

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pencapaian tuntutan kompetensi mata pelajaran CNC dengan implementasi RPP berorientasi uji kompetensi dapat dijabarkan dari data hasil penelitian yang diperoleh melalui dua tahap yaitu tahap penyusunan RPP dan tahap penggunaan RPP dalam pelaksanaan pembelajaran. Data mengenai penyusunan RPP diperoleh melalui hasil wawancara dan studi dokumentasi, sedangkan data mengenai hasil penggunaan RPP dalam pelaksanaan pembelajaran diperoleh melalui hasil tes dan observasi. Data kualitatif meliputi 1) data hasil wawancara yang menguraikan *judgement* pemetaan kompetensi, silabus pembelajaran, dan RPP; 2) data studi dokumentasi yang menguraikan data yang menjadi acuan dalam mendesain RPP; 3) data hasil observasi yang menguraikan pelaksanaan pembelajaran dengan mengacu kepada RPP yang telah didesain. Adapun data kuantitatif meliputi data hasil tes yang menguraikan peningkatan penguasaan kompetensi peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan, melalui hasil tes awal dan tes akhir.

1. Data Mengenai Penyusunan RPP

Data mengenai penyusunan RPP diperoleh melalui hasil wawancara dan studi dokumentasi. Berdasarkan data hasil wawancara mengenai *judgement* RPP, dinyatakan bahwa RPP standar kompetensi Memprogram Mesin NC/CNC telah didesain berdasarkan silabus pembelajaran sesuai dengan KTSP dan SKKNI. RPP

sudah mencakup seluruh komponen RPP yaitu tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran (skenario pembelajaran), alat/media pembelajaran, sumber pembelajaran, dan penilaian hasil belajar. Komponen RPP yang berhubungan dengan tujuan penelitian dideskripsikan sebagai berikut:

- a) Tujuan pembelajaran pada RPP standar kompetensi Memprogram Mesin NC/CNC sudah menggambarkan kompetensi pembelajaran yang harus dicapai dengan jelas, yaitu adanya penjelasan mengenai level kompetensi yang harus dicapai dari setiap aspek kompetensi. Kompetensi pembelajaran yang harus dicapai pada standar kompetensi Memprogram Mesin NC/CNC, yaitu level aplikasi pada aspek kognitif, level respon kompleks pada aspek psikomotor, dan level merespon pada aspek afektif. Hal ini tergambar pada RPP standar kompetensi Memprogram Mesin NC/CNC sebagai berikut:

Tujuan Pembelajaran	: Setelah proses pembelajaran, siswa memiliki kemampuan tingkat aplikasi, keterampilan tingkat respon kompleks, dan memiliki kesadaran tingkat merespon dalam mentaati ketentuan yang berlaku pada Standar Kompetensi Memprogram Mesin NC/CNC.
---------------------	--

- b) Kompetensi dasar yang dijabarkan ke dalam indikator pada RPP standar kompetensi Memprogram Mesin NC/CNC sudah menggunakan kata operasional yang dapat diukur dan menggambarkan aspek kognitif, psikomotor, dan afektif. Hal ini tergambar pada RPP standar kompetensi Memprogram Mesin NC/CNC sebagai berikut:

Indikator :

- a. Kognitif
1. Sistem persumbuan pada mesin bubut CNC dijelaskan berdasarkan lintasan gerakan pahat.
 2. Sistem koordinat pada mesin CNC dijelaskan berdasarkan lintasan gerakan pahat.
 3. Metode pemrograman CNC dijelaskan berdasarkan metode pengukuran.
 4. Cara menghitung koordinat lintasan alat potong pada benda kerja dijelaskan berdasarkan metode pemrograman dan dimensi benda kerja.
 5. Kode perintah fungsi G mesin CNC dijelaskan berdasarkan nomornya.
 6. Fungsi kode perintah fungsi G mesin CNC dijelaskan berdasarkan nomornya.
 7. Kode perintah fungsi M mesin CNC dijelaskan berdasarkan nomornya.
 8. Fungsi kode perintah fungsi M mesin CNC dijelaskan berdasarkan nomornya.
 9. Parameter kode perintah fungsi G dijelaskan berdasarkan kode perintahnya.
 10. Cara menentukan kode perintah program mesin CNC dijelaskan berdasarkan gerakan alat potong pada benda kerja.

b. Psikomotor

1. Persiapan kerja
 - a) Tabel kode perintah fungsi G disiapkan.
 - b) Tabel kode perintah fungsi M disiapkan.
 - c) Tabel parameter kode perintah fungsi G disiapkan.
2. Proses kerja
 - a) Penghitungan koordinat lintasan alat potong pada benda kerja dilakukan.
 - b) Penentuan kode perintah program mesin CNC dilakukan.
3. Sikap kerja
 - a) Perlengkapan kerja disiapkan dengan lengkap.
 - b) Proses kerja dilakukan secara berurutan.
4. Produk kerja (*)
 - a) Koordinat lintasan alat potong pada benda kerja.
 - b) kode perintah program mesin CNC.

* Produk kerja butir a) dan b).

N	G (M)	X (U)	Z (W)	Parameter			
				I	K	P	D
N10	G00	X40	Z2				
N20	G84	X28	Z-40				D ₃ =1000
N30	G00	X28	Z2				
N40	G84	X22	Z-37			P ₂ =-3	D ₃ =500
N50	G00	X22	Z2				
N60	G84	X14	Z-20				D ₃ =500
N70	G00	X14	Z2				
N80	G00	X22	Z2				
N90	G84	X14	Z-20			P ₂ =-10	D ₃ =500
N100	G00	X15	Z2				
N110	G84	X14	Z-2			P ₀ =-2	D ₃ =500
N120	G00	X60	Z2				
N130	G00	X15	Z-17				
N140	G01	X14	Z-17				
N150	G86	X10	Z-20				D ₃ =500, D ₄ =500, D ₅ =3000
N160	G00	X15	Z-17				
N170	G00	X60	Z2				
N180	G00	X23	Z-37				
N190	G01	X22	Z-37				
N200	G02	X28	Z-40	I=3	K=0		
N210	G01	X36	Z-40				
N220	G03	X40	Z-42	I=0	K=-2		
N230	G00	X60	Z2				
N240	M30						

5. Waktu kerja

- a) Persiapan kerja dilakukan dalam waktu 5 menit.
- b) Proses kerja dilakukan dalam waktu 40 menit.

- c. Afektif
Ketentuan dalam persiapan kerja dan proses kerja Mengenal Dasar-dasar Pemrograman Mesin NC/CNC ditaati (sesuai dengan ketentuan sikap kerja pada aspek psikomotor).

Setiap indikator digunakan sebagai dasar untuk menyusun alat penilaian/evaluasi.

- c) Setiap indikator yang dijabarkan ke dalam skenario pembelajaran pada RPP standar kompetensi Memprogram Mesin NC/CNC sudah menggambarkan komunikasi guru dengan peserta didik yang lebih berpusat pada peserta didik. Hal ini tergambar pada RPP standar kompetensi Memprogram Mesin NC/CNC sebagai berikut:

III. Langkah-langkah Pembelajaran/Skenario pembelajaran:

A. Kognitif

1. Kegiatan Awal

- 1) Berdoa sebelum proses pembelajaran dimulai. (1 menit)
- 2) Guru mengecek kehadiran siswa. (3 menit)
- 3) Guru membuka pembelajaran sambil memberi pengarahan dan motivasi kepada siswa, kemudian menjelaskan sekilas materi sebelumnya yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas, siswa memperhatikan dan mempersiapkan peralatan belajar. (5 menit)
- 4) Guru memberikan acuan materi ajar yang akan diajarkan. (6 menit)

2. Kegiatan Inti

- 1) Guru menunjukkan gambar sebuah mesin bubut CNC dengan sistem persumbuannya. Siswa diminta untuk memperhatikan notasi sumbu dan tanda panah arah lintasan gerakan pahat dari mesin secara melintang/memanjang pada gambar tersebut. Kemudian guru memberikan pertanyaan yang mengarah kepada sistem persumbuan pada mesin bubut CNC. Siswa menjelaskan sistem persumbuan pada mesin bubut CNC berdasarkan lintasan gerakan pahat. (10 menit)
- 2) Guru menunjukkan gambar sebuah mesin CNC dengan sistem koordinatnya. Siswa diminta untuk memperhatikan notasi koordinat dan tanda panah arah lintasan gerakan pahat dari mesin secara melintang/memanjang pada gambar tersebut. Kemudian guru memberikan pertanyaan yang mengarah kepada sistem koordinat pada mesin bubut CNC. Siswa menjelaskan sistem koordinat pada mesin bubut CNC berdasarkan lintasan gerakan pahat. (10 menit)
- 3) Guru menunjukkan gambar sebuah benda kerja beserta koordinatnya dengan titik acuan berbeda. Siswa diminta untuk memperhatikan titik koordinat dan titik acuannya dari benda kerja tersebut. Kemudian guru memberikan pertanyaan yang mengarah kepada metode pemrograman CNC berdasarkan metode pengukuran. Siswa menjelaskan metode pemrograman CNC berdasarkan metode pengukuran. (10 menit)
- 4) Guru menunjukkan gambar sebuah benda kerja beserta dimensinya, dan

mendemonstrasikan cara menentukan koordinatnya. Siswa diminta untuk memperhatikan titik acuan yang digunakan dan dimensi benda kerja dari benda kerja tersebut. Kemudian guru mengarahkan siswa untuk menghitung koordinat lintasan alat potong pada benda kerja berdasarkan metode pemrograman dan dimensi benda kerja. Siswa menjelaskan cara menghitung koordinat lintasan alat potong pada benda kerja berdasarkan metode pemrograman dan dimensi benda kerja. (20 menit)

- 5) Guru menunjukkan tabel kode perintah fungsi G mesin bubut CNC. Siswa diminta untuk memperhatikan nomor setiap kode perintah fungsi G dari tabel tersebut. Kemudian guru memberikan pertanyaan yang mengarah kepada kode perintah fungsi G mesin CNC. Siswa menjelaskan kode perintah fungsi G mesin CNC berdasarkan nomornya. (15 menit)
 - 6) Guru menunjukkan tabel kode perintah fungsi G mesin bubut CNC yang dilengkapi dengan penjelasan kode perintahnya. Siswa diminta untuk memperhatikan kesesuaian nomor dan penjelasan kode perintahnya yang menggambarkan fungsi dari setiap kode perintah fungsi G yang dimaksud. Kemudian guru memberikan pertanyaan yang mengarah kepada fungsi kode perintah fungsi G berdasarkan nomornya. Siswa menjelaskan fungsi kode perintah fungsi G mesin CNC berdasarkan nomornya. (20 menit)
 - 7) Guru menunjukkan tabel kode perintah fungsi M mesin bubut CNC. Siswa diminta untuk memperhatikan nomor setiap kode perintah fungsi M dari tabel tersebut. Kemudian guru memberikan pertanyaan yang mengarah kepada kode perintah fungsi M mesin CNC. Siswa menjelaskan kode perintah fungsi M mesin CNC berdasarkan nomornya. (15 menit)
 - 8) Guru menunjukkan tabel kode perintah fungsi M mesin bubut CNC yang dilengkapi dengan penjelasan kode perintahnya. Siswa diminta untuk memperhatikan kesesuaian nomor dan penjelasan kode perintahnya yang menggambarkan fungsi dari setiap kode perintah fungsi M yang dimaksud. Kemudian guru memberikan pertanyaan yang mengarah kepada fungsi kode perintah fungsi M berdasarkan nomornya. Siswa menjelaskan fungsi kode perintah fungsi M mesin CNC berdasarkan nomornya. (20 menit)
 - 9) Guru menunjukkan tabel kode perintah fungsi G mesin bubut CNC beserta penjelasan parameternya. Siswa diminta untuk memperhatikan kesesuaian nomor kode dan parameter setiap kode perintah fungsi G dari tabel tersebut. Kemudian guru memberikan pertanyaan yang mengarah kepada parameter kode perintah fungsi G mesin CNC. Siswa menjelaskan parameter kode perintah fungsi G mesin CNC berdasarkan nomornya. (20 menit)
 - 10) Guru menunjukkan gambar sebuah benda kerja yang dilengkapi dengan tanda arah pergerakan alat potong pada benda kerja. Siswa diminta untuk memperhatikan tanda arah pergerakan alat potong dan bentuk benda kerja dari gambar tersebut. Kemudian guru mengarahkan siswa untuk menentukan kode perintah program mesin CNC berdasarkan fungsinya yang sesuai dengan bentuk benda kerja. Siswa menjelaskan cara menentukan kode perintah program mesin CNC berdasarkan fungsinya. (20 menit)
3. Kegiatan Penutup
- 1) Guru dan siswa meninjau kembali materi pembelajaran yang telah disampaikan. (4 menit)
 - 2) Guru memberikan kesempatan bertanya atau memberikan pertanyaan kepada siswa mengenai seluruh materi pembelajaran yang telah disampaikan. (5 menit)
 - 3) Guru memberikan penugasan kepada siswa yang berhubungan dengan materi pembelajaran yang telah disampaikan. (3 menit)
 - 4) Guru memberikan pengarah dan informasi tentang materi pembelajaran untuk pertemuan yang akan datang. (3 menit)

B. Psikomotor

1. Kegiatan Awal

- 1) Guru mengkondisikan siswa. (1 menit)
- 2) Guru membagikan *job sheet* kepada siswa. (4 menit)

2. Kegiatan Inti

a) Persiapan kerja

Guru memberikan pekerjaan kepada setiap siswa berdasarkan *job sheet*. Siswa mempersiapkan semua keperluan pekerjaan. Guru mengecek sambil mengisi lembar evaluasi psikomotor pada langkah persiapan kerja. (15 menit)

b) Proses kerja

- 1) Guru meminta siswa untuk menentukan kode perintah program mesin CNC berdasarkan fungsinya sesuai arah pergerakan alat potong pada benda kerja. (20 menit)
- 2) Guru meminta siswa untuk menghitung koordinat lintasan alat potong pada benda kerja berdasarkan metode pemrograman dan dimensi benda kerja. (20 menit)

c) Sikap kerja

- 1) Guru meminta siswa untuk mempersiapkan perlengkapan kerja dengan lengkap sesuai *job sheet*. Siswa mempersiapkan perlengkapan kerja dengan lengkap.
- 2) Guru meminta siswa untuk melaksanakan proses kerja secara berurutan sesuai dengan *job sheet*. Siswa melaksanakan proses kerja secara berurutan.

d) Produk kerja

Siswa mengenal dasar-dasar pemrograman mesin CNC sesuai dengan standar yang ditentukan dengan parameter sebagai berikut:

N	G (M)	X (U)	Z (W)	Parameter			
				I	K	P	D
N10	G00	X40	Z2				
N20	G84	X28	Z-40				D ₃ =1000
N30	G00	X28	Z2				
N40	G84	X22	Z-37			P ₂ =-3	D ₃ =500
N50	G00	X22	Z2				
N60	G84	X14	Z-20				D ₃ =500
N70	G00	X14	Z2				
N80	G00	X22	Z2				
N90	G84	X14	Z-20			P ₂ =-10	D ₃ =500
N100	G00	X15	Z2				
N110	G84	X14	Z-2			P ₀ =-2	D ₃ =500
N120	G00	X60	Z2				
N130	G00	X15	Z-17				
N140	G01	X14	Z-17				
N150	G86	X10	Z-20				D ₃ =500, D ₄ =500, D ₅ =3000
N160	G00	X15	Z-17				
N170	G00	X60	Z2				
N180	G00	X23	Z-37				
N190	G01	X22	Z-37				
N200	G02	X28	Z-40	I=3	K=0		
N210	G01	X36	Z-40				
N220	G03	X40	Z-42	I=0	K=-2		
N230	G00	X60	Z2				
N240	M30						

e) Waktu kerja

- 1) Persiapan kerja dilakukan dalam waktu 5 menit.
- 2) Proses kerja dilakukan dalam waktu 40 menit.

3. Kegiatan Penutup

- 1) Guru mengadakan evaluasi berdasarkan *evaluation sheet* untuk seluruh siswa. (30 menit)
- 2) Siswa membereskan dan menyimpan perlengkapan belajar. (3 menit)
- 3) Guru memberikan gambaran tentang praktik yang telah dilaksanakan sesuai

- dengan hasil evaluasi. (5 menit)
- 4) Guru mengecek ulang kehadiran siswa sambil mengumpulkan hasil praktik. (6 menit)
 - 5) Berdoa untuk mengakhiri kegiatan belajar mengajar. (1 menit)

Keterangan:

Untuk mencapai tingkat keterampilan respon kompleks, siswa diberikan kesempatan berlatih sebanyak tiga kali dengan tahapan sebagai berikut:

Latihan pertama mendapatkan bimbingan dari guru.

Latihan ke-dua menggunakan *job sheet* fisik.

Latihan ke-tiga menggunakan *job sheet* non-fisik.

C. Afektif

Guru meminta siswa untuk mempersiapkan perlengkapan kerja dengan lengkap dan melaksanakan proses kerja secara berurutan. Siswa mentaati ketentuan dalam persiapan kerja dan proses kerja Mengenal Dasar-dasar Pemrograman Mesin NC/CNC sesuai ketentuan sikap kerja pada aspek psikomotor.

- d) Alat evaluasi pembelajaran pada RPP standar kompetensi Memprogram Mesin NC/CNC sudah menggambarkan seluruh indikator yang harus dicapai dari aspek kognitif, psikomotor, dan afektif. Setiap indikator pada aspek kognitif dievaluasi menggunakan tes tulis jenis *multiple choice*. Indikator pada aspek psikomotor dievaluasi menggunakan tes unjuk kerja. Hal ini tergambar pada RPP standar kompetensi Memprogram Mesin NC/CNC sebagai berikut:

LEMBAR TES

Mata Pelajaran	: CNC
Program Keahlian	: Teknik Pemesinan
Kelas / Semester	: XII / ganjil
Alokasi Waktu	: 75 menit
Standar Kompetensi	: Memprogram mesin NC/CNC (M7.18A)
Kompetensi Dasar	: Mengenal dasar-dasar pemrograman mesin NC/CNC

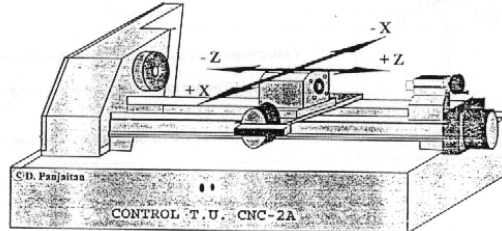
A. KOGNITIF (30 menit)

Petunjuk pengerjaan soal pilihan ganda:

- a. Pilih salah satu jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (×) pada huruf a, b, c atau d!
- b. Waktu pengerjaan 30 menit.
- c. Jawaban dikerjakan langsung pada lembar soal.

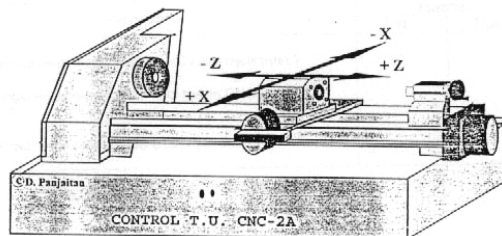
Soal Pilihan Ganda

1. Perhatikan gambar berikut!



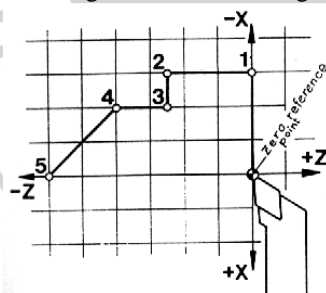
Berdasarkan tanda panah dan notasi sumbu pada gambar di atas yang menggambarkan gerakan alat potong mesin CNC secara memanjang dan melintang, maka sumbu mesin bubut CNC terdiri atas

- a. sumbu X+ dan Z
b. sumbu X dan sumbu Z-
c. sumbu X dan sumbu Z
d. sumbu X+ dan sumbu Z+
2. Perhatikan gambar berikut!



Berdasarkan tanda panah dan notasi sumbu pada gambar di atas, yang menggambarkan gerakan alat potong mesin CNC menjauhi dan mendekati spindel utama yaitu

- a. sumbu X+ dan X-
b. sumbu X- dan sumbu Z-
c. sumbu X+ dan sumbu Z+
d. sumbu Z+ dan sumbu Z-
3. Perhatikan gambar dan keterangannya berikut!



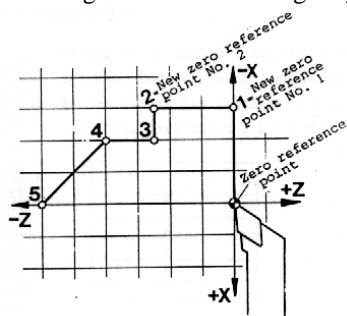
Keterangan:

Titik	X	Z
1	-3	0
2	-3	-2,5
3	-2	-2,5
4	-2	0
5	0	-6

Berdasarkan gambar dan keterangan di atas, maka metode pemrograman yang digunakan untuk menentukan koordinat titik-titik tersebut adalah

- a. metode pemrograman absolut
b. metode pemrograman inkremental
c. metode pemrograman absolut dan inkremental
d. metode pengukuran

4. Perhatikan gambar dan keterangannya berikut!



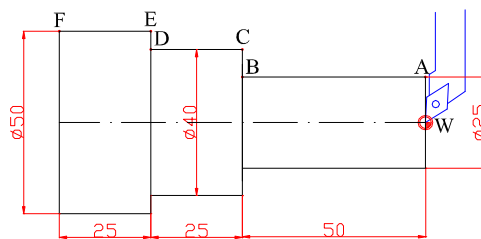
Keterangan:

Titik	X	Z
1	-3	0
2	0	-2,5
3	1	0
4	0	-1,5
5	2	-2

Berdasarkan gambar dan keterangan di atas, maka metode pemrograman yang digunakan untuk menentukan koordinat titik-titik tersebut adalah

- metode pemrograman absolut
- metode pemrograman inkremental
- metode pemrograman absolut dan inkremental
- metode pengukuran

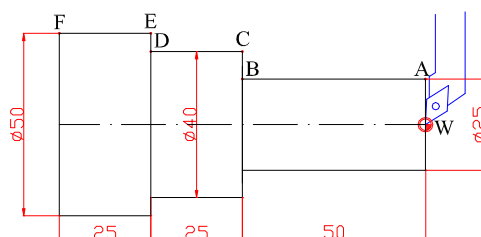
5. Perhatikan gambar berikut!



Jika koordinat titik-titik tersebut ditentukan dari satu titik acuan dan titik W koordinatnya (0,0), maka koordinat titik C dan E adalah

- titik C (40,-50) dan titik E (50,-75)
- titik C (40,-50) dan titik E (40,-75)
- titik C (40,-75) dan titik E (50,-75)
- titik C (25,-50) dan titik E (40,-75)

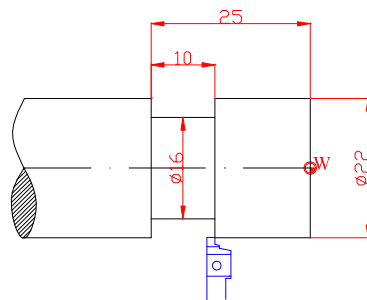
6. Perhatikan gambar berikut!



Jika titik akhir dari suatu pergerakan digunakan sebagai acuan untuk pergerakan berikutnya dan titik W koordinatnya (0,0), maka koordinat titik B dan D adalah

- titik B (0,-50) dan titik D (-7.5,0)
- titik B (-12.5,0) dan titik D (0,-25)
- titik B (0,-50) dan titik D (0,-25)
- titik B (-7.5,0) dan titik D (-5,0)

7. Perhatikan gambar berikut!



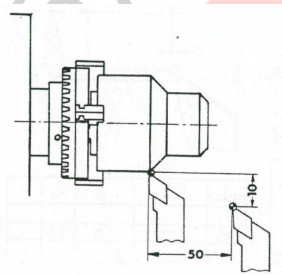
Program untuk membentuk benda kerja di samping adalah sebagai berikut:

N10	G00	X22	Z-15	
N20	G86	X16	Z-25	$D_3=1000, D_4=3,$ $D_5=2000, F=80$
N30	G00	X22	Z1	
N40	M30			

Nilai $D_5 = 2000$ menunjukkan parameter

- a. Asutan
b. Lebar pahat
c. Waktu tinggal diam
d. Kisar ulir

8. Perhatikan gambar berikut!

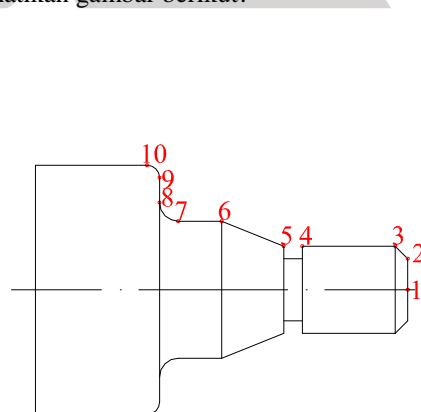


Benda kerja di samping telah selesai dibubut. Pahat harus dijalankan dengan gerakan cepat ke titik 0.

Kode perintah fungsi G untuk gerakan pahat tersebut adalah

- a. G00
b. G02
c. G84
d. G25

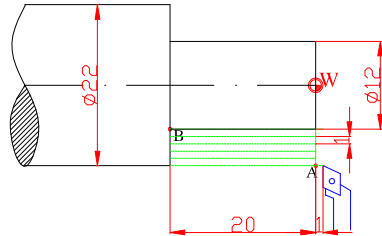
9. Perhatikan gambar berikut!



Untuk membuat benda kerja di samping, maka urutan kode G pada program mesin bubut CNC adalah

- a. G00, G01, G01, G01, G86, G84, G01, G03, G01, G02
b. G00, G01, G01, G01, G84, G86, G01, G02, G01, G03
c. G00, G01, G01, G01, G84, G86, G01, G03, G01, G02
d. G00, G01, G01, G01, G86, G84, G01, G02, G01, G03

10. Perhatikan program CNC berikut!



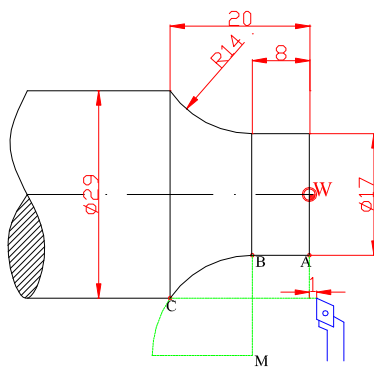
Program untuk membentuk benda kerja di samping adalah sebagai berikut:

N10	G00	X22	Z0	
N20	G84	X12	Z-20	D ₃ =1000
N30	G00	X22	Z1	
N40	M30			

Kode G84 pada program mesin CNC menunjukkan perintah

- Pemrograman dalam mm
- Gerakan cepat
- Siklus pembubutan
- Pemanggilan sub program O81

11.



Program CNC benda kerja di samping adalah sebagai berikut:

N10	G00	17	0	
N20	G01	17	-8	
N30	G02	29	-20	I... K...
N40	G00	29	0	
N50	M30			

Nilai parameter I dan K dari kode G02 di atas adalah

- I 14 K 0
- I 0 K 14
- I 8 K 14
- I 0 K 8

12. Program CNC yang telah selesai diprogram diakhiri dengan kode M30, artinya adalah

- Putaran sumbu utama searah jarum jam
- Sub program berakhir
- Program berakhir dan kembali ke awal program
- Pendingin mati

13. Perhatikan program CNC berikut!

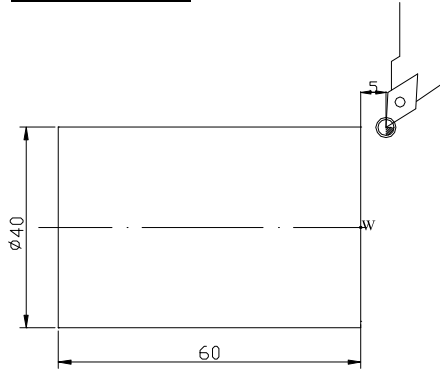
N010	G00	X12	Z0	F1000
N020	G01	X12	Z-15	
N030	G01	X16	Z-15	
N040	G01	X16	Z-20	
N050	G01	X22	Z-20	
N060	G00	X22	Z1	
N070	M05	M09		
N080	M30			

Pada akhir proses permesinan, cooler harus dimatikan. Kode M yang digunakan pada program CNC diatas untuk memprogram pendinginan mati adalah

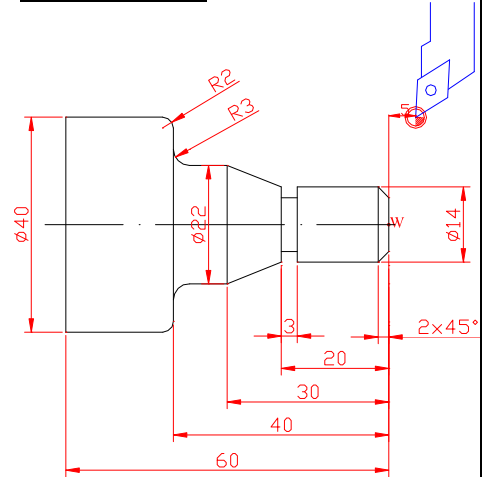
- M09
- M05
- M30
- M30 dan M09

Perhatikan gambar berikut! (Untuk soal no. 14 dan 15).

Bahan benda kerja



Benda kerja selesai



14. Untuk membuat lengkung dengan ukuran jari-jari 3 mm, maka kode G dan parameter yang digunakan adalah

a.	G02	X28	Z-40	I=3	K=0	
b.	G03	X40	Z-42	I=0	K=-2	
c.	G86	X10	Z-20	D ₃ =500	D ₄ =500	D ₅ =3000
d.	G84	X14	Z-20	P ₂ =-10	D ₃ =500	

15. Untuk membuat lengkung dengan ukuran jari-jari 2 mm, maka kode G dan parameter yang digunakan adalah

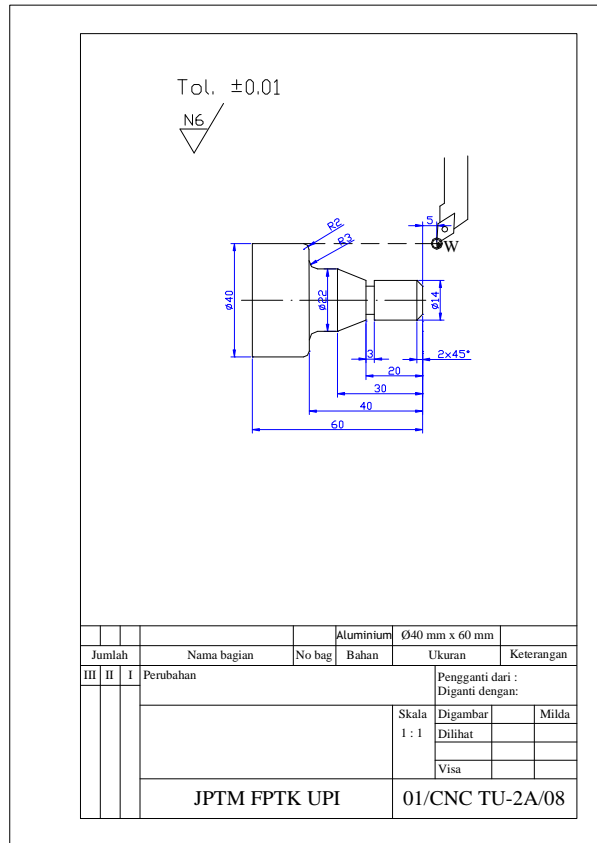
a.	G02	X28	Z-40	I=3	K=0	
b.	G03	X40	Z-42	I=0	K=-2	
c.	G86	X10	Z-20	D ₃ =500	D ₄ =500	D ₅ =3000
d.	G84	X14	Z-20	P ₂ =-10	D ₃ =500	

Jawaban:

1.	C	6.	C	11.	A
2.	D	7.	B	12.	C
3.	A	8.	A	13.	A
4.	B	9.	D	14.	A
5.	A	10.	C	15.	B

B. PSIKOMOTOR (45 menit)

GAMBAR KERJA (terlampir)

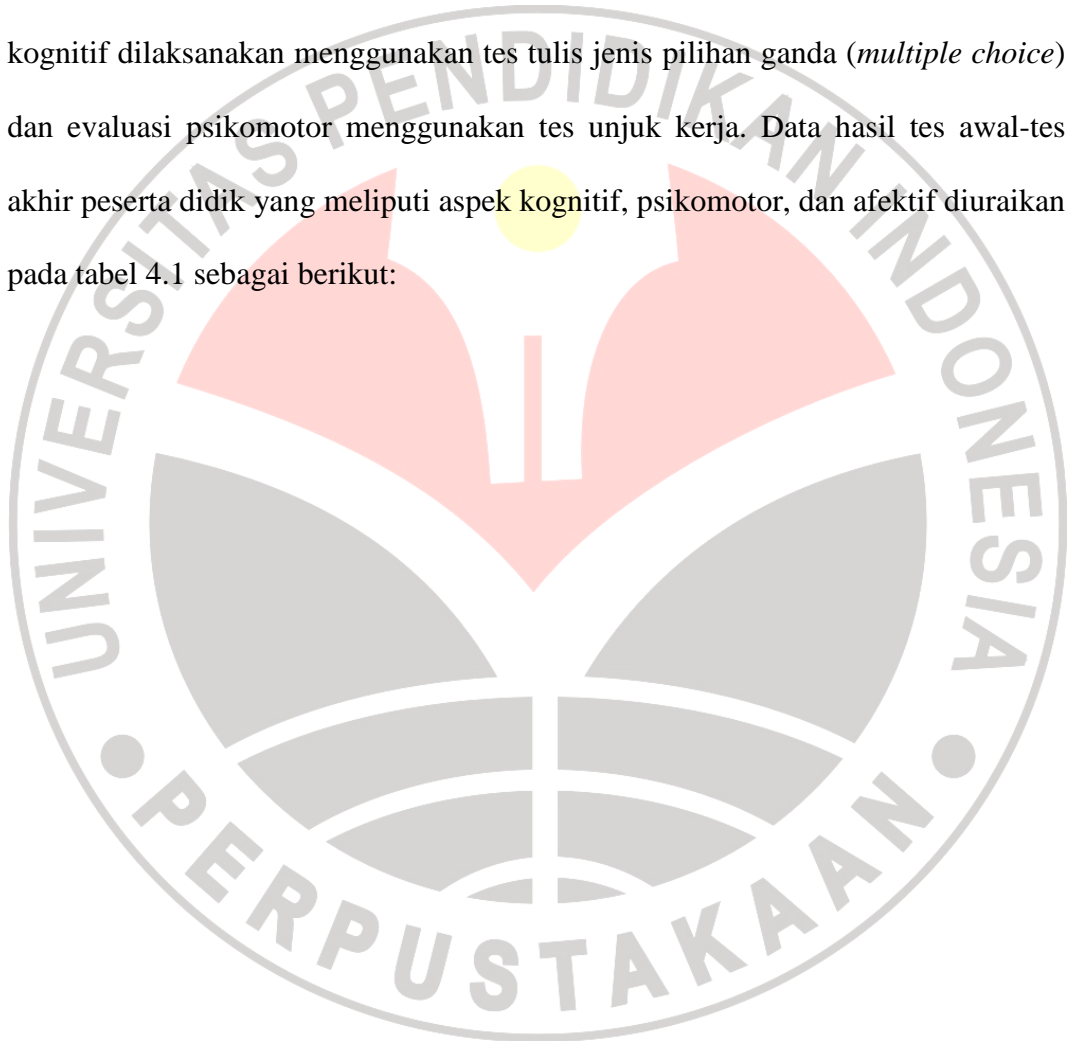


JOB SHEET

Jenis Kegiatan	Unjuk Kinerja Peserta Diklat	Waktu (menit)																																																																																																																																																																																																												
Persiapan kerja	Siapkan: 1. Tabel kode perintah fungsi G mesin bubut CNC. 2. Tabel kode perintah fungsi M mesin bubut CNC. 3. Tabel parameter kode perintah fungsi G mesin bubut CNC.	5																																																																																																																																																																																																												
Langkah Kerja	1. Tentukan kode perintah fungsi G berdasarkan gerakan alat potong/asutan pada benda kerja. 2. Tentukan kode perintah fungsi M. 3. Hitung koordinat lintasan alat potong pada benda kerja berdasarkan metode pemrograman absolut dan dimensi benda kerja. * Hasil langkah kerja 1 s.d 3 ditulis pada naskah program yang telah disiapkan.	40																																																																																																																																																																																																												
Hasil Kerja	Naskah Program <table border="1" data-bbox="450 595 1473 1273"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N</th> <th rowspan="2">G (M)</th> <th rowspan="2">X (U)</th> <th rowspan="2">Z (W)</th> <th colspan="4">Parameter</th> </tr> <tr> <th>I</th> <th>K</th> <th>P</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>N10</td><td>G00</td><td>X40</td><td>Z2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N20</td><td>G84</td><td>X28</td><td>Z-40</td><td></td><td></td><td></td><td>D₃=1000</td></tr> <tr><td>N30</td><td>G00</td><td>X28</td><td>Z2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N40</td><td>G84</td><td>X22</td><td>Z-37</td><td></td><td></td><td>P₂--3</td><td>D₃=500</td></tr> <tr><td>N50</td><td>G00</td><td>X22</td><td>Z2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N60</td><td>G84</td><td>X14</td><td>Z-20</td><td></td><td></td><td></td><td>D₃=500</td></tr> <tr><td>N70</td><td>G00</td><td>X14</td><td>Z2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N80</td><td>G00</td><td>X22</td><td>Z2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N90</td><td>G84</td><td>X14</td><td>Z-20</td><td></td><td></td><td>P₂--10</td><td>D₃=500</td></tr> <tr><td>N100</td><td>G00</td><td>X15</td><td>Z2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N110</td><td>G84</td><td>X14</td><td>Z-2</td><td></td><td></td><td>P₀--2</td><td>D₃=500</td></tr> <tr><td>N120</td><td>G00</td><td>X60</td><td>Z2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N130</td><td>G00</td><td>X15</td><td>Z-17</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N140</td><td>G01</td><td>X14</td><td>Z-17</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N150</td><td>G86</td><td>X10</td><td>Z-20</td><td></td><td></td><td></td><td>D₃=500, D₄=500, D₅=3000</td></tr> <tr><td>N160</td><td>G00</td><td>X15</td><td>Z-17</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N170</td><td>G00</td><td>X60</td><td>Z2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N180</td><td>G00</td><td>X23</td><td>Z-37</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N190</td><td>G01</td><td>X22</td><td>Z-37</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N200</td><td>G02</td><td>X28</td><td>Z-40</td><td>I=3</td><td>K=0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N210</td><td>G01</td><td>X36</td><td>Z-40</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N220</td><td>G03</td><td>X40</td><td>Z-42</td><td>I=0</td><td>K=-2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N230</td><td>G00</td><td>X60</td><td>Z2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>N240</td><td>M30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	N	G (M)	X (U)	Z (W)	Parameter				I	K	P	D	N10	G00	X40	Z2					N20	G84	X28	Z-40				D ₃ =1000	N30	G00	X28	Z2					N40	G84	X22	Z-37			P ₂ --3	D ₃ =500	N50	G00	X22	Z2					N60	G84	X14	Z-20				D ₃ =500	N70	G00	X14	Z2					N80	G00	X22	Z2					N90	G84	X14	Z-20			P ₂ --10	D ₃ =500	N100	G00	X15	Z2					N110	G84	X14	Z-2			P ₀ --2	D ₃ =500	N120	G00	X60	Z2					N130	G00	X15	Z-17					N140	G01	X14	Z-17					N150	G86	X10	Z-20				D ₃ =500, D ₄ =500, D ₅ =3000	N160	G00	X15	Z-17					N170	G00	X60	Z2					N180	G00	X23	Z-37					N190	G01	X22	Z-37					N200	G02	X28	Z-40	I=3	K=0			N210	G01	X36	Z-40					N220	G03	X40	Z-42	I=0	K=-2			N230	G00	X60	Z2					N240	M30							
N	G (M)					X (U)	Z (W)	Parameter																																																																																																																																																																																																						
		I	K	P	D																																																																																																																																																																																																									
N10	G00	X40	Z2																																																																																																																																																																																																											
N20	G84	X28	Z-40				D ₃ =1000																																																																																																																																																																																																							
N30	G00	X28	Z2																																																																																																																																																																																																											
N40	G84	X22	Z-37			P ₂ --3	D ₃ =500																																																																																																																																																																																																							
N50	G00	X22	Z2																																																																																																																																																																																																											
N60	G84	X14	Z-20				D ₃ =500																																																																																																																																																																																																							
N70	G00	X14	Z2																																																																																																																																																																																																											
N80	G00	X22	Z2																																																																																																																																																																																																											
N90	G84	X14	Z-20			P ₂ --10	D ₃ =500																																																																																																																																																																																																							
N100	G00	X15	Z2																																																																																																																																																																																																											
N110	G84	X14	Z-2			P ₀ --2	D ₃ =500																																																																																																																																																																																																							
N120	G00	X60	Z2																																																																																																																																																																																																											
N130	G00	X15	Z-17																																																																																																																																																																																																											
N140	G01	X14	Z-17																																																																																																																																																																																																											
N150	G86	X10	Z-20				D ₃ =500, D ₄ =500, D ₅ =3000																																																																																																																																																																																																							
N160	G00	X15	Z-17																																																																																																																																																																																																											
N170	G00	X60	Z2																																																																																																																																																																																																											
N180	G00	X23	Z-37																																																																																																																																																																																																											
N190	G01	X22	Z-37																																																																																																																																																																																																											
N200	G02	X28	Z-40	I=3	K=0																																																																																																																																																																																																									
N210	G01	X36	Z-40																																																																																																																																																																																																											
N220	G03	X40	Z-42	I=0	K=-2																																																																																																																																																																																																									
N230	G00	X60	Z2																																																																																																																																																																																																											
N240	M30																																																																																																																																																																																																													
Waktu Kerja	Waktu kerja standar 45 menit. Untuk mencapai keterampilan tingkat respon kompleks, lakukan pelatihan 3 x 45 menit.																																																																																																																																																																																																													
Total Waktu		45																																																																																																																																																																																																												

2. Data Mengenai Penggunaan RPP dalam pelaksanaan pembelajaran

Data mengenai hasil penggunaan RPP dalam pelaksanaan pembelajaran diperoleh melalui hasil tes dan observasi. Jumlah peserta didik kelas eksperimen yang mengikuti tes awal dan tes akhir dalam evaluasi pembelajaran standar kompetensi Memprogram Mesin NC/CNC adalah sebanyak 33 orang. Evaluasi kognitif dilaksanakan menggunakan tes tulis jenis pilihan ganda (*multiple choice*) dan evaluasi psikomotor menggunakan tes unjuk kerja. Data hasil tes awal-tes akhir peserta didik yang meliputi aspek kognitif, psikomotor, dan afektif diuraikan pada tabel 4.1 sebagai berikut:



Tabel 4.1. Data hasil tes awal-tes akhir

NO.	NAMA SISWA	NILAI KOGNITIF		NILAI PSIKOMOTOR		NILAI AFEKTIF	
		TES AWAL	TES AKHIR	TES AWAL	TES AKHIR	TES AWAL	TES AKHIR
1	ABDUL BASIT	40	67	25	72	50	60
2	ABDUL HAMID	33	67	25	67	50	60
3	AGUS BIMANTARA	20	73	25	76	50	60
4	AHMAD JAELANI	20	73	25	76	50	60
5	ANGGI FAIZAL	13	73	25	76	50	60
6	ANWAR SUJANA	33	67	25	72	50	60
7	ASEP SUPRIADI	27	67	25	72	50	60
8	AZHAR MUKAROM	33	67	25	70	50	60
9	CUCU SAMSUDIN	27	73	25	67	50	60
10	DADAN SUTISNA	20	67	25	70	50	60
11	DENI HARDIMAN	40	67	25	70	50	60
12	EKO PURWANTO	47	73	25	76	50	60
13	FEBY RAHMAWATI GUSTI	40	80	25	76	50	60
14	FUJI OKTAPIAN	27	67	25	70	50	60
15	HANIANGSIH	40	80	25	76	50	60
16	HERI MEDI	27	67	25	70	50	60
17	ILHAM MUHAMAD RIDWAN	27	67	25	70	50	60
18	ILHAM PRABHAKTI	33	73	25	76	50	60
19	KIKI MEGA PRATAMA	27	67	25	70	50	60
20	MUHAMMAD ARBI ISHLAHUDDIN	40	67	25	67	50	60
21	MUHAMMAD IQBAL HABIBIE	20	67	25	70	50	60
22	PANJI BUDIMAN	40	67	25	70	50	60
23	RANA ASGAR SAJIDIN	27	67	25	70	50	60
24	RENA NURJAYA	27	67	25	70	50	60
25	RICKY CAHYASARIPUTRA	27	73	25	76	50	60
26	ROBBY HERMANSYAH	20	73	25	76	50	60
27	RULLY KURNIAWAN	20	53	25	61	50	60
28	SANDI SUTISNA	53	73	25	76	50	60
29	SETIADI MAHDAR	33	67	25	70	50	60
30	SONI ACHMAD ZAELANI	33	67	25	68	50	60
31	TANTAN SUHERLAN	27	67	25	70	50	60
32	WALUYO BINOTO	40	67	25	70	50	60
33	YUDHA PERMANA	33	67	25	70	50	60

Berdasarkan tabel 4.1, hasil tes awal pada aspek kognitif, seluruh peserta didik menguasai kompetensi dengan kualifikasi D. Adapun hasil tes akhir pada aspek kognitif, peserta didik yang menguasai kompetensi dengan kualifikasi dengan kualifikasi B berjumlah dua orang, kualifikasi C berjumlah sembilan orang, dan kualifikasi D berjumlah 22 orang. Jadi, peserta didik yang sudah menguasai kompetensi secara tuntas sebanyak 11 orang. Data tes akhir aspek kognitif tergambar pada tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2. Data tes akhir aspek kognitif

Rentang Nilai	Kualifikasi	Jumlah Peserta Didik (orang)	Persentase (%)
9.00 - 10.00	A	0	0
8.00 - 8.99	B	2	6.06
7.00 - 7.99	C	9	27.27
0.00 - 6.99	D	22	66.67
Jumlah		33	100

Berdasarkan tabel 4.1, hasil tes awal pada aspek psikomotor, seluruh peserta didik menguasai kompetensi dengan kualifikasi D. Adapun hasil tes akhir pada aspek psikomotor, tidak ada seorang pun peserta didik yang menguasai kompetensi secara tuntas, peserta didik yang menguasai kompetensi dengan kualifikasi C berjumlah 28 orang, dan kualifikasi D berjumlah 4 orang. Data tes akhir aspek psikomotor tergambar pada tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3. Data tes akhir aspek psikomotor

Rentang Nilai	Kualifikasi	Jumlah Peserta Didik (orang)	Persentase (%)
9.00 - 10.00	A	0	0
8.00 - 8.99	B	0	0
7.00 - 7.99	C	28	87.50
0.00 - 6.99	D	4	12.50
Jumlah		32	100

Berdasarkan tabel 4.1, hasil tes awal pada aspek psikomotor, seluruh peserta didik menguasai kompetensi dengan kualifikasi D. Adapun hasil tes akhir peserta didik pada aspek afektif seluruh peserta didik berjumlah 33 orang menguasai kompetensi dengan kualifikasi D. Data tes akhir aspek afektif tergambar pada tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4. Data tes akhir aspek afektif

Rentang Nilai	Kualifikasi	Jumlah Peserta Didik (orang)	Persentase (%)
9.00 - 10.00	A	0	0
8.00 - 8.99	B	0	0
7.00 - 7.99	C	0	0
0.00 - 6.99	D	33	100.00
Jumlah		33	100

Berdasarkan perolehan skor *gain* ternormalisasi (N_{gain}) antara hasil tes awal dan tes akhir dengan rumus
$$N_{gain} = \frac{(S_{tes\ akhir} - S_{tes\ awal})}{(S_{max} - S_{tes\ awal})} \times 100$$
, maka seluruh peserta didik mengalami peningkatan penguasaan kompetensi setelah perlakuan. Seluruh peserta didik kelas eksperimen mengalami peningkatan penguasaan kompetensi pada aspek kognitif dan psikomotor dengan N_{gain} berkategori sedang, sedangkan peningkatan penguasaan kompetensi pada aspek afektif diperoleh N_{gain} berkategori sedang sebanyak 10 orang dan N_{gain} berkategori rendah sebanyak 23 orang.

Berdasarkan hasil observasi pelaksanaan pembelajaran dengan mengacu kepada RPP yang telah didesain, RPP yang digunakan sebagai pedoman dalam perlakuan telah didesain berdasarkan kriteria penyusunan RPP. Hal ini tergambar pada tabel 4.5 mengenai data hasil observasi RPP sebagai berikut:

Tabel 4.5. Data hasil observasi RPP

No.	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Ya	Tidak
1.	Penjabaran Kriteria Kinerja: a. Kriteria kinerja dirumuskan berdasarkan aspek kompetensi (kognitif, psikomotor, afektif). b. Kriteria kinerja dirumuskan menggunakan kata operasional (yang dapat diukur). c. Kriteria kinerja menggambarkan pencapaian sasaran aspek kompetensi. d. Kriteria kinerja dirumuskan relevan dengan sasaran kompetensi.	✓ ✓ ✓ ✓	
2.	Materi Pokok Pembelajaran: a. Materi ajar mengacu kepada kriteria kinerja. b. Materi ajar disusun secara sistematis. c. Materi ajar sesuai dengan pencapaian kompetensi. d. Materi ajar dirancang proporsional untuk satu pertemuan.	✓ ✓ ✓ ✓	
3.	Skenario pembelajaran: a. Skenario disusun untuk setiap kriteria kinerja. b. Skenario mencerminkan komunikasi guru-siswa yang berorientasi berpusat pada siswa. c. Skenario menyiratkan dan atau menyuratkan penerapan metode dan media pembelajaran. d. Skenario disusun berdasarkan alokasi waktu yang proporsional.	✓ ✓ ✓ ✓	
4.	Media Pembelajaran: a. Media disesuaikan dengan tuntutan kompetensi. b. Media relevan dengan sasaran kriteria kinerja. c. Media disesuaikan dengan kondisi kelas. d. Media disiapkan untuk mendukung perkembangan potensi siswa.	✓ ✓ ✓ ✓	
5.	Evaluasi: a. Mencantumkan bentuk dan jenis evaluasi. b. Butir soal relevan dengan kriteria kinerja. c. Butir soal menggambarkan tuntutan kompetensi. d. Butir soal sesuai tuntutan waktu secara proporsional.	✓ ✓ ✓ ✓	
Jumlah		20	
Persentase		100%	

Selain itu, guru telah mengajar secara optimal dengan berpedoman pada RPP yang telah didesain. Hal ini tergambar pada tabel 4.6 mengenai data hasil observasi aktivitas guru pada proses pembelajaran sebagai berikut:

Tabel 4.6. Data hasil observasi aktivitas guru pada proses pembelajaran

No.	Aktivitas Guru	Ya	Tidak
1.	Kemampuan Membuka Pelajaran: a. Menarik perhatian siswa. b. Memotivasi siswa. c. Membuat kaitan materi ajar yang sebelumnya dengan materi yang akan diajarkan. d. Memberi acuan materi ajar yang akan diajarkan.	✓ ✓ ✓ ✓	
2.	Sikap Guru dalam Proses Pembelajaran: a. Kejelasan suara dalam komunikasi dengan siswa. b. Tidak melakukan gerakan atau ungkapan yang mengganggu perhatian siswa. c. Antusiasme mimik dalam penampilan. d. Mobilitas posisi tempat dalam kelas/ruang praktik.	✓ ✓ ✓ ✓	
3.	Penguasaan Materi Pokok Pembelajaran: a. Materi ajar disampaikan sesuai dengan langkah-langkah yang direncanakan. b. Kejelasan menerangkan berdasarkan tuntutan aspek kompetensi (kognitif, psikomotor, afektif). c. Kejelasan dalam memberikan contoh/ilustrasi sesuai tuntutan aspek kompetensi. d. Mencerminkan penguasaan materi ajar secara proporsional.	✓ ✓ ✓ ✓	
4.	Implementasi Skenario Pembelajaran: a. Penyajian materi ajar relevan dengan tuntutan kriteria kinerja. b. Proses pembelajaran mencerminkan komunikasi guru-siswa dengan berpusat pada siswa. c. Antusias dalam menanggapi dan menggunakan respon dari siswa. d. Cermat dalam memanfaatkan waktu sesuai alokasi waktu yang direncanakan.	✓ ✓ ✓ ✓	
5.	Penggunaan Media Pembelajaran: a. Memperhatikan prinsip penggunaan jenis media. b. Ketepatan saat penggunaan. c. Keterampilan dalam mengoperasikan. d. Membantu kelancaran proses pembelajaran.	✓ ✓ ✓ ✓	
6.	Evaluasi: a. Melakukan evaluasi berdasarkan tuntutan aspek kompetensi. b. Melakukan evaluasi sesuai butir soal yang telah dirancang dalam RPP. c. Melakukan evaluasi sesuai alokasi waktu yang direncanakan. d. Melakukan evaluasi sesuai dengan bentuk dan jenis yang dirancang.	✓ ✓ ✓ ✓	
7.	Kemampuan Menutup Pelajaran: a. Meninjau kembali/menyimpulkan materi kompetensi yang diajarkan. b. Memberi kesempatan bertanya. c. Menugaskan kegiatan ko-kurikuler. d. Menginformasikan materi ajar berikutnya.	✓ ✓ ✓ ✓	
Jumlah		28	
Persentase		100%	

B. Pembahasan Hasil Penelitian

Uraian pembahasan hasil penelitian ini dijabarkan berdasarkan deskripsi data yang telah dikemukakan sebelumnya. Dalam melakukan pembahasan hasil penelitian ini, peneliti akan membandingkan antara hasil pengumpulan data di lapangan berupa wawancara, studi dokumentasi, tes, dan observasi dengan tuntutan kompetensi kurikulum dan menurut pendapat para ahli. Pada bagian ini akan dikemukakan mengenai 1) Penjabaran tujuan pembelajaran; 2) Penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator; 3) Penjabaran indikator ke dalam skenario pembelajaran; 4) Alat evaluasi pembelajaran; 5) Hasil belajar peserta didik setelah dilaksanakan pembelajaran dengan mengacu kepada RPP yang didesain.

1. Penjabaran tujuan pembelajaran pada RPP mata pelajaran CNC

Tujuan pembelajaran merupakan patokan dan arah yang harus dijadikan pedoman oleh guru dalam pelaksanaan pembelajaran untuk mencapai suatu kompetensi, dimana pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar pada RPP dijabarkan secara jelas. Hal ini sesuai dengan kriteria penyusunan RPP yang mengacu kepada prinsip pembelajaran kurikulum berbasis kompetensi (Prisma Sanjaya, 2005) butir pertama yang menjelaskan bahwa tujuan pembelajaran jelas.

Tujuan pembelajaran pada RPP standar kompetensi Memprogram Mesin NC/CNC sudah menggambarkan kompetensi pembelajaran yang harus dicapai dengan jelas, yaitu adanya penjelasan mengenai level kompetensi yang harus dicapai dari setiap aspek kompetensi. Kompetensi pembelajaran yang harus dicapai pada standar kompetensi Memprogram Mesin NC/CNC, yaitu level

aplikasi pada aspek kognitif, level respon kompleks pada aspek psikomotor, dan level merespon pada aspek afektif.

Berdasarkan level kompetensi aspek kognitif yang dikemukakan oleh Bloom (Anderson and Krathwohl, 2001: 31), level aplikasi dapat memenuhi tuntutan kompetensi dalam kurikulum SMK dan kebutuhan dunia industri, karena level aplikasi pada aspek kognitif menggambarkan kemampuan peserta didik untuk menggunakan prosedur yang telah dipelajari dalam suatu situasi. Sejalan dengan itu, menurut Simpson (Hamalik, 1993: 67) level respon kompleks pada aspek psikomotor menggambarkan suatu tindakan motorik yang kompleks dari peserta didik yang dipertunjukkan dengan terampil dan efisien. Adapun Krathwohl, Bloom dan Masia (Hamalik, 1993: 66) mengemukakan bahwa level merespon pada aspek afektif menggambarkan sikap terbuka ke arah sambutan, kemampuan untuk merespon, dan kepuasan timbul karena sambutan.

2. Penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator pada RPP mata pelajaran CNC

Indikator merupakan penjabaran dari kompetensi dasar yang menunjukkan tanda-tanda, perbuatan dan/atau respon yang dilakukan atau ditampilkan oleh peserta didik. Indikator dirumuskan dalam kata kerja operasional yang terukur dan/atau dapat diobservasi. Indikator digunakan sebagai dasar untuk menyusun alat penilaian. Indikator menggambarkan seluruh aspek kompetensi.

Kompetensi dasar yang dijabarkan ke dalam indikator pada RPP standar kompetensi Memprogram Mesin NC/CNC sudah menggunakan kata operasional

yang dapat diukur dan menggambarkan aspek kognitif, psikomotor, dan afektif. Hal ini sesuai dengan kriteria penyusunan RPP yang mengacu kepada prinsip pembelajaran kurikulum berbasis kompetensi (Prisma Sanjaya, 2005) butir ke-17 yang menjelaskan bahwa tingkat performansi peserta diklat ditentukan dengan membandingkan kriteria unjuk kerja dengan kompetensi yang akan dicapai.

Sejalan dengan itu, Majelis Pendidikan Kejuruan Nasional 1999 menjelaskan bahwa kompetensi adalah suatu kemampuan yang didasari oleh pengetahuan, keterampilan, dan didukung oleh sikap kerja serta penerapannya dalam melaksanakan suatu tugas/pekerjaan di tempat kerja mengacu pada kriteria unjuk kerja yang dipersyaratkan. Jadi, peserta didik dapat memenuhi seluruh tuntutan indikator kompetensi dalam kurikulum SMK dan kebutuhan dunia industri, sehingga kompeten dalam melaksanakan tugas/pekerjaan di tempat kerja sesuai dengan indikator yang dipersyaratkan.

3. Penjabaran indikator ke dalam skenario pembelajaran pada RPP mata pelajaran CNC

Skenario pembelajaran merupakan gambaran kinerja guru dalam pencapaian indikator bagi peserta didik. Skenario pembelajaran menggambarkan komunikasi guru-siswa dengan berpusat pada siswa (*student centered*). Setiap indikator yang dijabarkan ke dalam skenario pembelajaran pada RPP standar kompetensi Memprogram Mesin NC/CNC sudah menggambarkan komunikasi guru dengan peserta didik yang lebih berpusat pada peserta didik. Hal ini sesuai dengan kriteria penyusunan RPP yang mengacu kepada prinsip pembelajaran kurikulum berbasis

kompetensi (Prisma Sanjaya, 2005) butir ke-dua yang menjelaskan bahwa pembelajaran berfokus pada peserta didik.

4. Alat evaluasi pembelajaran pada mata pelajaran CNC

Penilaian hasil belajar merupakan pelaksanaan untuk mengetahui tingkat keberhasilan pencapaian kompetensi oleh peserta didik terhadap tujuan pembelajaran yang telah ditentukan sebelumnya, sehingga guru dapat mengambil suatu keputusan tertentu. Hal ini sesuai dengan kriteria penyusunan RPP yang mengacu kepada prinsip pembelajaran kurikulum berbasis kompetensi (Prisma Sanjaya, 2005) butir ke-15 yang menjelaskan bahwa penilaian hasil belajar dilakukan untuk mendapatkan umpan balik. Hasil belajar peserta didik digambarkan berupa angka atau huruf.

Alat evaluasi pembelajaran pada RPP standar kompetensi Memprogram Mesin NC/CNC sudah menggambarkan seluruh indikator yang harus dicapai dari aspek kognitif, psikomotor, dan afektif. Hal ini sesuai dengan pendapat Mulyasa (2005: 176) yang mengemukakan bahwa penilaian hasil belajar mencakup seluruh aspek kompetensi, meliputi 1) aspek kognitif yang berhubungan dengan tingkat pengetahuan, 2) aspek psikomotor yang berhubungan dengan tingkat keterampilan yang dimiliki peserta didik setelah mempelajari materi pembelajaran, dan 3) aspek afektif yang berhubungan dengan nilai, norma yang mencerminkan tingkah laku peserta didik. Penilaian pencapaian kompetensi dasar peserta didik dilakukan berdasarkan indikator. Penilaian dilakukan dengan menggunakan tes dan non tes

dalam bentuk tertulis maupun lisan, pengamatan kinerja, sikap, penilaian hasil karya berupa proyek atau produk, penggunaan portofolio, dan penilaian diri.

Adapun setiap indikator pada aspek kognitif dievaluasi menggunakan tes tulis jenis pilihan ganda (*multiple choice*). Indikator pada aspek psikomotor dievaluasi menggunakan tes unjuk kerja. Hal ini sesuai dengan kriteria penyusunan RPP yang mengacu kepada prinsip pembelajaran kurikulum berbasis kompetensi (Prisma Sanjaya, 2005) butir ke-16 yang menjelaskan bahwa penilaian dilakukan terhadap performansi yang dicapai dengan cara demonstrasi.

5. Hasil belajar peserta didik setelah dilaksanakan pembelajaran pada mata pelajaran CNC dengan mengacu kepada RPP yang didesain

Berdasarkan hasil penelitian, RPP yang didesain sebagai upaya dalam memfasilitasi pencapaian tuntutan kompetensi mata pelajaran CNC sudah cukup representatif dan diimplementasikan secara optimal. Namun berdasarkan data hasil tes awal dan tes akhir, peserta didik belum seluruhnya menguasai kompetensi secara tuntas. Hal ini disebabkan oleh evaluasi kepada peserta didik dilaksanakan sebelum seluruhnya menguasai kompetensi secara tuntas. Seharusnya peneliti memperhatikan prinsip pembelajaran tuntas, dimana peserta didik belum dapat dievaluasi, jika kompetensi yang sedang dipelajarinya belum dikuasai sampai standar minimal. Selain itu, peneliti harus memperhatikan kemampuan belajar setiap peserta didik, karena hasil belajar yang diperoleh peserta didik tidak sepenuhnya hasil dari proses pembelajaran, namun dipengaruhi

oleh faktor-faktor lain dari dalam peserta didik maupun pengaruh dari luar peserta didik.

Hal ini diperkirakan karena peserta didik memerlukan adaptasi dalam pembelajaran berfokus pada peserta didik. Peserta didik terbiasa dengan pembelajaran yang tidak berfokus pada peserta didik. Selain itu, materi yang diajarkan pun merupakan materi baru. Sebelumnya peserta didik hanya mempelajari pemesinan konvensional. Pada mata pelajaran CNC ini, peserta didik mempelajari pemesinan otomatis.

