menjadi 15

peserta didik, Kesadaran peserta didik ini karena adanya refleksi berupa motivasi yang dilakukan secara berkelanjutan setiap akhir siklus.

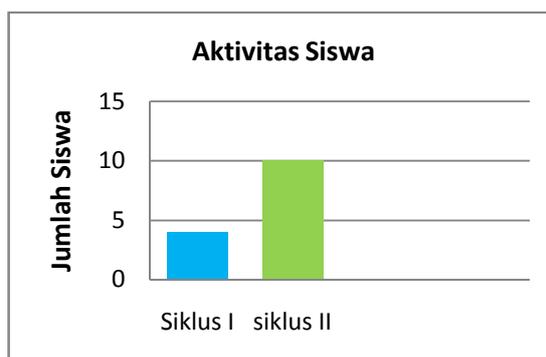
5) Peserta didik yang berani dalam menjawab pertanyaan dari guru



Gambar 7. Peserta didik yang berani dalam menjawab pertanyaan dari guru

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, peserta didik semakin bertambah keberaniannya menjawab pertanyaan guru. Peserta didik yang berani dalam menjawab pertanyaan guru mengalami peningkatan semula pada siklus I hanya berjumlah 4 peserta didik mengalami peningkatan pada siklus II menjadi 12 peserta didik. Keberanian peserta didik juga belum bisa maksimal hal tersebut diakibatkan oleh keberanian menyajikan pendapat, yaitu peserta didik kurang yakin dengan dengan apa yang peserta didik kuasai dan rasa percaya diri peserta didik belum tumbuh maksimal.

6) Peserta didik yang patuh mencatat materi tambahan



Gambar 8. Peserta didik yang patuh mencatat materi tambahan

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, peserta didik semakin patuh dalam mencatat materi tambahan. peserta didik yang semula pada siklus I peserta didik yang patuh dalam mencatat materi tambahan yang disampaikan guru

berjumlah 4 peserta didik mengalami perubahan menjadi 10 peserta didik pada siklus II. Hal tersebut dikarenakan semua peserta didik mencatat materi tambahan dengan baik. Peningkatan aktivitas tersebut terjadi dikarenakan peserta didik telah diberi pemahaman dan motivasi tentang pentingnya materi yang telah disampaikan sehingga untuk menambah kekurangan yang ada pada buku saku peserta didik dengan sadar mencatat materi tambahan.

7) Peserta didik yang berani menyampaikan pendapatnya di depan kelas



Gambar 9. Peserta didik yang berani menyampaikan pendapatnya di depan kelas

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, peserta didik semakin bertambah keberaniannya dalam menyampaikan pendapatnya didepan kelas. Aktivitas peserta didik yang berani dalam menyampaikan pendapatnya di depan kelas mengalami peningkatan semula pada siklus I hanya berjumlah 4 peserta didik mengalami peningkatan pada siklus II menjadi 10 peserta didik. Kurang maksimalnya peserta didik yang berani menyampaikan pendapatnya di depan kelas dikarenakan ada beberapa peserta didik yang kurang percaya diri. Setelah dilakukan refleksi ternyata hanya 10 peserta didik yang rasa percaya dirinya tumbuh sementara yang lain belum bisa di kuasai peneliti dan diperlukan cara lain untuk menumbuhkan rasa percaya diri tersebut.

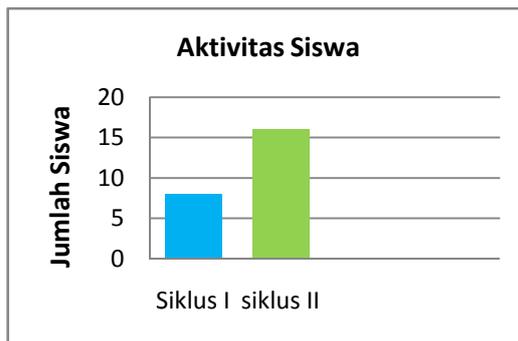
8) Peserta didik yang memperhatikan peserta didik pada saat peserta didik lain berpendapat



Gambar 10. Peserta didik yang memperhatikan peserta didik lain berpendapat

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, peserta didik semakin tumbuh perhatiannya terhadap peserta didik lain yang menjawab pertanyaan maupun mengungkapkan pendapat. Aktivitas peserta didik yang memperhatikan peserta didik lain mengalami peningkatan yang semula pada siklus I hanya 7 peserta didik yang memperhatikan menjadi 14 peserta didik pada siklus II yang dapat memperhatikan pendapat peserta didik lain.

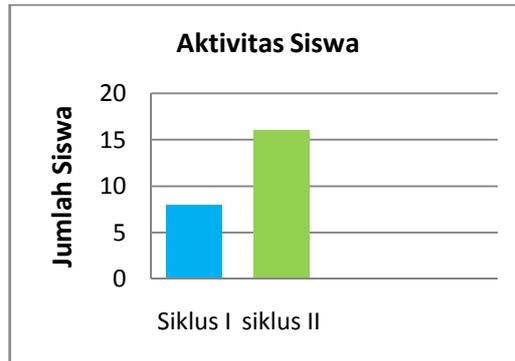
9) Kerjasama peserta didik dalam hal pembagian tugas kelompok



Gambar 11. Kerjasama peserta didik dalam hal pembagian tugas kelompok

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, peserta didik semakin bertambah kerjasamanya dalam pembagian tugas. Peserta didik yang semula pada siklus I berjumlah 2 kelompok atau 8 peserta didik yang pembagian kerjanya baik. Kemudian pada siklus semua kelompok mampu melakukan pembagian tugas dengan baik. Pada aspek kerjasama dalam pembagian tugas kelompok peserta didik telah mampu melakukan pembagian tugas dengan baik. Hal ini tidak terlepas dari refleksi yang dilakukan yaitu memberikan gambaran tentang pentingnya kerjasama dalam penyelesaian suatu pekerjaan yang nantinya akan peserta didik hadapi pada saat terjun didunia kerja.

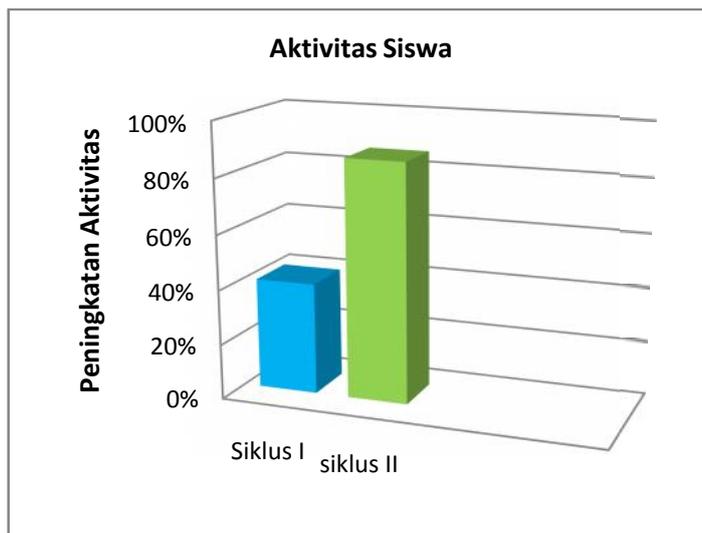
10) Kerjasama peserta didik dalam menyelesaikan praktik kelompok



Gambar 12. Kerjasama peserta didik dalam menyelesaikan praktik kelompok

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, peserta didik diketahui bahwa peserta didik dapat bekerja sama dalam menyelesaikan tugas praktik. Aktivitas peserta didik dalam bekerjasama menyelesaikan praktik dinilai dari banyaknya kelompok yang mampu menyelesaikan praktik. Berdasarkan pengamatan kerjasama masih kurang pada siklus I berjumlah 2 kelompok yang belum dapat bekerja sama dengan baik dalam menyelesaikan praktik. Pada siklus II telah mampu bekerjasama dengan baik sampai menghasilkan produk pemesinan milling. Peneliti menekankan pada peserta didik untuk bekerjasama agar diperoleh hasil praktek yang maksimal dan penguasaan pembelajaran sehingga pengetahuan yang didapat dapat digunakan didunia kerja.

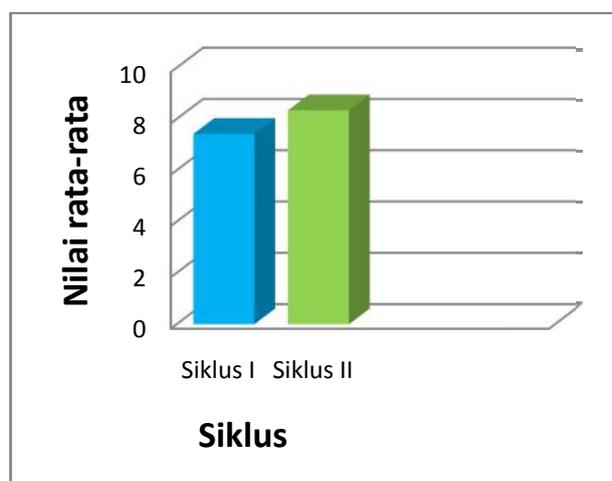
Diagram di atas menggambarkan hasil pengamatan terhadap aktivitas peserta didik dalam pembelajaran. Terlihat bahwa dari siklus I sampai siklus II peserta didik mengalami perubahan aktivitas kearah yang lebih baik, terbukti dengan peningkatan persentasi siklus I sampai siklus II sebesar 40,6 % pada siklus I menjadi 86,9 % pada siklus II. Aktivitas peserta didik dari siklus I sampai Siklus II secara persentasi dapat juga dilihat dari diagram berikut.



Gambar 13. Peningkatan Aktivitas Siswa

b. Peningkatan Kompetensi

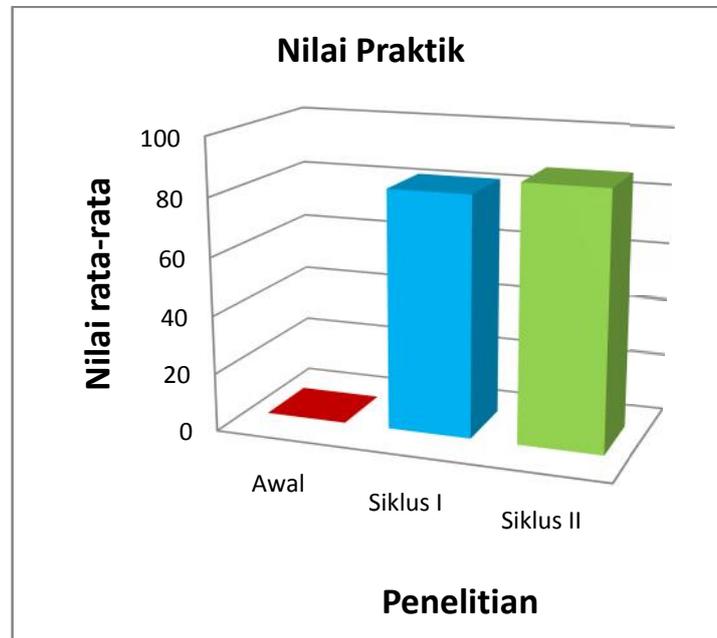
Peningkatan kompetensi dalam penelitian ini terdiri dari dua peningkatan. Peningkatan yang pertama merupakan peningkatan dalam bidang teori. Kompetensi teori disini diamati dari peningkatan nilai tes yang dilakukan. Berikut merupakan nilai rata-rata hasil tes selama penelitian yang dilakukan.



Gambar 14. Diagram Nilai Rata-Rata Hasil Tes

Diagram di atas menggambarkan nilai rata-rata hasil belajar CNC mengalami peningkatan yang semula pada siklus I nilainya 7.42 pada siklus II telah meningkat menjadi 8.34. Pada penelitian ini tes diadakan pada setiap siklus untuk mengetahui apakah siswa sudah memahami materi yang diajarkan atau belum.

Peningkatan yang kedua merupakan peningkatan dalam segi praktik. Berikut merupakan peningkatan kompetensi dalam segi praktik yang telah dicapai siswa selama mengikuti pembelajaran CNC.



Gambar 15. Nilai Praktik CNC GSK 983 MV

Dari nilai tersebut dapat dilihat peningkatannya yang semula peserta didik tidak bisa mengoperasikan mesin CNC frais dengan sistem kontrol GSK 983 MV pada awal pertemuan dengan nilai 0 sekarang peserta didik sudah mampu membuat benda kerja menggunakan mesin CNC frais dengan sistem kontrol GSK 983 MV dengan panduan bahan ajar berupa buku saku dan nilai praktiknya mendapat rata-rata 82,5 pada siklus I dan nilai praktiknya mendapat rata-rata 87,5 pada siklus II.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa: Pembelajaran CNC menggunakan bahan ajar buku saku mastercam untuk pemrograman mesin CNC frais dengan sistem kontrol GSK 983 MV dapat meningkatkan aktivitas siswa dari 40,6 % pada siklus I menjadi 86,9 % pada siklus II, serta dapat meningkatkan pencapaian kompetensi siswa dari 7,42 pada siklus I menjadi 8,34 pada siklus II, dan nilai rata-rata praktik mengoperasikan mesin CNC frais dengan sistem kontrol GSK 983 MV yang semula 0 (nol)

pada awal menjadi 82,5 pada siklus I serta meningkat menjadi 87,5 pada siklus II. Cara mengimplementasikan proses pembelajaran sebagai berikut: 1) Merancang *lay out* kelas, agar nyaman untuk menunjang proses pembelajaran, 2) Mempersiapkan peralatan yang dibutuhkan sesuai petunjuk pengguna buku saku, 3) Merencanakan materi yang akan disampaikan, 4) Merencanakan jam pembelajaran, agar efektif dan efisien dalam proses pembelajaran, 5) Menyampaikan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan tujuan pembelajaran serta penilaian pada siswa, 6) Memberikan gambaran materi secara nyata dengan memberikan contoh praktek dan pengenalan serta penggunaan mesin yang digunakan, 7) Melakukan pembagian kelompok praktek untuk meningkatkan kerjasama antar siswa, 8) Melakukan diskusi dengan siswa tentang hambatan dan permasalahan yang dialami dalam proses pembelajaran, 9) Memberikan motivasi pada siswa dengan penggambaran kerja nyata pada dunia kerja industri, 10) Memberikan tugas pada siswa sebagai upaya peningkatan belajar mandiri siswa.

Daftar Pustaka

- Abdul Majid. (2008). *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Bambang Setiyo Hari Purwoko. (2006). Pengembangan Media Simulasi Visual Graphic Mesin CNC Untuk Meningkatkan Kompetensi Pemrograman CNC Mahasiswa Teknik Mesin. *Abstrak Hasil Penelitian*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Bernadus Sentot Wijanarko. (2012). Pengembangan Modul dan Pembelajaran Kompetensi Kejuruan Teknik Pemesinan CNC SMK. *Disertasi*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Brury Triyono M. (2006). Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Bakat Minat Mekanik terhadap Keterampilan Mesin Perkakas CNC: Eksperimen pada Mahasiswa DIII Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta. *Disertasi*. Universitas Negeri Jakarta.
- BSNP. (2010). *PP RI No 17, Tahun 2010, tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan*.
- BSNP. (2009). *Permendiknas RI No 28, Tahun 2009, tentang Standar Kompetensi Kejuruan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)/Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK)*.

- BSNP. (2008). *Permendiknas RI No 40, Tahun 2008, tentang Standar Sarana dan Prasarana Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)/Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK)*.
- Depdiknas. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (ed. ke-4). Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Izaak H. Wenno. (2010). *Media Belajar. Jurnal Ilmiah Cakrawala Pendidikan*
- Mastercam. (2002). *Mastercam Version 9 Mill/Design Tutorial (Metric version)*. CNC Software, Inc.
- Muhammad Taufik. (2010). Pengaruh Pembelajaran Berbantuan Komputer Menggunakan Software CAD/CAM dan Motivasi Berprestasi Terhadap Hasil Belajar Memprogram Mesin Frais CNC. *Tesis*. Universitas Negeri Malang.
- Prawiradilaga, Dewi S. (2007). *Mozaik Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sumbodo, Wirawan et.al. (2008). *Teknik Produksi Mesin Industri*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Yayat. (2010). Implementasi Rencana Program Pembelajaran Berbasis Kompetensi pada Pembelajaran Kompetensi Dasar Menulis Program CNC. *Jurnal Penelitian Pendidikan VI*.