



**PENERAPAN MULTIMEDIA INTERAKTIF (MMI) MODEL SIMULASI PADA MATERI
FUNGSI KODE G MESIN CNC FRAIS UNTUK MENINGKATKAN
HASIL BELAJAR SISWA SMK**

*IMPLEMENTATION OF MULTIMEDIA INTERACTIVE SIMULATION
MODEL G CODE FUNCTION CNC MILLING MACHINE TO INCREASE STUDY RESULT
VOCATIONAL EDUCATION STUDENT*

Reza Setiawan¹, Rahmat Hidayat¹

¹Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. H. S. Ronggowaluyo,
Teluk Jambe, Karawang 41361
reza.setiawan@staff.unsika.ac.id

Diterima: 29 September 2016. Disetujui: 21 November 2016. Dipublikasikan: 30 Desember 2016

ABSTRACT

The low study result of material G code function CNC milling machine in class XI SMKN 6 Bandung to be one of the drivers for implementing MMI in the learning process. This study aims to gain an overview of differences in learning outcomes between students who are learning to use the MMI to the students who use the handout. The research method was used experimental quasi. Data collection techniques were performed using test questions as a matter of pretest and posttest and questionnaire responses of students. The results showed an increase in the study result of higher learning in the classroom using the MMI with the average value of N-Gain 0.80 a high category compared to the class that uses the handout with the average value of N-Gain which is only 0.56 a moderate category. Application MMI responded well to reach the percentage of 90% which includes a response to the high category.

Keyword: MMI, Simulation Model, G Code Function, Study Result

ABSTRAK

Rendahnya hasil belajar materi fungsi kode G mesin CNC frais pada siswa kelas XI SMKN 6 Bandung menjadi salah satu pendorong untuk menerapkan MMI dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang perbedaan hasil belajar antara siswa yang belajar menggunakan MMI dengan siswa yang menggunakan *handout*. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental semu. Teknik pengumpulan data yang dilakukan menggunakan soal tes sebagai soal *pretest* maupun *posttest* dan angket respon siswa. Hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi pada kelas yang menggunakan MMI dengan nilai rata-rata N-Gain 0,80 yang termasuk kategori tinggi dibandingkan dengan kelas yang menggunakan *handout* dengan nilai rata-rata N-Gain yang hanya 0,56 yang termasuk kategori sedang. Penerapan MMI direspon baik hingga mencapai persentase 90% yang termasuk respon dengan kategori tinggi.

Kata Kunci: MMI, Model Simulasi, Fungsi Kode G, Hasil Belajar

PENDAHULUAN

Berbagai masalah dalam proses belajar perlu diselaraskan dan distabilkan agar berkembang dengan baik dan terciptanya kondisi belajar sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Menurut Arsyad (2009:15) dalam proses belajar mengajar ada dua unsur yang sangat penting yaitu metode pembelajaran dan media pembelajaran. Namun belakangan ini, kemajuan teknologi yang pesat membuat manusia secara sengaja atau tidak sengaja mulai menaruh perhatian lebih terhadap teknologi media pembelajaran.

Media pembelajaran berbasis komputer sebagai akibat dari perkembangan teknologi, mendapat tempat dan perhatian yang cukup besar bagi para pendidik dan besar pengaruhnya terhadap perkembangan pendidikan. Manfaat aktivitas dalam pembelajaran yang disebabkan oleh kemajuan ilmu dan teknologi adalah agar siswa dapat mencari ilmu lebih mandiri dan lebih mendekatkan proses belajar sesungguhnya. Terlebih-lebih untuk siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang sangat membutuhkan hal tersebut untuk bekal bekerja di industri. Belajar yang dimaksud berupa pembelajaran yang dilaksanakan secara realistik dan konkret, sehingga mengembangkan pemahaman dan berpikir kritis serta menghindari terjadinya verbalisme yang terus-menerus. Penyampaian materi ajar yang tidak bervariasi dapat menjadi penyebab tidak

tercapainya tujuan pembelajaran yang diinginkan. Dengan adanya variasi dalam pembelajaran diharapkan siswa SMK dapat berbuat sendiri yang pada akhirnya akan mengembangkan seluruh aspek kepribadiannya.

Standar kompetensi memprogram mesin NC/CNC (dasar) materi bahasan fungsi kode G akan sangat sulit disampaikan tanpa bantuan multimedia. Alat bantu atau media untuk belajar mandiri pada era kemajuan teknologi sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran standar kompetensi ini. Hal ini dibutuhkan untuk menciptakan kualitas manusia yang tidak hanya bergantung melalui transfer ilmu secara verbal oleh guru saja pada saat ini. Alat bantu atau media pembelajaran dibuat dan dapat digunakan sesuai dengan subyek dan urgensi dari mata pelajaran. Subyek mata pelajaran yang cenderung bersifat hafalan atau teoritis dalam pentransferannya mungkin cukup hanya dengan memakai buku panduan, lain halnya dengan pembelajaran materi fungsi kode G pada standar kompetensi memprogram mesin NC/CNC (dasar) yang cenderung ke arah aplikatif yang membutuhkan informasi tambahan. Pelajaran yang dilakukan untuk mempersiapkan praktikum, dalam memvisualisasikan suatu bahan ajar terkadang mengalami hambatan yang disebabkan oleh keterbatasan pengajar, peralatan, alat, bahan dan sebagainya dimana proses penyampaian informasi atau transfer ilmu tidak cukup hanya dengan

penyampaian secara verbal (ceramah). Visualisasi yang dilakukan sebenarnya sangat dibutuhkan sebagai bekal para siswa untuk melakukan praktikum.

Kaitannya dengan pengajar, dengan pembuatan MMI fungsi kode G mesin CNC frais pada standar kompetensi memprogram mesin NC/CNC (dasar) ini dapat mengurangi berbagai permasalahan yang dihadapi oleh program kompetensi keahlian teknik pemesinan SMK. Permasalahan yang dihadapi adalah mesin CNC frais yang dimiliki SMK belum dapat memberikan pengalaman belajar yang cukup karena jumlah rasio antara mesin dengan siswa sangat besar. Faktanya berdasarkan data alat-alat sekolah yang dimiliki, mesin CNC frais yang digunakan pada proses pembelajaran di SMKN 6 Bandung hanya satu unit. Dengan standar sekolah yang cukup tinggi, Sekolah Bertaraf Internasional (SBI) ternyata belum memenuhi standar rasio yang baik untuk proses pembelajaran. Rasio antara mesin dan siswa dapat mencapai 1:35 (Dokumen Guru CNC Dasar SMKN 6 Bandung, 2012). Pengalokasian waktu yang singkat untuk mesin CNC frais karena banyak sekolah yang terlebih dahulu menyampaikan materi mesin CNC bubut yang lebih sederhana. Hal tersebut didasarkan pada kalkulasi jam belajar pada silabus yang kurang memungkinkan untuk ketercapaian pembelajaran. Berdasarkan silabus memprogram mesin CNC dasar, kompetensi dasar yang harus disampaikan berjumlah tiga butir yang harus disampaikan

menjadi dua pokok bahasan yaitu CNC bubut dan frais. Hal ini menyebabkan guru terbebani seperti menyampaikan enam pokok bahasan dalam satu semester dengan hanya dua jam pelajaran setiap minggunya. Pembahasan fungsi kode G mesin CNC frais membutuhkan visualisasi yang jelas terutama dalam pemahaman gerakan pada program CNC yang digunakan. Gerakan terhadap penggunaan kode G perlu pemahaman yang mendalam karena bahasan ini merupakan dasar untuk dapat menguasai pemrograman CNC frais. Serta kurangnya perhatian siswa karena proses belajar yang monoton, kurang interaktif dan kurang menarik perhatian siswa sehingga hasil belajar siswa yang diukur melalui tes menjadi rendah, berikut kondisi yang terjadi pada siswa SMKN 6 Bandung dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Matapelajaran CNC Dasar Kompetensi Dasar Melaksanakan Lembar Penulisan

No	Kelas	Nilai		Ketuntasan Belajar (≥ 75)
		0 - 74	75 - 100	
1.	XI TPM 1	34	0	4,2 %
2.	XI TPM 2	33	1	
3.	XI TPM 3	29	5	
4.	XI TPM 4	32	0	
Jumlah		128	6	

(Sumber: Dokumen Guru CNC Dasar SMKN 6 Bandung, 2012)

Ketuntasan belajar yang ditetapkan oleh sekolah untuk mata pelajaran CNC dasar adalah nilai 75. Persentase siswa yang melewati ketuntasan belajar pada kompetensi dasar ini hanya sebesar 4,2% dari seluruh siswa kelas XI Teknik Pemesinan.

LANDASAN TEORI

Landasan teori yang mendasari penelitian ini adalah sebagai berikut.

Media Pembelajaran

Menurut Romiszowski dalam Wibawa dan Mukti (1992:8), media adalah pembawa pesan yang berasal dari sumber pesan kepada penerima pesan. 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. 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.

Multimedia Interaktif (MMI)

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 pembelajaran dengan format simulasi 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.

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 1.



Gambar 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*.

Mesin CNC Frais

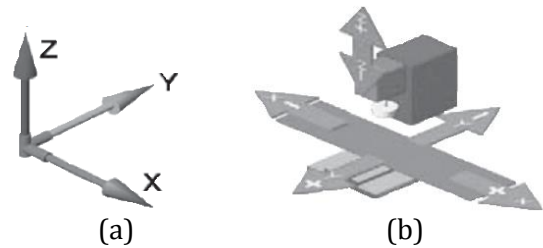
Menurut Darmanto (2007:5-6) mesin CNC frais adalah mesin frais yang dapat diprogram secara numerik dengan komputer, mesin CNC frais dikontrol oleh komputer sehingga semua gerakan akan berjalan secara otomatis sesuai dengan perintah program yang diberikan. Mesin CNC frais terlihat pada Gambar 2.



Gambar 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.

Sumbu x bergerak arah horizontal, sumbu y bergerak arah melintang dan sumbu z bergerak arah naik turun. Ilustrasinya diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. (a) Sistem Persumbuan Mesin CNC Frais; (b) Pergerakan Kordinat Mesin CNC Frais (Widarto, 2008:361)

Memprogram mesin CNC frais menurut Darmanto (2007:50) dilakukan secara manual, yaitu pemrograman dengan cara memasukan data ke mesin melalui *keyboard* (manual dan input) atau melalui perangkat lunak (disket atau kaset). 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).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimental semu (*quasi experimental research*). Desain penelitian yang digunakan adalah jenis *nonequivalent control group design*. Desain ini dipilih karena sesuai dengan kondisi penelitian yang menggunakan *purpose sample* atau tidak dipilih secara *random*. Rancangan desain tersebut lebih lengkapnya dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. *Nonequivalent Control Group Design*

Grup	Pretest	Perlakuan	Posttest
Kontrol	0	X _K	0
Eksperimen	0	X _E	0

(Sugiyono, 2007:116)

Keterangan:

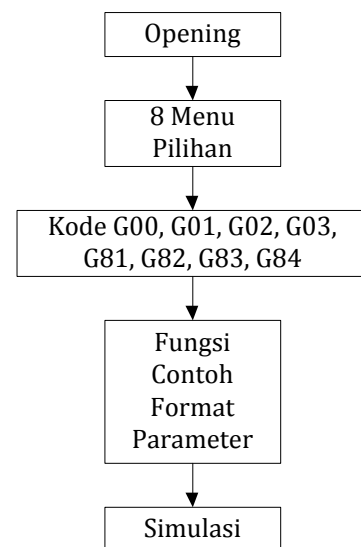
0 : *Pretest* dan *Posttest*, pemberian *pretest* dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan *posttest* dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah diberikan perlakuan.

X_K : Pembelajaran menggunakan *handout*

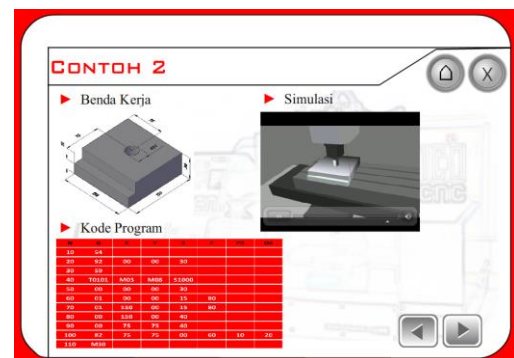
X_E : Pembelajaran menggunakan multimedia interaktif

Sampel adalah siswa SMKN 6 Bandung kelas XI Jurusan Teknik Permesinan yang dijadikan menjadi dua grup masing-masing 31 orang yang disebut dengan kelas kontrol dan eksperimen. Kedua kelas tersebut akan diberikan *pretest* dengan soal yang sama. Selanjutnya masing-masing kelas akan diberikan perlakuan proses pembelajaran yang berbeda. Kelas kontrol diberikan perlakuan proses pembelajaran

menggunakan media konvensional dengan *handout* sedangkan kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menggunakan multimedia interaktif. Setelah perlakuan berbeda diberikan kepada masing-masing kelas, maka kedua kelas tersebut pun diberikan soal *posttest* yang sama dengan *pretest* untuk mengetahui pengaruh perbedaan perlakuan yang diberikan. Berikut diperlihatkan pada Gambar 4 kerangka isi MMI yang digunakan dan Gambar 5 salah satu tampilan MMI yang digunakan.



Gambar 4. Kerangka Isi MMI Simulasi Kode G CNC Mesin Frais



Gambar 5. Tampilan MMI Simulasi Kode G CNC Mesin Frais

Instrumen yang digunakan untuk mendapatkan data yang tepat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Instrumen kualitatif
 - a. Lembar format *judgment*, lembar format *judgment* yang digunakan untuk mengetahui kelayakan *software* (*judgment media*) yang hendak digunakan. Instrumen ini dikembangkan berdasarkan dasar kejelasan petunjuk penggunaan program, keterbacaan teks, kualitas tampilan gambar, penggunaan gambar animasi yang menarik, komposisi warna, pemakaian suara narasi dan penggunaan suara musik sebagai ilustrasi.
 - b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), RPP dibuat menjadi dua, yaitu RPP yang akan digunakan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. RPP dibuat sedemikian rupa agar proses pembelajaran yang diberikan serupa sehingga pengaruh perbedaan hasil belajar hanya melalui perbedaan media yang digunakan. Instrumen ini dibuat dengan dikonsultasikan dan *judgment* kepada dosen pembimbing.
 - c. Angket respon siswa, angket yang dibuat menggunakan skala *likert* untuk mengukur respon siswa setelah menggunakan multimedia interaktif. Instrumen ini dibuat dengan dikonsultasikan dan *judgment* kepada dosen pembimbing.
2. Instrumen kuantitatif berupa soal yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* sebagai data untuk menganalisis

peningkatan hasil belajar. Instrumen ini digunakan setelah dikonsultasikan dan *judgment* dosen pembimbing serta melewati serangkaian pengujian, yaitu pengujian validitas, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembeda. Revisi soal pun dilakukan guna mendapatkan soal tes yang baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data sampel penelitian mengenai pengujian homogenitas, pengujian hipotesis dan pengujian normalitas dijelaskan pada Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5 Berikut ini .

Tabel 3. Hasil Pengujian Homogenitas

Data	Uji Homogenitas	
	(Uji F)	
	P-value	Kondisi
Pretest	P-value = 0,09 $\alpha = 0,05$ P-value > α	Dua Kelas Homogen
Posttest	-	-
N-Gain	-	-

Tabel 4. Hasil Pengujian Hipotesis

Data	Uji Hipotesis	
	(t-test)	
	Nilai t	Kondisi
	$t_{hit} = 5,87$	
N-Gain	$t_{tab} = 1,67$ $t_{hit} > t_{tab}$	H _A Diterima

Tabel 5. Hasil Pengujian Normalitas

Data	Uji Normalitas	
	(χ^2) dengan $\alpha = 0,05$	
	P-value	Kondisi
Pretest	Kelas Kontrol 0,12	Normal
	Kelas Eksperimen 0,09	Normal
Posttest	Kelas Kontrol 0,07	Normal
	Kelas Eksperimen 0,07	Normal
N-Gain	Kelas Kontrol 0,14	Normal
	Kelas Eksperimen 0,08	Normal

Deskripsi Data

Hasil dari *pretest* dan *posttest* dari kelas kontrol dan eksperimen dijelaskan pada Tabel 6 berikut ini.

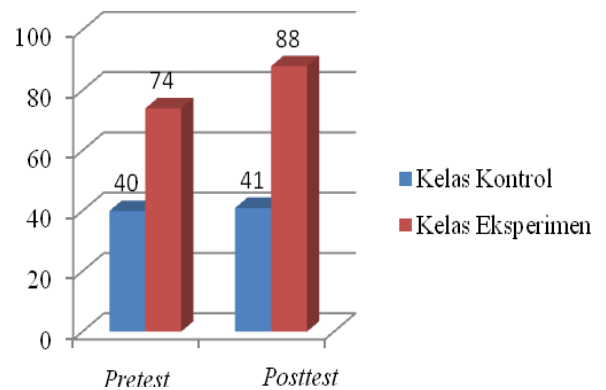
Tabel 6. Data Hasil *Pretest*, *Posttest* dan N-Gain

		Kelas	
		Kontrol	Eksperimen
Pretest	Skor Tertinggi	59	59
	Skor Terendah	14	18
	Rata-rata	40	41
Posttest	Skor Tertinggi	91	100
	Skor Terendah	50	64
	Rata-rata	74	88
N-Gain	N-Gain Tertinggi	0,88	1,00
	N-Gain Terendah	0,30	0,50
	Rata-rata	0,56	0,80

(Skor Maksimum *Pretest* dan *Posttest*: 100, Skor Maksimum N-Gain: 1)

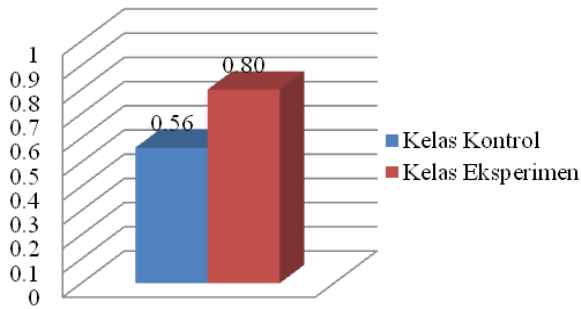
Berdasarkan Tabel 6 terlihat bahwa nilai rata-rata kelas kontrol 40 sedangkan kelas eksperimen 41, data ini menunjukkan perbedaan yang sangat kecil. Hal ini berarti

menandakan kemampuan rata-rata awal siswa antara kelas kontrol dan eksperimen hampir sama. Setelah itu dilakukan perhitungan terhadap kedua kelompok sampel dengan menggunakan uji F, didapatkan bahwa dua sampel kelas tersebut homogen dengan taraf signifikansi 5%, sehingga kedua sampel tersebut layak untuk diteliti.



Gambar 6. Perbandingan Nilai Rata-rata Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

Pada Gambar 6 data *posttest* menunjukkan bahwa kemampuan rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol, hal tersebut terlihat pada perbedaan nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen yang lebih besar dari kelas kontrol. Kelas kontrol dengan proses pembelajaran menggunakan *handout* hanya mencapai nilai 74 sedangkan kelas eksperimen yang menggunakan MMI dapat mencapai hingga nilai 88. Dari data *posttest* juga terlihat perubahan yang sangat berbeda, rata-rata nilai yang didapat jika dibandingkan dengan nilai rata-rata *pretest*-nya lebih baik kelas eksperimen.



Gambar 7. Perbandingan Nilai Rata-rata N-Gain Kelas Kontrol dan Eksperimen

Data nilai rata-rata N-Gain yang terlihat pada Gambar 7 juga sejalan dengan hasil *posttest*, nilai N-Gain kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Nilai N-Gain yang diperoleh kelas eksperimen hanya mencapai 0,56 sedangkan kelas eksperimen mencapai hingga 0,80.

Deskripsi Data Angket

Berdasarkan hasil analisis terhadap angket yang diberikan kepada 31 siswa pada siswa kelas eksperimen diperoleh skor 1389. Skor tersebut diperoleh menurut skala *likert* dengan kriteria mulai dari skor minimum 1 hingga skor maksimum 5 untuk setiap item. Jumlah item pada angket respon siswa sejumlah 10 pernyataan dengan responden sebanyak 31 siswa, maka nilai maksimum angket sebesar $10 \times 5 \times 31 = 1550$. Skor angket yang didapat dari respon siswa kelas eksperimen jika dibandingkan dengan skor maksimumnya, didapat presentase skor angket tersebut sebesar 90%. Skor tersebut apabila merujuk pada kriteri standar prosentase jika bernilai $> 75\%$ termasuk kriteria tinggi, antara $61 - 75\%$ termasuk kriteria sedang dan $< 60\%$ termasuk kriteria

rendah (Arikunto, 2001:313), maka presentase yang didapat sebesar 90% termasuk kedalam kriteria tinggi. Hal tersebut dapat diinterpretasikan bahwa respon siswa terhadap MMI baik dan berada pada kategori tinggi. Dengan demikian bahwa pembelajaran pembelajaran dengan MMI pada materi fungsi kode G CNC frais mempermudah proses belajar siswa. Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Hasil perhitungan dan analisis data yang telah dilakukan pada penelitian ini, menunjukkan bahwa adanya pengaruh hasil belajar akibat menggunakan MMI. Hal ini dibuktikan dengan hasil belajar kelas eksperimen yang menggunakan MMI lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan *handout*. Data *posttest* yang diperoleh dari kedua kelas tersebut menunjukkan perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas kontrol dan eksperimen yang sangat mendukung bahwa dengan menggunakan MMI mendapatkan hasil belajar yang lebih baik, informasi lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1. Tidak hanya hasil *posttest*, nilai rata-rata N-Gain dari setiap siswa pun menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang menggunakan MMI lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Setelah itu, pembuktian bahwa hipotesis diterima melalui uji hipotesis telah terbukti.

Hasil perhitungan dan analisis data juga didukung oleh hasil angket respon siswa kelas eksperimen. Sebaran angket menunjukkan bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan MMI direspon mampu

membangkitkan motivasi belajar, memperjelas materi dan memudahkan memahami konsep yang dianggap abstrak menjadi lebih konkret. Respon positif tersebut memberikan pengaruh yang baik kepada siswa untuk lebih antusias meningkatkan hasil belajarnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis, hasil temuan dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

- 1) Peningkatan hasil belajar menggunakan MMI lebih baik secara signifikan, dengan pencapaian rata-rata N-Gain 0,80 yang termasuk kategori tinggi dibandingkan dengan menggunakan *handout* dengan rata-rata N-Gain 0,56 yang termasuk kategori sedang.
- 2) Siswa memberikan respon baik terhadap penggunaan MMI dengan pencapaian 90% yang termasuk kedalam kategori tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2001). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, A. (2009). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Darmanto, J. (2007). *Modul CNC Milling untuk SMK Teknologi dan Industri*. Bogor: Yudhistira.
- Dokumen Guru CNC Dasar SMKN 6 Bandung. (2011). *Lembar Penilaian CNC Dasar Kompetensi Dasar Melaksanakan Lembar Penulisan Operasi 2011/2012 Semester Ganjil*. Bandung: Dokumen SMKN 6 Bandung.
- EMCO VMC-100 Mesin Frais CNC. (1990). *Informasi Mesin, Instruksi Pemrograman dan Instrksi Pengoperasian*. Hallein: EMCO MAIER Ges.m.b.H.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R & D)*. Bandung: CV. ALFABETA.
- Wibawa, B. dan Mukti, F. (1991). *Media Pengajaran*. Jakarta: DEPDIKBUD DIKTI Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan.
- Widarto, Dkk. (2008). *Teknik Pemesinan Jilid 2 untuk Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK, DIKDASMEN, DEPDIKNAS.