

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Media Pembelajaran

1. Definisi Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’. Menurut Romiszowski dalam Wibawa dan Mukti (1992:8), media adalah pembawa pesan yang berasal dari sumber pesan kepada penerima pesan. Gerlach dan Ely (1971) dalam Arsyad (2009:3) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Secara lebih khusus media dalam proses belajar merupakan alat-alat grafis, foto grafis atau elektronis untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Sementara itu Gagne dan Briggs (1975) dalam Arsyad (2009:3) secara implisit mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran yang terdiri dari antara lain buku, *tape recorder*, kaset, video kamera, *video recorder*, film, *slide*, foto, gambar, grafik, televisi dan komputer. Dalam suatu proses belajar mengajar, pesan yang disalurkan oleh media dari sumber pesan ke penerima pesan itu ialah isi pelajaran. Pesan itu ialah isi pelajaran yang berasal dari kurikulum yang disampaikan oleh guru kepada siswa. Dengan kata lain, media merupakan sumber belajar atau wahana yang mengandung materi instruksional yang dapat merangsang siswa untuk belajar.

2. Fungsi Media Pembelajaran

Levie dan Lentz (1982) dalam Arsyad (2009:16) mengemukakan empat fungsi media pembelajaran, khususnya media visual yaitu fungsi atensi, fungsi afektif, fungsi kognitif dan fungsi kompensatoris. Fungsi-fungsi tersebut dijelaskan lebih lanjut sebagai berikut.

- a. Fungsi Atensi, fungsi atensi yaitu menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran. Fungsi ini mendorong agar siswa memberikan perhatiannya.
- b. Fungsi Afektif, fungsi afektif adalah fungsi yang dapat terlihat dari tingkat kenikmatan siswa ketika belajar teks yang bergambar. Gambar atau lambang visual tersebut dapat menggugah emosi dan sikap siswa. Fungsi ini mendorong sikap belajar siswa menjadi lebih baik.
- c. Fungsi Kognitif, fungsi kognitif berarti bahwa temuan-temuan yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar. Fungsi ini mendorong pemahaman siswa terhadap materi menjadi lebih baik.
- d. Fungsi Kompensatoris, fungsi kompensatoris terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatkan kembali. Fungsi ini akan memudahkan siswa dalam memahami materi belajarnya.

Sedangkan menurut Kemp dan Dayton (1985:3-4) dalam Arsyad (2009:21) media memiliki fungsi berikut yaitu (1) penyampaian pelajaran menjadi lebih baku; (2) pembelajaran menjadi lebih menarik; (3) pembelajaran akan lebih interaktif; (4) mempersingkat waktu pembelajaran yang diperlukan; (5) meningkatkan kualitas hasil belajar; (6) pembelajaran dapat diberikan kapan dan dimana saja; (8) meningkatkan sikap positif siswa dalam proses belajar, dan; (9) peran guru akan berubah kearah yang lebih positif.

Selanjutnya menurut *Encyclopedia of Education Research* dalam Arsyad (2009:25) merincikan manfaat media pendidikan sebagai berikut.

- a. Meletakkan dasar-dasar yang konkret untuk berpikir sehingga dapat mengurangi verbalisme.
- b. Memperbesar perhatian siswa.
- c. Meletakkan dasar-dasar yang penting untuk perkembangan belajar sehingga pembelajaran menjadi lebih mantap.
- d. Memberikan pengalaman nyata yang dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri dikalangan siswa.
- e. Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan kontinyu terutama melalui gambar hidup.
- f. Membantu tumbuhnya pengertian yang dapat membantu perkembangan kemampuan berbahasa.
- g. Memberikan pengalaman yang tidak mudah diperoleh dengan cara lain dan membantu efisiensi dan keragaman yang lebih banyak dalam belajar.

Menurut Mc Known dalam Rohani (1997:8) ada empat macam fungsi media pembelajaran yaitu.

- a. Mengubah titik berat pendidikan formal, yaitu dari pendidikan yang menekankan pada instruksional akademis menjadi pendidikan yang mementingkan kebutuhan kehidupan peserta didik.
- b. Membangkitkan motivasi belajar pada peserta didik yaitu sebagai berikut.
 - 1) Media instruksional pembelajaran pada umumnya merupakan sesuatu yang baru bagi peserta didik, sehingga dapat menarik perhatian peserta didik;
 - 2) Penggunaan media instruksional edukatif memberikan kebebasan kepada peserta didik lebih besar dibandingkan dengan cara belajar tradisional;
 - 3) Media instruksional edukatif lebih konkret dan mudah dipahami;
 - 4) Memungkinkan peserta didik untuk berbuat sesuatu; dan
 - 5) Mendorong peserta didik untuk ingin tahu lebih banyak.
- c. Memberikan kejelasan.
- d. Memberikan rangsangan.

3. Jenis-jenis Media Pembelajaran

Media pembelajaran dibedakan menjadi beberapa jenis, perbedaan tersebut mengandung kelebihan dan kekurangan satu dengan yang lain. Bretz dan Briggs dalam Wibawa dan Mukti (1992:22-57) membagi media pembelajaran menjadi beberapa jenis. Jenis media pembelajaran adalah sebagai berikut.

- a. Media Audio, media audio merupakan jenis media yang menyalurkan pesan melalui indera pendengaran. Contoh media audio adalah radio, piringan audio, pita audio, *tape recorder*, *phonograph*, telepon, laboratorium bahasa dan sebagainya.
- b. Media Visual, media visual merupakan jenis media yang menyalurkan pesan melalui indera penglihatan. Media visual dibedakan menjadi dua, yaitu media visual diam dan gerak. Contoh media visual diam adalah foto, ilustrasi, *flash card*, dan sebagainya. Sedangkan contoh media visual gerak adalah film bisu dan sebagainya.
- c. Media Audio Visual, media audio visual merupakan jenis media yang menyalurkan pesan melalui indera pendengaran dan penglihatan. Media audio visual dapat mengurangi kekurangan dari media audio atau visual saja. Contoh media audio visual adalah ditinjau dari karakteristiknya media audio visual dapat dibedakan menjadi media audio visual diam dan gerak. Contoh dari media audio visual diam adalah TV diam, halaman bersuara, buku bersuara dan sebagainya. Sedangkan contoh media audio visual gerak adalah film bersuara, film TV, video *tape* dan sebagainya.
- d. Media Serbaneka, media serbaneka merupakan media yang berasal dari potensi di suatu daerah, seperti di sekolah, di masyarakat atau di tempat lainnya. Media yang tidak termasuk audio, visual maupun audio visual disebut media serbaneka. Contoh media serbaneka adalah realita dan sumber belajar dari masyarakat.

Sedangkang menurut Bretz dalam Rohani (1997:15) mengelompokan media kedalam tujuh kelas, kelas-kelas tersebut adalah sebagai berikut:

a. Kelas I: Media *Audio-Motion-Visual*

Media jenis ini adalah media yang paling lengkap dalam arti penggunaan di kelas dalam segala kemampuan audio dan visual yaitu meliputi televisi, *sound*, film, video tape dan film TV *recording*.

b. Kelas II: Media *Audio-Still-Visual*

Media ini dapat menampilkan suara maupun gambar tanpa gerak. Misalnya *sound film strip*, *sound slide set* dan *recording still TV*.

c. Kelas III: Media *Audio-Seminotion*

Media ini merupakan media yang berkemampuan untuk menampilkan suatu gerakan yang berupa titik-titik tidak secara utuh. Misalnya *telewritting* dan *recording telewritting*.

d. Kelas IV: Media *Motion-Visual*

Media ini memiliki kemampuan seperti media kelas I, kecuali suara yaitu media *silent film*.

e. Kelas V: Media *Still-Visual*

Media ini berkemampuan untuk menyampaikan informasi secara visual, tetapi tidak dapat menyajikan gerakan. Yang termasuk kedalam jenis ini adalah halaman cetakan, film strip dan gambar.

f. Kelas VI: Media *Audio*

Reza Setiawan, 2012

Penerapan Multimedia Interaktif (Mmi) Model Simulasi Pada Materi Fungsi Kode G Mesin Cnc Frais Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Smk
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Media audio adalah media yang menggunakan suara saja. Misalnya radio, telepon, audio tape *recorder*.

g. Kelas VII: Media Lain

Media ini hanya mampu menampilkan informasi berupa simbol-simbol tertentu saja.

Rohani (1997:18) mengklasifikasikan jenis media pembelajaran adalah sebagai berikut.

- a. Berdasarkan indra yang digunakan media pembelajaran dibedakan menjadi tiga jenis yaitu (1) media audio; (2) media visual; dan (3) media audio visual.
- b. Berdasarkan jenis pesan dibedakan menjadi empat jenis yaitu (1) media cetak; (2) media non cetak; (3) media grafis; dan (3) media non grafis.
- c. Berdasarkan sasaran dibedakan menjadi dua jenis yaitu (1) media jangkauan terbatas (*tape*); dan (2) media jangkauan yang luas (radio, pers).
- d. Berdasarkan penggunaan tenaga listrik dibedakan menjadi dua jenis yaitu (1) media elektronik; dan (2) media non elektronik.

4. Dasar Pemilihan Media Pembelajaran

Pemilihan media dari segi teori belajar (Arsyad, 2009:72-74), berbagai kondisi dan prinsip-prinsip psikologi yang perlu mendapat pertimbangan dalam pemilihan dan penggunaan media adalah sebagai berikut.

a. Motivasi

Harus ada kebutuhan, minat dan keinginan untuk belajar dari pihak siswa sebelum meminta perhatiannya untuk mengerjakan tugas dan latihan. Lagi pula, pengalaman yang akan dialami siswa harus relevan dan bermakna baginya. Oleh karena itu, perlu melahirkan minat itu dengan perlakuan memotivasi dari informasi yang terkandung dalam media pembelajaran itu. Motivasi dapat menjadi awal yang baik untuk proses pembelajaran.

b. Perbedaan individual

Siswa belajar dengan caranya sendiri dan dengan tingkat kecepatan berpikir berbeda-beda. Oleh karena itu penyajian informasi harus sesuai dengan tingkat pemahamannya. Hal ini akan membuat media menjadi nyaman sebagai alat bantu belajar.

c. Tujuan pembelajaran

Sebaiknya siswa dijelaskan tujuan pembelajaran tersebut agar kesempatan berhasil dalam pembelajaran semakin besar karena siswa telah mengetahui manfaat yang akan didapat. Pemilihan tujuan menjadi komponen penting dalam pemilihan media.

d. Organisasi isi

Pembelajaran akan lebih mudah jika isi materi disajikan dalam bentuk urutan-urutan yang bermakna sehingga mudah untuk dicerna dan dipahami. Organisasi isi yang baik akan membuat kerangka berpikir pengguna menjadi sederhana dan mudah dipahami.

e. Persiapan sebelum belajar

Sebaiknya siswa memiliki pengalaman dasar yang baik agar penggunaan media berjalan dengan sukses sebagai modal dasar penggunaan media pembelajaran. Hal ini terutama untuk media yang membutuhkan kemahiran lebih seperti media berbasis komputer.

f. Emosi

Media diharapkan melibatkan emosi melalui rancangan elemen-elemen media yang baik jika hasil yang diinginkan berkaitan dengan pengetahuan dan sikap. Dengan elemen-elemen media yang tepat akan membuat emosi pembelajaran menjadi positif.

g. Partisipasi

Media sebaiknya didukung dengan melibatkan kegiatan mental atau fisik disela-sela penyajian materi sebagai umpan agar siswa berpartisipasi aktif. Partisipasi aktif tersebut akan membantu tumbuhnya tanggung jawab untuk memberikan perhatian secara penuh.

h. Umpan balik

Media sebaiknya didukung dengan informasi yang disampaikan kepada siswa secara berkala. Sehingga siswa terpacu semangatnya karena ada hal yang didapatkan melalui pembelajaran menggunakan multimedia. Umpan balik dianggap seperti *reward* karena keberhasilan belajarnya pada tahapan tertentu.

i. Penguatan

Pembelajaran yang dilakukan diberitahu keberhasilannya sehingga dapat terpacu untuk lebih meningkatkan proses belajar yang dilakukan siswa kemampuannya.

j. Latihan dan pengulangan

Agar pengetahuan melekat dengan baik perlu adanya latihan dan pengulangan. Sehingga informasi yang disajikan diingat dalam waktu yang panjang

k. Penerapan

Hasil belajar yang perlu didapatkan adalah mampu diterapkannya pada masalah situasi baru. Apabila belum melakukan hal tersebut maka informasi yang didapat belum mampu diserap dengan sempurna.

Kriteria pemilihan media (Arsyad, 2009:75-76) bersumber dari konsep bahwa media merupakan bagian dari sistem instruksional secara keseluruhan. Untuk itu, ada beberapa kriteria yang patut diperhatikan dalam pemilihan media, yaitu (1) sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai; (2) tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip atau generalisasi; (3) praktis, luwes dan bertahan; (4) guru terampil menggunakannya; (5) pengelompokan sasaran, dan; (6) mutu teknis.

Sedangkan menurut Dick dan Carey dalam Wibawa dan Mukti (1992:22-57) faktor-faktor kriteria pemilihan media adalah sebagai berikut: (a) tujuan; (b) karakteristik siswa; (c) karakteristik media; (d) alokasi waktu; (e) ketersediaan; (f) efektifitas; (g) kompatibilitas; dan (h) biaya.

B. Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif

Multimedia interaktif menurut Arsyad (2009:170) didefinisikan media yang terdiri lebih dari satu, media ini merupakan kombinasi antara teks, grafik, suara, video dan animasi. Pada multimedia interaktif perpaduan dan kombinasi dua atau lebih jenis media ditekankan kepada kendali komputer sebagai penggerak keseluruhan gabungan media tersebut, dengan demikian secara kesatuan multimedia ini bersama-sama menampilkan informasi, pesan atau isi pelajaran. Multimedia dalam konteks komputer menurut Hofstetter (2001) dalam Arsyad (2009:170) adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, video, dengan menggunakan *tools* yang memungkinkan pemakai berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi. Multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Contoh multimedia interaktif adalah multimedia pembelajaran interaktif, aplikasi *game* dan lain-lain. Sudjana dan Rivai (1989:137) menyatakan bahwa “...cara kerja baru dengan menggunakan komputer akan membangkitkan motivasi siswa untuk belajar”. Hamalik (1985:207) menyatakan bahwa “...komputer itu dapat memperbesar perhatian para siswa, meningkatkan kegairahan siswa dalam belajar, meningkatkan interaksi yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungannya”. Sudjana dan Rivai (1989:137) mengungkapkan bahwa “...animasi dapat menambah kesan realisme, dapat merangsang mengadakan latihan, kegiatan laboratorium, simulasi dan sebagainya” . Sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran, pemilihan dan penggunaan multimedia pembelajaran harus memperhatikan karakteristik

komponen lain, seperti: tujuan, materi, strategi dan juga evaluasi pembelajaran. Adapun karakteristik multimedia pembelajaran adalah sebagai berikut.

1. Memiliki lebih dari satu media yang konvergen, misalnya menggabungkan unsur *audio* dan *visual*.
2. Bersifat interaktif, dalam pengertian memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respon pengguna.
3. Bersifat mandiri, dalam pengertian memberi kemudahan dan kelengkapan isi sedemikian rupa sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain.

Selain memenuhi ketiga karakteristik tersebut, multimedia pembelajaran sebaiknya memenuhi fungsi sebagai berikut.

1. Mampu memperkuat respon pengguna secepatnya dan sesering mungkin.
2. Mampu memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengontrol laju kecepatan belajarnya sendiri.
3. Memperhatikan bahwa siswa mengikuti suatu urutan yang koheren dan terkendalikan.
4. Mampu memberikan kesempatan adanya partisipasi dari pengguna dalam bentuk respon, baik berupa jawaban, pemilihan, keputusan, percobaan dan lain-lain.

Dewasa ini komputer (Arsyad, 2009:96-98) memiliki fungsi yang berbeda-beda dalam bidang pendidikan dan pelatihan. Komputer dapat membantu dalam proses tersebut. dalam proses pembelajaran dikenal dua jenis pemanfaatan komputer, yaitu yang dikenal dengan *Computer Managed Instruction (CMI)* dan

Computer Assisted Instruction (CAI). CMI merupakan tipe penggunaan dimana komputer berperan sebagai manajer dalam proses pembelajaran. Sedangkan CAI merupakan tipe penggunaan komputer yang berperan sebagai pembantu tambahan dalam belajar. Pemanfaatannya meliputi penyajian informasi isi materi pelajaran, latihan atau bahkan keduanya. CAI mendukung pembelajaran dan pelatihan akan tetapi CAI bukan penyamai utama materi pelajaran. Format penyampaian dalam CAI memiliki beberapa jenis. CAI Multimedia interaktif dalam penggunaannya sebagai media pembelajaran memiliki format sebagai berikut.

1. Tutorial

Format sajian ini merupakan multimedia pembelajaran yang dalam penyampaian materinya dilakukan secara tutorial, sebagaimana layaknya tutorial yang dilakukan oleh guru atau instruktur. Informasi yang berisi suatu konsep disajikan dengan teks, gambar, baik diam atau bergerak dan grafik. Pada saat yang tepat, yaitu ketika dianggap bahwa pengguna telah membaca, menginterpretasikan dan menyerap konsep itu, diajukan serangkaian pertanyaan atau tugas. Jika jawaban atau respon pengguna benar, kemudian dilanjutkan dengan materi berikutnya. Jika jawaban atau respon pengguna salah, maka pengguna harus mengulang memahami konsep tersebut secara keseluruhan ataupun pada bagian-bagian tertentu saja (*remedial*). Kemudian pada bagian akhir biasanya akan diberikan serangkaian pertanyaan yang merupakan tes untuk mengukur tingkat pemahaman pengguna atas konsep atau materi yang disampaikan.

2. *Drill dan Practice*

Format ini dimaksudkan untuk melatih pengguna sehingga memiliki kemahiran dalam suatu keterampilan atau memperkuat penguasaan suatu konsep. Program menyediakan serangkaian soal atau pertanyaan yang biasanya ditampilkan secara acak, sehingga setiap kali digunakan maka soal atau pertanyaan yang tampil selalu berbeda, atau paling tidak dalam kombinasi yang berbeda. Program ini dilengkapi dengan jawaban yang benar, lengkap dengan penjelasannya sehingga diharapkan pengguna akan bisa pula memahami suatu konsep tertentu. Pada bagian akhir, pengguna bisa melihat skor akhir yang dia capai, sebagai indikator untuk mengukur tingkat keberhasilan dalam memecahkan soal-soal yang diajukan.

3. Simulasi

Multimedia pembelajaran dengan format ini mencoba menyamai proses dinamis yang terjadi di dunia nyata, misalnya untuk mensimulasikan pesawat terbang, di mana pengguna seolah-olah melakukan aktivitas menerbangkan pesawat terbang, menjalankan usaha kecil, atau pengendalian pembangkit listrik tenaga nuklir dan lain-lain. Pada dasarnya format ini mencoba memberikan pengalaman masalah dunia nyata yang biasanya berhubungan dengan suatu resiko, seperti pesawat yang akan jatuh atau menabrak, perusahaan akan bangkrut, atau terjadi malapetaka nuklir.

4. Percobaan atau Eksperimen

Format ini mirip dengan format simulasi, namun lebih ditujukan pada kegiatan-kegiatan yang bersifat eksperimen, seperti kegiatan praktikum di laboratorium IPA, biologi atau kimia. Program menyediakan serangkaian peralatan dan bahan, kemudian pengguna bisa melakukan percobaan atau eksperimen sesuai petunjuk dan kemudian mengembangkan eksperimen-eksperimen lain berdasarkan petunjuk tersebut. Diharapkan pada akhirnya pengguna dapat menjelaskan suatu konsep atau fenomena tertentu berdasarkan eksperimen yang mereka lakukan secara maya tersebut.

5. Permainan

Tentu saja bentuk permainan yang disajikan di sini tetap mengacu pada proses pembelajaran dan dengan program multimedia berformat ini diharapkan terjadi aktivitas belajar sambil bermain. Dengan demikian pengguna tidak merasa bahwa mereka sesungguhnya sedang belajar.

C. Hubungan antara Media dengan Hasil Belajar

Penggunaan media pembelajaran dapat mempermudah pelajaran bagi siswa. Media pembelajaran juga membawa pengaruh positif perubahan proses belajar yang tadinya abstrak menjadi konkret. Hal ini telah dibuktikan melalui kerucut pengalaman Dale (1969) dalam Arsyad (2009:11) pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerucut Pengalaman Edgar Dale
(Arsyad, 2009:11)

Kerucut tersebut menjelaskan bahwa semakin konkret suatu proses pembelajaran maka akan semakin baik pengalaman belajar yang dialami sehingga akan kecenderungan semakin baik pula proses belajar yang didapatkan. Pengalaman belajar semakin konkret akan meningkatkan hasil belajar karena proses tersebut melibatkan semakin banyak indera yang berperan dalam masuknya informasi yang diberikan. Semakin banyak indera yang digunakan seperti penglihatan, pendengaran, perasaan, penciuman, dan peraba akan semakin konkretnya pembelajaran dengan konsep *learning by doing*.

D. Mesin CNC Frais

Menurut Darmanto (2007:5-6) mesin CNC frais adalah mesin frais yang dapat diprogram secara numerik dengan komputer, mesin CNC frais dikontrol oleh komputer sehingga semua gerakan akan berjalan secara otomatis sesuai dengan perintah program yang diberikan. Mesin CNC frais terlihat pada Gambar 2.2.

Reza Setiawan, 2012

Penerapan Multimedia Interaktif (Mmi) Model Simulasi Pada Materi Fungsi Kode G Mesin Cnc Frais Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Smk
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

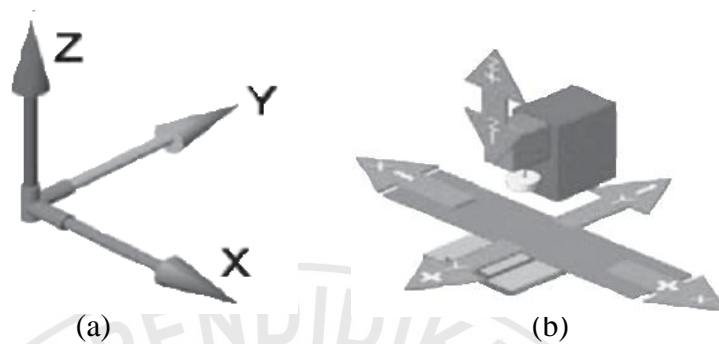


Gambar 2.2 Mesin CNC Frais

Fungsi dari mesin CNC frais adalah dengan program yang sama mesin ini dapat diperintahkan untuk mengulangi proses pelaksanaan program secara terus menerus. Mesin CNC frais digolongkan menjadi dua bagian, yaitu sebagai berikut.

- a. Mesin CNC frais *training unit*; dan
- b. Mesin CNC frais *production unit*.

Kedua mesin tersebut prinsip kerjanya sama. Hanya, pada penerapan dan penggunaannya saja yang berbeda. Mesin CNC frais *training unit* digunakan untuk latihan dasar pengoperasian dan pemrograman yang dapat digunakan untuk pekerjaan ringan. Sedangkan mesin CNC *production unit* digunakan untuk pekerjaan produksi massal. Prinsip kerja mesin CNC frais menggunakan sistem persumbuan dengan dasar sistem kordinat cartesius (arah jarum jam) dengan tiga sumbu yaitu sumbu x, y dan z sehingga sering disebut mesin TU-3A (*training unit three axis*). Sumbu x bergerak arah horizontal, sumbu y bergerak arah melintang dan sumbu z bergerak arah naik turun. Ilustrasinya diperlihatkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 (a) Sistem Persumbuan Mesin CNC Frais; (b) Pergerakan Kordinat Mesin CNC Frais

(Widarto, 2008:361)

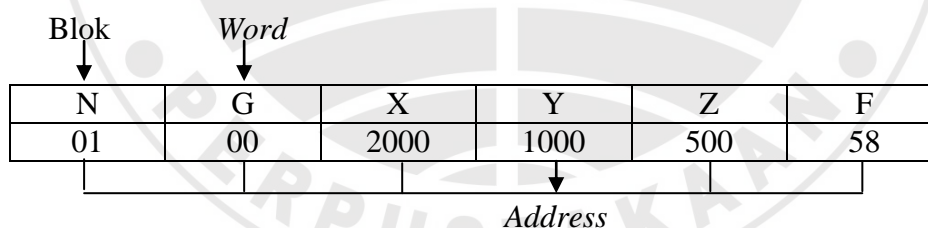
E. Memprogram Mesin CNC

Memprogram mesin CNC frais menurut Darmanto (2007:50) dilakukan secara manual, yaitu pemrograman dengan cara memasukkan data ke mesin melalui *keyboard* (manual dan input) atau melalui perangkat lunak (disket atau kaset). Pemrograman ini menggunakan bahasa kode yang mudah dipahami oleh mesin, atau dengan kata lain kita harus memasukkan komputer CNC dengan susunan data atau kode perintah yang teratur dan dalam bahasa yang dikenal dan dipahaminya. Program CNC terdiri atas sejumlah kode-kode perintah yang tersusun dalam bentuk kombinasi huruf-huruf dan angka tertentu serta tanda lain seperti tanda titik dan tanda minus. Metode pemrograman dapat dibedakan menjadi absolut yang titik acuannya nol mutlak dan metode pemrograman inkremental yang titik acuannya adalah kordinat sebelumnya.

Meskipun perkakas CNC mempunyai perangkat komputer yang disebut *Machine Control Unit* (MCU), yaitu suatu perangkat yang berfungsi menerjemahkan bahasa kode ke dalam bentuk gerakan persumbuan sesuai dengan bentuk benda kerja. Kode-kode bahasa dalam mesin perkakas CNC dikenal

dengan kode G dan M. Kode ini sudah distandarkan oleh ISO atau badan internasional lainnya.

Dalam aplikasinya, kode huruf, angka dan simbol pada mesin perkakas CNC yang bermacam-macam jenisnya tergantung dari sistem kontrol dan tipe mesin yang dipakai. Akan tetapi, pada dasarnya semua program yang harus dimasukan sama saja sehingga untuk mengoperasikan mesin perkakas CNC dengan jenis yang berbeda-beda tidak ada perbedaan program input yang sangat mencolok. Kode berupa huruf seperti N, G, M, F, H dan sebagainya disebut “*address*”. Satu kode huruf yang dibelakangnya diikuti oleh angka (kombinasi angka dan huruf) disebut “*kata*” (*word*). Gabungan dari beberapa angka disebut “*blok*”. Blok merupakan gabungan dari beberapa kata yang membentuk suatu tahapan perintah, penjelasannya terlihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Format Pemrograman CNC Frais

F. Materi Fungsi Kode G Mesin CNC Frais

Fungsi kode G (Widarto, 2008:361) adalah jenis pengkodean pada mesin CNC untuk melakukan gerakan sehingga mampu mendapatkan benda kerja yang di inginkan. Fungsi kode G pada mesin CNC memiliki beberapa kode dengan gerakan yang berbeda-beda, yaitu kode G 00, G 01, G 02, G 03, G81, G 82, G 83, dan G 84. Format yang dibahas merupakan format menggunakan metode

pemrograman absolut dengan titik nol referensi terletak pada bagian pojok kiri atas benda. Fungsi kode G tersebut memiliki gerakan dan format yang berbeda untuk menjadi program perintah berdasarkan mesin CNC frais EMCO (EMCO VMC-100 Mesin Frais CNC, 1990), yaitu sebagai berikut.

1. Kode G 00

Kode G 00 digunakan untuk melakukan gerakan cepat, aplikasi ini biasanya digunakan untuk menempatkan posisi pisau dan mendekatkan posisi pisau. Format pemrograman G 00 terlihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Format Program Kode G 00

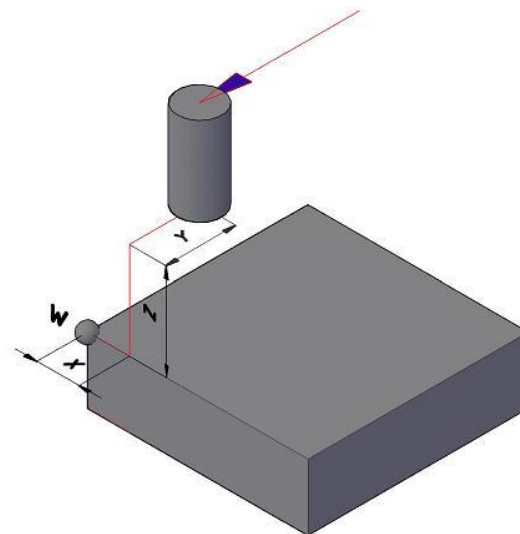
N	G	X	Y	Z
...	00	...	...	...

(EMCO VMC-100 Mesin Frais CNC, 1990)

Keterangan:

- N : Nomor blok
- G : Kode pemrograman gerakan CNC frais
- X : Harga terhadap sumbu X (mm)
- Y : Harga terhadap sumbu Y (mm)
- Z : Harga terhadap sumbu Z (mm)

Contoh gerakan G 00 adalah sebagai berikut. Gerakan perpindahan pahat dari titik awal ke titik akhir tanpa melakukan proses penyayatan. Gerakan G 00 hanya berpindah dari satu posisi ke posisi lain.



Gambar 2.5 Ilustrasi Program Kode G 00

2. Kode G 01

Kode G 01 digunakan untuk melakukan gerakan interpolasi garis lurus, aplikasi ini biasanya digunakan untuk menyayat dengan posisi lurus untuk mengurangi ketebalan dan membuat celah selebar ukuran diameter pisau. Format pemrograman G 01 terlihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Format Program Kode G 01

N	G	X	Y	Z	F
...	01	...	...	...	...

(EMCO VMC-100 Mesin Frais CNC, 1990)

Keterangan:

N : Nomor blok

G : Kode pemrograman gerakan CNC frais

X : Harga terhadap sumbu X (mm)

Y : Harga terhadap sumbu Y (mm)

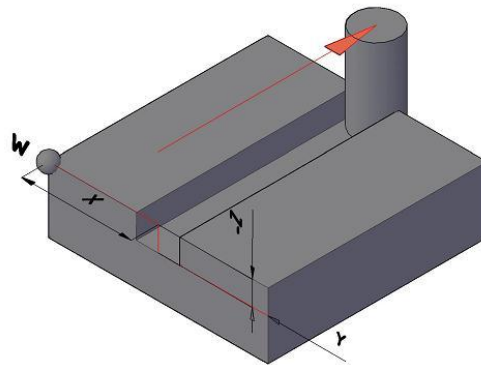
Z : Harga terhadap sumbu Z (mm)

F : Kecepatan pemakanan/ *feeding* (mm/menit)/(μ /put)

Reza Setiawan, 2012

Penerapan Multimedia Interaktif (Mmi) Model Simulasi Pada Materi Fungsi Kode G Mesin Cnc Frais Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Smk
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Contoh gerakan G 01 adalah sebagai berikut. Gerakan perpindahan pahat dari titik awal ke titik akhir dengan melakukan proses penyayatan pada kedalaman tertentu. Gerakan G 01 berpindah dari satu posisi ke posisi lain dengan pemakanan lurus.



Gambar 2.6 Ilustrasi Program Kode G 01

3. Kode G 02

Kode G 02 digunakan untuk melakukan gerakan interpolasi melingkar searah jarum jam, aplikasi ini biasanya digunakan untuk membuat radius dengan gerakan searah jarum jam. Format pemrograman G 02 terlihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Format Program Kode G 02

N	G	X	Y	Z	I	J	K	F
...	02	...	...	...	...	...	...	...

(EMCO VMC-100 Mesin Frais CNC, 1990)

Keterangan:

N : Nomor blok

G : Kode pemrograman gerakan CNC frais

X : Harga terhadap sumbu X (mm)

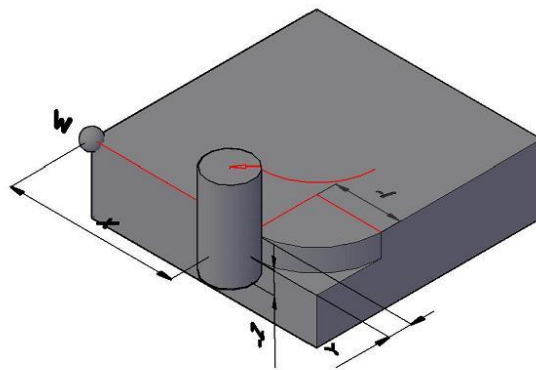
Y : Harga terhadap sumbu Y (mm)

Reza Setiawan, 2012

Penerapan Multimedia Interaktif (Mmi) Model Simulasi Pada Materi Fungsi Kode G Mesin Cnc Frais Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Smk
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

- Z : Harga terhadap sumbu Z (mm)
- I : Parameter interpolasi ke pusat lingkaran terhadap sumbu X (mm)
- J : Parameter interpolasi ke pusat lingkaran terhadap sumbu Y (mm)
- K : Parameter interpolasi ke pusat lingkaran terhadap sumbu Z (mm)
- F : Kecepatan pemakanan/ *feeding* (mm/menit)/(μ /put)

Contoh gerakan G 02 adalah sebagai berikut. Gerakan pembuatan radius pada sisi benda dibawah ini. Gerakan G 02 berpindah dari posisi awal ke posisi akhir dengan gerakan pemakanan searah putaran jarum jam.



Gambar 2.7 Ilustrasi Program Kode G 02

4. Kode G 03

Kode G 03 digunakan untuk melakukan gerakan interpolasi melingkar berlawanan arah jarum jam, aplikasi ini biasanya digunakan untuk membuat radius dengan gerakan berlawanan jarum jam. Format pemrograman G 03 terlihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Format Program Kode G 03

N	G	X	Y	Z	I	J	K	F
...	03	...	...	...	...	...	...	...

(EMCO VMC-100 Mesin Frais CNC, 1990)

Keterangan:

N : Nomor blok

G : Kode pemrograman gerakan CNC frais

X : Harga terhadap sumbu X (mm)

Y : Harga terhadap sumbu Y (mm)

Z : Harga terhadap sumbu Z (mm)

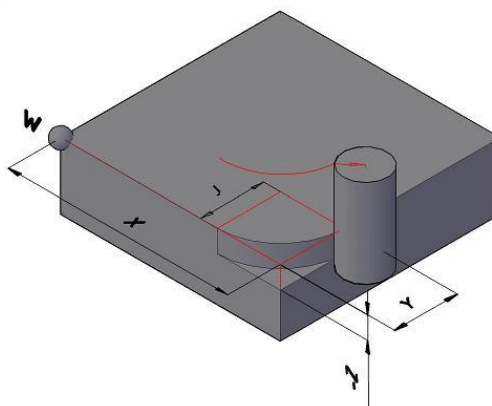
I : Parameter interpolasi ke pusat lingkaran terhadap sumbu X (mm)

J : Parameter interpolasi ke pusat lingkaran terhadap sumbu Y (mm)

K : Parameter interpolasi ke pusat lingkaran terhadap sumbu Z (mm)

F : Kecepatan pemakanan/ *feeding* (mm/menit)/(μ /put)

Contoh gerakan G 03 adalah sebagai berikut. Gerakan pembuatan radius pada benda dibawah ini. Gerakan G 03 berpindah dari posisi awal ke posisi akhir dengan gerakan pemakanan berlawanan putaran jarum jam.

**Gambar 2.8** Ilustrasi Program Kode G 03

5. Kode G 81

Kode G 81 digunakan untuk melakukan siklus pengeboran hingga mencapai kedalaman tertentu, aplikasi ini biasanya digunakan untuk membuat lubang senter. Format pemrograman G 81 terlihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Format Program Kode G 81

N	G	X	Y	Z	P3	F
...	82	...	...	...	...	...

(EMCO VMC-100 Mesin Frais CNC, 1990)

Keterangan:

N : Nomor blok

G : Kode pemrograman gerakan CNC frais

X : Harga terhadap sumbu X (mm)

Y : Harga terhadap sumbu Y (mm)

Z : Harga terhadap sumbu Z (mm)

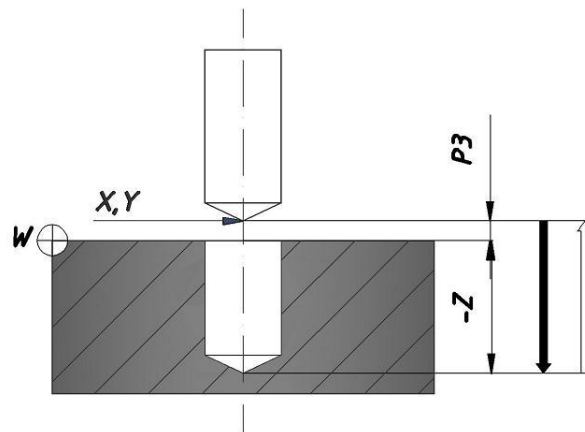
I : Parameter interpolasi ke pusat lingkaran terhadap sumbu X (mm)

J : Parameter interpolasi ke pusat lingkaran terhadap sumbu Y (mm)

K : Parameter interpolasi ke pusat lingkaran terhadap sumbu Z (mm)

F : Kecepatan pemakanan/ *feeding* (mm/menit)/(μ/put)

Contoh gerakan G 81 adalah sebagai berikut. Gerakan membuat lubang untuk senter. Gerakan G 81 masuk untuk melubangi dengan cara membenamkan pisau frais secara langsung. Pisau frais terus bergerak masuk melubangi benda.



Gambar 2.9 Ilustrasi Program Kode G 81

6. Kode G 82

Kode G 82 digunakan untuk melakukan siklus pengeboran dengan waktu tinggal diam, aplikasi ini biasanya digunakan untuk membuat lubang dangkal. Format pemrograman G 82 terlihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Format Program Kode G 82

N	G	X	Y	Z	P3	D4	F
...	82	...	...	...	...	...	...

(EMCO VMC-100 Mesin Frais CNC, 1990)

Keterangan:

N : Nomor blok

G : Kode pemrograman gerakan CNC frais

X : Harga terhadap sumbu X (mm)

Y : Harga terhadap sumbu Y (mm)

Z : Harga terhadap sumbu Z (mm)

P3 : Ukuran Z absolut (mm)

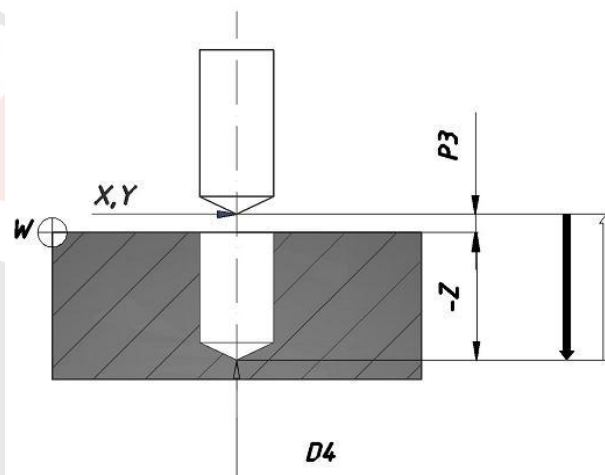
D4 : Waktu tinggal diam (1/10 detik)

F : Kecepatan pemakanan/ *feeding* (mm/menit)/(μ /put)

Reza Setiawan, 2012

Penerapan Multimedia Interaktif (Mmi) Model Simulasi Pada Materi Fungsi Kode G Mesin Cnc Frais Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Smk
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Contoh gerakan G 82 adalah sebagai berikut. Gerakan membuat lubang dengan kedalaman tertentu. Gerakan G 82 masuk untuk melubangi dengan cara membenamkan pisau frais secara bertahap kemudian berhenti pada kondisi terdalam. Pisau frais terus bergerak masuk melubangi benda dan berhenti pada selang waktu tertentu dengan pisau tetap berputar.



Gambar 2.10 Ilustrasi Program Kode G 82

7. Kode G 83

Kode G 83 digunakan untuk melakukan siklus pengeboran dengan penarikan tatal, aplikasi ini biasanya digunakan untuk membuat lubang dengan kedalaman yang besar. Format pemrograman G 83 terlihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Format Program Kode G 83

N	G	X	Y	Z	P3	D3	D4	D5	D6	F
...	83	...	...	...	...	...	...	...	...	...

(EMCO VMC-100 Mesin Frais CNC, 1990)

Keterangan:

N : Nomor blok

G : Kode pemrograman gerakan CNC frais

X : Harga terhadap sumbu X (mm)

Y : Harga terhadap sumbu Y (mm)

Z : Harga terhadap sumbu Z (mm)

P3 : Ukuran Z absolut (mm)

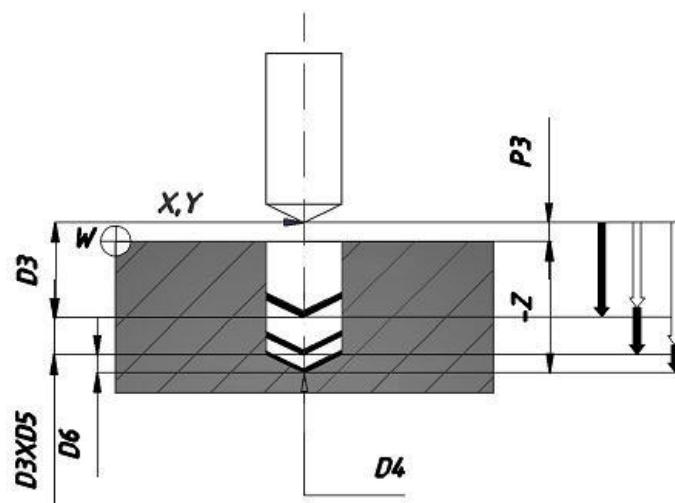
D4 : Waktu tinggal diam (1/10 detik)

D5 : Harga prosentase pengurangan (%)

D6 : Kedalaman minimal pengeboran (μm)

F : Kecepatan pemakanan/ *feeding* (mm/menit)/(μ /put)

Contoh gerakan G 83 adalah sebagai berikut. Gerakan membuat lubang dengan kedalaman tertentu. Gerakan G 83 masuk untuk melubangi dengan cara membenamkan pisau frais secara bertahap dan menariknya keluar untuk memutuskan tatal.



Gambar 2.11 Ilustrasi Program Kode G 83

Reza Setiawan, 2012

Penerapan Multimedia Interaktif (Mmi) Model Simulasi Pada Materi Fungsi Kode G Mesin Cnc Frais Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Smk

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

8. Kode G 84

Kode G 84 digunakan untuk melakukan siklus penguliran dengan tap.

Format pemrograman G 84 terlihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Format Program Kode G 84

N	G	X	Y	Z	P3	F
...	84	...	...	...	...	...

(EMCO VMC-100 Mesin Frais CNC, 1990)

Keterangan:

N : Nomor blok

G : Kode pemrograman gerakan CNC frais

X : Harga terhadap sumbu X (mm)

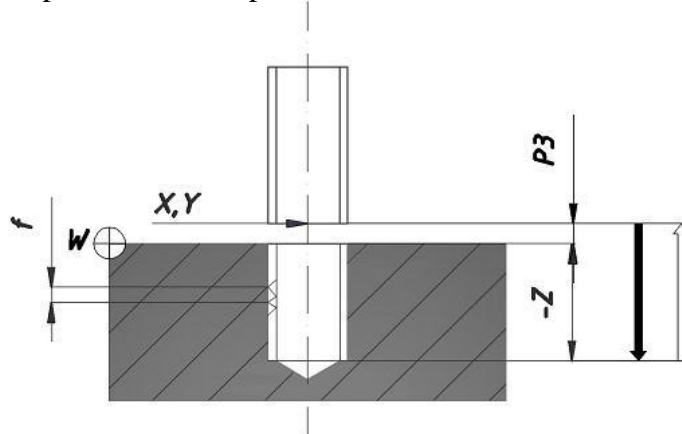
Y : Harga terhadap sumbu Y (mm)

Z : Harga terhadap sumbu Z (mm)

P3 : Ukuran Z absolut (mm)

f : Kisar ulir (μm)

Contoh gerakan G 84 adalah sebagai berikut. Gerakan membuat ulir dengan kedalaman tertentu. Gerakan G 84 masuk untuk melubangi dengan cara membenamkan tap secara bertahap namun tidak berhenti diakhir kedalaman.



Gambar 2.12 Ilustrasi Program Kode G 84

G. Penelitian-penelitian Relevan

Penelitian-penelitian sebelumnya mengenai multimedia interaktif yang diterapkan memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan pengembangan Multimedia Interaktif (MMI) model simulasi pada materi fungsi kode G CNC frais untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMK telah banyak dilakukan. Penelitian sebelumnya yang relevan dilakukan adalah pembuatan media video simulasi dasar penyambungan pipa refrijerasi di SMKN 1 Cimahi. Media yang dibuat merupakan video simulasi dari dasar-dasar penyambungan pipa. Penelitian tersebut sangat sejalan dengan penerapan MMI fungsi kode G karena menyuguhkan bentuk simulasi dari konsep dasar yang perlu sangat dimengerti oleh siswa untuk ketuntasan kompetensi yang hendak dicapai dari masing-masing standar kompetensi. Metode yang digunakan menggunakan metode kuasi eksperimen. Hasil yang didapatkan ternyata tingkat keberhasilan peserta didik kelas eksperimen yang menggunakan media video simulasi mencapai rata-rata N-Gain 90% sedangkan kelas kontrol hanya mendapatkan rata-rata N-Gain 73% (Ardiansyah, 2007). Penelitian yang kedua adalah penggunaan multimedia interaktif pada teori praktik *level tune up* sepeda motor yang memerlukan visualisasi yang bagus. Metode yang digunakan adalah metode kuasi eksperimen. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa menggunakan multimedia interaktif membuat peningkatan pemahaman konsep siswa rata-rata N-Gain mencapai 84% dibanding dengan menggunakan bukan multimedia interaktif rata-rata N-Gain sebesar 47% (Badrussalam, 2007). Penelitian lain yang relevan adalah pengembangan media pembelajaran berbasis

komputer untuk CNC bubut. Penelitian tersebut sangat mirip dengan pengembangan MMI fungsi kode G CNC frais. Materi yang diangkat yaitu tentang dasar kode G. Hasil yang didapat bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memberikan pengaruh peningkatan keberhasilan prestasi belajar sebesar 162% (Riyadi, 2011). Berdasarkan dua penelitian yang relevan tersebut mendorong dugaan yang tepat bahwa untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMK terhadap mata pelajaran CNC dasar untuk materi fungsi kode G CNC frais salah satunya adalah dibuatnya multimedia pembelajaran.

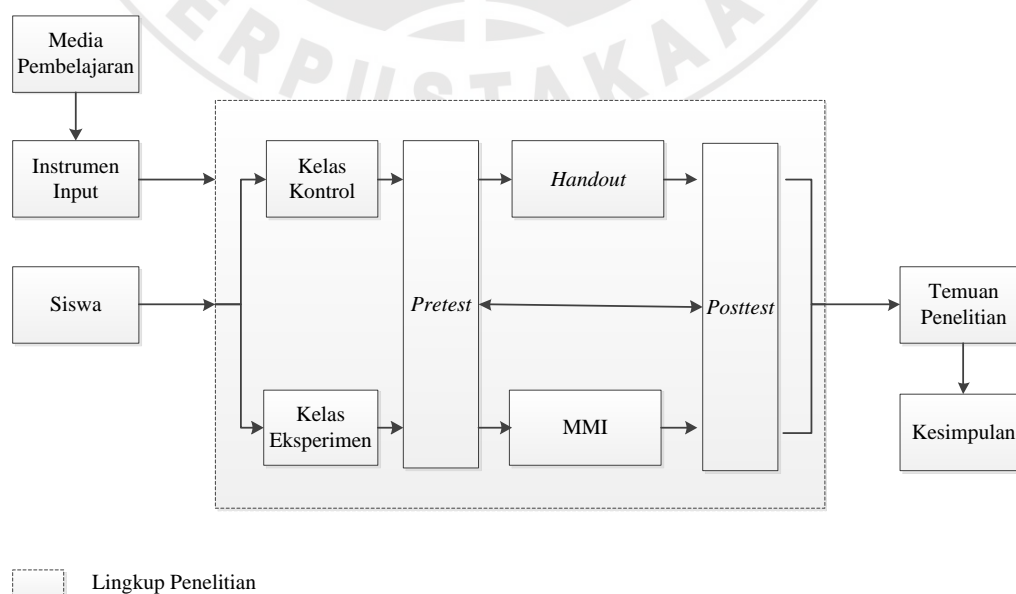
H. Kerangka Pemikiran dan Hipotesis Penelitian

Kerangka pemikiran dan hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran pada penelitian skripsi ini dapat dilihat pada gambar

2.13.



Gambar 2.13 Kerangka Pemikiran

Reza Setiawan, 2012

Penerapan Multimedia Interaktif (Mmi) Model Simulasi Pada Materi Fungsi Kode G Mesin Cnc Frais Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Smk
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Permasalahan yang terjadi pada materi fungsi kode G CNC frais pada siswa kemungkinan berasal dari salah satu instrumen inputnya. Salah satu instrumen input yang dapat relatif diperbaiki dengan mudah adalah media pembelajaran. Kemudian, media pembelajaran tersebut dilakukan eksperimen semu dengan melihat peningkatan hasil belajar dengan membandingkannya dengan proses belajar menggunakan *handout*. Dengan demikian didapatkan temuan penelitian yang dapat ditarik kesimpulannya.

2. Hipotesis Penelitian

Dalam penelitian ini akan diungkapkan hipotesis penelitian. Berdasarkan hasil kajian pustaka yang dapat mendukung, membandingkan dan memposisikan kedudukan ilmu yang dikaji maka hipotesis yang diajukan adalah “hasil belajar siswa yang menggunakan MMI lebih baik dibandingkan dengan yang menggunakan *handout*”.