



**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER  
(RPS)**

**PROSES MANUFAKTUR LANJUT (MES 213)**

Disusun oleh:

**Qomaruddin, ST., MT.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS  
JULI 2020**

## LEMBAR PENGESAHAN

**NAMA MATA KULIAH : PROSES MANUFAKTUR LANJUT**

**NAMA DOSEN PENGAMPU : QOMARUDDIN, ST., MT.**

Mengetahui dan Menyetujui:  
Ketua Program Studi Teknik Mesin

**(Rianto Wibowo, ST., M.Eng.)**

Kudus, 25 Juli 2020  
Penyusun

**(Qomaruddin, ST., MT)**

## **Rencana Pembelajaran Semester (RPS)**

### **A. Latar Belakang**

Mata kuliah **Proses Manufaktur Lanjut** merupakan mata kuliah dalam struktur kurikulum Program Studi Teknik Mesin yang yang diberikan bagi mahasiswa semester III dengan bobot 2 SKS. Mata kuliah Proses Manufaktur Lanjut disajikan dalam rangka untuk mencapai Capaian Pembelajaran. Mata kuliah Proses Manufaktur Lanjut adalah mata kuliah teori yang berorientasi membantu mahasiswa dalam memperoleh kompetensi pemrograman CNC tingkat dasar. Materi perkuliahan terdiri dari teori teori membuat program NC bermaterikan bahasa dan format pemrograman mesin bubut CNC TU 2-A; struktur program; pemrograman CNC untuk kontur lurus, tirus, radius, pembubutan alur dan ulir; bahasa dan format pemrograman untuk mesin frais CNC TU 3-A; program CNC untuk kontur lurus, radius, menyudut, pengeboran, pengefreisan kantong; dan sub program.

Kemampuan akhir mahasiswa dalam proses pembelajaran mata kuliah ini, diharapkan mampu menyerap secara maksimal, sehingga diperlukan perencanaan, persiapan dan pengendalian yang baik pada setiap proses pembelajaran. Sehubungan hal tersebut disusun pengembangan kegiatan yang disebut Rencana Pembelajaran Semester (RPS).

Implementasi kegiatan tersebut diharapkan dapat menciptakan suasana akademik yang kondusif sehingga muncul kegairahan dalam proses pembelajaran. Kegiatan ini diharapkan juga dapat meningkatkan motivasi, kreativitas, kesungguhan dan keteraturan dalam proses pembelajaran serta meningkatkan keaktifan mahasiswa dalam mengikuti proses pembelajaran.

### **B. Perencanaan Pembelajaran**

- |                            |                                   |
|----------------------------|-----------------------------------|
| <b>1. Nama Mata Kuliah</b> | <b>: Proses Manufaktur Lanjut</b> |
| <b>2. Kode Mata Kuliah</b> | <b>: MES 213</b>                  |
| <b>3. Bobot SKS</b>        | <b>: 2 sks teori</b>              |
| <b>4. Semester</b>         | <b>: III</b>                      |
| <b>5. Dosen</b>            | <b>: Qomaruddin</b>               |

## 6. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Capaian pembelajaran/ kemampuan akhir yang diharapkan dari Mata Kuliah Proses Manufaktur Lanjut adalah sebagaimana berikut:

| Kode CPL | Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)  |
|----------|---|
| CPL C.1  | Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa ( <i>engineering principles</i> ) untuk menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada bidang material/manufaktur/konversi energi;   |
| CPL C.5  | Mampu merancang sistem, proses dan komponen pada bidang material/manufaktur/ konversi energi dengan pendekatan analitis dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, dan lingkungan; |

| Kode CPL yang di dukung | Kode CPMK | Rumusan Capaian Pembelajaran Mata Kualiah   |
|-------------------------|-----------|---|
| CPL C.1                 | CPMK 01   | <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mahasiswa mampu menjelaskan dan memahami dasar-dasar pemrograman CNC TU-2A.</li> <li>b. Mahasiswa mampu mengidentifikasi Sistem pemrograman absolut dan Sistem pemrograman inkremental.</li> <li>c. Mahasiswa mampu menjelaskan Pengertian program pembubutan kasar /pendahuluan (<i>roughing</i>), Program pembubutan akhir/ penghalusan (<i>finishing</i>), Program pembubutan kontur lurus, tirus, dan radius, dan Program pembubutan alur dan ulir luar</li> <li>d. Mahasiswa memahami dasar-dasar pemrograman CNC TU- 3A.</li> <li>e. Mahasiswa memahami Program meratakan permukaan (<i>facing</i>), Program pengefreisan luar kontur lurus, radius, Program pengefreisan bertingkat, Program pengefreisan menyudut, Program pengeboran dan Pemrograman kantong (<i>pocket</i>).</li> </ul> |
| CPL C.5                 | CPMK 02   | 1) Mampumenerapkan Prinsip-prinsip rekayasa ( <i>engineering principles</i> ), sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi).   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | 2) Mampu merancang, melakukan proses manufaktur (komponen atau peralatan), rekayasa produk dan sistem manufaktur serta operasi produksinya dengan pendekatan analitis dan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik. |
|--|--|--|

**7. Rancangan Pembelajaran :**

## RANCANGAN PEMBELAJARAN

Nama Mata Kuliah : Proses Manufaktur Lanjut SKS : 2 (2 SKS teori)  
 Program Studi : Teknik Mesin Semester : III  
 Fakultas : Teknik  
 Matriks Pembelajaran : **untuk sajian teori (2 SKS)**

| (1)<br>MING-<br>GU<br>KE | (2)<br>KEMAMPUAN<br>AKHIR YANG<br>DIHARAPKAN               | (3)<br>BAHAN KAJIAN/<br>MATERI AJAR   | (4)<br>METODE<br>PEMBELAJARAN  | (5)<br>WAKTU | (6)<br>PENGALAMAN<br>BELAJAR<br>MAHASISWA  | (7)<br>KRITERIA<br>PENILAIAN DAN<br>INDIKATOR  | (8)<br>BOBOT<br>NILAI |
|--------------------------|--|---|--|--------------|--|--|-----------------------|
| 1 - 2                    | Mampu memahami Mesin Perkakas CNC                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rancangan Pembelajaran Semester (RPS)</li> <li>- Kontrak kuliah</li> <li>- Sistem CNC</li> <li>- Mesin Perkakas CNC</li> <li>- Sistem persumbuan mesin perkakas CNC</li> <li>- Program CNC.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penjelasan dosen dilanjutkan diskusi dosen dan mahasiswa mengenai:</li> <li>- Proses pembelajaran yang akan dilakukan (RPS).</li> <li>- Materi yang akan diberikan.</li> <li>- Pentingnya Mata Kuliah Proses Manufaktur Lanjut logam di prodi teknik mesin</li> <li>- Mahasiswa mengetahui tujuan mata kuliah Proses Manufaktur Lanjut</li> </ul> | 100<br>menit | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahasiswa aktif mendengarkan dan berpartisipasi dalam diskusi tentang bahan kajian/materi ajar.</li> <li>- Mahasiswa secara individu mencari contoh-contoh Proses Manufaktur Lanjut logam di prodi teknik mesin</li> <li>- Mahasiswa secara individu mencari artikel tentang Proses Manufaktur Lanjut logam dalam jurnal <i>online</i></li> <li>- Pembentukan kelompok diskusi terdiri dari 10 kelompok.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Keaktifan dalam diskusi</li> <li>- Pembentukan kelompok</li> </ul>  | 10%                   |
| 3 - 4                    | Mahasiswa mampu Memahami dasar-dasar pemrograman CNC TU-2A | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bahasa dan Format Pemrograman CNC TU-2A</li> <li>- Sistem pemrograman absolut</li> <li>- Sistem pemrograman inkremental</li> <li>- Titik nol mesin CNCTU-2A</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ceramah/penjelasan materi</li> <li>- Diskusi/tanya jawab</li> <li>- Merangkum materi</li> <li>- 3 kelompok diskusi mencari jurnal Proses Manufaktur Lanjut</li> </ul>   | 100<br>menit | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahasiswa membuat resume/rangkuman materi.</li> <li>- Kelompok diskusi yang ditugasi merangkum jurnal yang diperoleh untuk persiapan presentasi.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kelengkapan dan kerapian resume materi kuliah.</li> <li>- Kelengkapan rangkuman jurnal untuk kelompok yang ditugasi dan keinformatifan rangkuman isi jurnal.</li> </ul> | 15%                   |

|         |   |  |   |           |  |  |     |
|---------|---|--|---|-----------|--|--|-----|
| 5 - 7   | Menyusun program untuk Mesin CNC TU-2A      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistem CNC</li> <li>- Program pembubutan kasar /pendahuluan (<i>roughing</i>)</li> <li>- Program pembubutan akhir/ penghalusan (<i>finishing</i>)</li> <li>- Program pembubutan kontur lurus, tirus, dan radius</li> <li>- Program pembubutan alur dan ulir luar</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuliah</li> <li>- Presentasi mahasiswa</li> <li>- Diskusi</li> <li>- [1x2x50]</li> </ul>   | 100 menit | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menjawab bahasa dan format CNC TU-2A</li> <li>- Membuat program bubut kasar</li> <li>- Membuat program bubut halus</li> <li>- Membuat program bubut kontur dan radius</li> <li>- Membuat program bubut alur dan ulir</li> </ul> | Keaktifan dan kemampuan menyampaikan materi presentasi dan diskusi   | 15% |
| 8       | Evaluasi Tengah Semester                    |  |   |           |  |  | 15% |
| 9 - 10  | Memahami dasar-dasar pemrograman CNC TU- 3A | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bahasa dan Format Pemrograman CNC TU-3A</li> <li>- Titik nol mesin CNC TU-3A</li> <li>- Sistem pemrograman absolut</li> <li>- Sistem pemrograman inkre-mental</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ceramah/penjelasan materi</li> <li>- Diskusi/tanya jawab</li> <li>- Merangkum materi</li> <li>- 2 kelompok diskusi mencari jurnal tentang Pemrograman CNC TU-3A</li> </ul> | 100 menit | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahasiswa membuat resume/rangkuman materi.</li> <li>- Kelompok diskusi yang ditugasi merangkum jurnal yang diperoleh untuk persiapan presentasi.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kelengkapan dan kerapian resume materi kuliah.</li> <li>- Kelengkapan rangkuman jurnal untuk kelompok yang ditugasi dan keinformatifan rangkuman isi jurnal.</li> </ul> | 10% |
| 11 - 15 | Menyusun program untuk Mesin CNC TU-3A      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Program meratakan permukaan (<i>facing</i>)</li> <li>- Program pengefreisan luar kontur lurus, radius</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penjelasan materi/ceramah</li> <li>- Diskusi</li> <li>- Membuat <i>resume</i> materi</li> <li>- <i>Problem Based Learning</i> mengerjakan soal berhitung</li> </ul>        | 100 menit | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tugas 8</li> <li>- Mengerjakan 4 soal program CNC freis:</li> <li>- Membuat program frais permukaan</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kemampuan mengolah data dan ketepatan hasil perhitungan</li> </ul>  | 20% |

|    |                         |   |  |  |  |  |     |
|----|-------------------------|---|--|--|--|--|-----|
|    |                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Program pengefreisan bertingkat</li> <li>- Program pengefreisan menyudut</li> <li>- Program pengeboran</li> <li>- Pemrograman kantong (<i>pocket</i>)</li> </ul> |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Membuat program frais kontur lurus, radius</li> <li>- Membuat program frais bertingkat</li> <li>- Membuat program frais pengeboran dan kantong (<i>pocket</i>)</li> </ul> |  |     |
| 16 | Evaluasi Akhir Semester |   |  |  |  |  | 15% |



## **8. Media Pembelajaran :**

Media yang digunakan dalam proses pembelajaran. :

- E learning Sunan
- Zoom, Google meet, Email, WhatsApp
- Komputer.
- LCD Projector.
- Audio.
- Alat peraga.
- White board.
- Modul Kuliah

## **9. Bahan, Sumber Informasi dan Referensi :**

Emco (1988), Petunjuk pemrograman dan pelayanan EMCO TU-2A, Austria : EMCO MAIER & Co.

Frommer, Hans G. Practical CNC-Training for Planning and Shop (part2 : Examples and exercise). Germany: Hanser Publishers. 1985.

Hayes, John H. Practical CNC-Training for Planning and Shop (part1; Fundamental). Germany: Hanser Publishers. 1985.

Love, George, (1983), The Theory and Practice of METALWORK (third edition), Terjemahan (Harun A.R.), Longman Group Limited.

Pusztai, Joseph and Sava Michael. Computer Numerical Control. Virginia: Reston Publishing Company, Inc. 1983.

## BENTUK TUGAS (PERTEMUAN 1 – 4)

MATA KULIAH : Proses Manufaktur Lanjut  
SEMESTER : III

SKS : 2  
DOSEN : Qomaruddin

### 1. TUJUAN TUGAS

- a. Mahasiswa mampu menjelaskan dan memahami dasar-dasar pemrograman CNC TU-2A.
- b. Mahasiswa mampu mengidentifikasi Sistem pemrograman absolut dan Sistem pemrograman inkremental

### 2. URAIAN TUGAS

a. Obyek garapan : bahasa dan format pemrograman CNC

b. Yang harus dikerjakan dan batasan-batasan:

- 1) Merangkum: definisi, klasifikasi.
- 2) Mencari artikel dalam jurnal nasional atau internasional tentang bahasa dan format pemrograman CNC.

c. Metode/cara pengerjaan, acuan yang digunakan:

- 1) Mahasiswa secara individu membuat resume materi tentang definisi, klasifikasi Proses Manufaktur Lanjut, tinjauan ulang Program CNC dasar. Resume ditulis dalam buku tugas dan dikumpulkan sehari setelah perkuliahan untuk dikoreksi oleh dosen. Hasil koreksian akan dibagikan sebelum perkuliahan berikutnya.
- 2) Kelompok mahasiswa yang ditugasi untuk mempresentasikan jurnal tentang Proses Manufaktur Lanjut (meliputi definisi, Klasifikasi Proses Manufaktur Lanjut, Tinjauan ulang Program CNC dasar, jenis-jenisnya, kelebihan Program CNC dasar, kekurangan Program CNC dasar) mencari artikel dalam jurnal nasional atau internasional sesuai tema, merangkum dan membuat bahan presentasi dalam bentuk *power point* (ppt). Kelompok mahasiswa yang ditugasi, mempresentasikan ppt yang telah dibuat pada waktu yang telah ditentukan.

d. Deskripsi luaran tugas yang dihasilkan/dikerjakan:

- 1) Resume semua tentang Proses Manufaktur Lanjut yang meliputi definisi, Klasifikasi Proses Manufaktur Lanjut Logam, Tinjauan ulang Program CNC dasar, jenis-jenisnya, kelebihan Program CNC dasar, kekurangan Program CNC dasar yang ditulis tangan pada buku tugas masing-masing mahasiswa.
- 2) Bahan presentasi (ppt) tentang Proses Manufaktur Lanjut yang meliputi definisi, Klasifikasi Proses Manufaktur Lanjut Logam, Tinjauan ulang Program CNC dasar, jenis-jenisnya, kelebihan Program CNC dasar, kekurangan Program CNC dasar untuk kelompok mahasiswa yang ditugasi.

3. KRITERIA PENILAIAN: hanya digunakan untuk resume materi, sedangkan kriteria penilaian untuk bahan presentasi dan teknik presentasi artikel dalam jurnal nasional atau internasional dicantumkan dalam tugas pertemuan ke 11 – 15. Kriteria penilaian dengan bobot 10% meliputi:

- a. Kelengkapan isi resume
- b. Bahasa
- c. Tata tulis dan kerapian tulisan

### GRADING SCHEME

#### Kriteria 1: Kelengkapan isi resume

| DIMENSI           | Sangat Memuaskan (A)  | Memuaskan (B)   | Batas (C)   | Kurang Memuaskan (D) | Di bawah standar (E)  | SKOR |
|-------------------|---|---|---|----------------------|-----------------------|------|
| <b>Isi resume</b> | Lengkap dan sistematis untuk semua tentang Proses Manufaktur Lanjut yang meliputi definisi , Klasifikasi Proses Manufaktur Lanjut Logam, Tinjauan ulang Program CNC dasar, jenis-jenisnya, kelebihan Program CNC dasar, kekurangan Program CNC dasar , yang dilengkapi dengan contoh. | Lengkap dan sistematis untuk semua tentang Proses Manufaktur Lanjut yang meliputi definisi , Klasifikasi Proses Manufaktur Lanjut Logam, Tinjauan ulang Program CNC dasar, jenis-jenisnya, kelebihan Program CNC dasar, kekurangan Program CNC dasar , tetapi tidak semua disertai dengan contoh. | Lengkap dan sistematis untuk semua tentang Proses Manufaktur Lanjut yang meliputi definisi , Klasifikasi Proses Manufaktur Lanjut Logam, Tinjauan ulang Program CNC dasar, jenis-jenisnya, kelebihan Program CNC dasar, kekurangan Program CNC dasar , tetapi tidak disertai dengan contoh. | Kurang lengkap.      | Tidak membuat resume. |      |

#### Kriteria 2: Bahasa

| DIMENSI       | Sangat Memuaskan (A)  | Memuaskan (B)  | Batas (C)   | Kurang Memuaskan (D)  | Di bawah standar (E)  | SKOR |
|---------------|---|--|---|---|-----------------------|------|
| <b>Bahasa</b> | Resume ditulis dalam bahasa yang menarik pembaca untuk mencari tahu konsep lebih dalam. | Resume ditulis dalam bahasa yang menambah informasi pembaca. | Resume ditulis dalam bahasa deskriptif, tidak terlalu menambah pengetahuan. | Resume ditulis dalam bahasa yang tidak menarik dan membingungkan. | Tidak membuat resume. |      |

### Kriteria 3: Tata tulis dan kerapian tulisan

| DIMENSI                         | Sangat Memuaskan (A)                                  | Memuaskan (B)  | Batas (C)  | Kurang Memuaskan (D)                              | Di bawah standar (E)  | SKOR |
|---------------------------------|---|--|--|---|-----------------------|------|
| Tata tulis dan kerapian tulisan | Resume ditulis dengan tata tulis yang benar dan rapi. | Resume ditulis dengan tata tulis yang benar, tetapi kurang rapi. | Resume ditulis dalam tata tulis yang kurang benar. | Resume ditulis dalam tata tulis yang tidak benar. | Tidak membuat resume. |      |

### BENTUK TUGAS (PERTEMUAN 5 – 7)

MATA KULIAH : Proses Manufaktur Lanjut  
SEMESTER : III

SKS : 2  
DOSEN : Qomaruddin

#### 1. TUJUAN TUGAS

Mahasiswa mampu menjelaskan:

- Pengertian program pembubutan kasar /pendahuluan (roughing)
- Program pembubutan akhir/ penghalusan (finishing)
- Program pembubutan kontur lurus, tirus, dan radius
- Program pembubutan alur dan ulir luar

#### 2. URAIAN TUGAS

- Obyek garapan : Pengertian program pembubutan kasar /pendahuluan (roughing), penghalusan (finishing), kontur lurus, tirus, dan radius, pembubutan alur dan ulir luar.
- Yang harus dikerjakan dan batasan-batasan:
  - Merangkum materi program pembubutan kasar /pendahuluan (roughing), penghalusan (finishing), kontur lurus, tirus, dan radius, pembubutan alur dan ulir luar.
  - Mencari artikel dalam jurnal nasional atau internasional tentang program pembubutan kasar /pendahuluan (roughing), penghalusan (finishing), kontur lurus, tirus, dan radius, pembubutan alur dan ulir luar..
- Metode/cara pengerjaan, acuan yang digunakan:
  - Mahasiswa secara individu membuat resume materi tentang program pembubutan kasar /pendahuluan (roughing), penghalusan (finishing), kontur lurus, tirus, dan radius, pembubutan alur dan ulir luar. Resume ditulis dalam MS word dan dikumpulkan melalui email 2 hari setelah perkuliahan untuk dikoreksi oleh dosen. Hasil koreksian akan dibagikan sebelum perkuliahan berikutnya.

2) Kelompok mahasiswa yang ditugasi untuk mempresentasikan jurnal tentang program pembubutan kasar /pendahuluan (*roughing*), penghalusan (*finishing*), kontur lurus, tirus, dan radius, pembubutan alur dan ulir luar, mencari artikel dalam jurnal nasional atau internasional sesuai tema, merangkum dan membuat bahan presentasi dalam bentuk *power point* (ppt). Kelompok mahasiswa yang ditugasi, mempresentasikan secara webinar ppt yang telah dibuat pada waktu yang telah ditentukan.

d. Deskripsi luaran tugas yang dihasilkan/dikerjakan:

1) Resume program pembubutan kasar /pendahuluan (*roughing*), penghalusan (*finishing*), kontur lurus, tirus, dan radius, pembubutan alur dan ulir luar yang diketik MS Word kemudian dikirim melalui *email*.

2) Bahan presentasi (ppt) tentang program pembubutan kasar /pendahuluan (*roughing*), penghalusan (*finishing*), kontur lurus, tirus, dan radius, pembubutan alur dan ulir luar untuk kelompok mahasiswa yang ditugasi dan kemudian dikirim melalui *email*.

3. KRITERIA PENILAIAN: hanya digunakan untuk resume materi, sedangkan kriteria penilaian untuk bahan presentasi dan teknik presentasi artikel dalam jurnal nasional atau internasional dicantumkan dalam tugas pertemuan ke 5 – 7. Kriteria penilaian dengan bobot 10% meliputi:

a. Kelengkapan isi resume

b. Bahasa

c. Tata tulis dan kerapian tulisan

### GRADING SCHEME

#### Kriteria 1: Kelengkapan isi resume

| DIMENSI    | Sangat Memuaskan (A)  | Memuaskan (B)  | Batas (C)   | Kurang Memuaskan (D) | Di bawah standar (E)  | SKOR |
|------------|---|--|---|----------------------|-----------------------|------|
| Isi resume | Lengkap dan sistematis untuk semua materi yang meliputi program pembubutan kasar /pendahuluan ( <i>roughing</i> ), penghalusan ( <i>finishing</i> ), kontur lurus, tirus, dan radius, pembubutan alur dan ulir luar , yang dilengkapi dengan contoh baik gambar/foto mupun video. | Lengkap dan sistematis untuk semua materi yang meliputi program pembubutan kasar /pendahuluan ( <i>roughing</i> ), penghalusan ( <i>finishing</i> ), kontur lurus, tirus, dan radius, pembubutan alur dan ulir luar , tetapi tidak semua disertai dengan contoh. | Lengkap dan sistematis untuk semua materi yang meliputi program pembubutan kasar /pendahuluan ( <i>roughing</i> ), penghalusan ( <i>finishing</i> ), kontur lurus, tirus, dan radius, pembubutan alur dan ulir luar , tetapi tidak ada sama sekali contohnya. | Kurang lengkap.      | Tidak membuat resume. |      |

### Kriteria 2: Bahasa

| DIMENSI | Sangat Memuaskan (A)   | Memuaskan (B)   | Batas (C)   | Kurang Memuaskan (D)  | Di bawah standar (E)  | SKOR |
|---------|--|---|---|---|-----------------------|------|
| Bahasa  | Resume ditulis dalam bahasa yang menarik pembaca untuk mencari tahu konsep lebih dalam. Lengkap disertai gambar kerja. | Resume ditulis dalam bahasa yang menambah informasi pembaca. Gambar kurang lengkap. | Resume ditulis dalam bahasa deskriptif, tidak terlalu menambah pengetahuan. | Resume ditulis dalam bahasa yang tidak menarik dan membingungkan. | Tidak membuat resume. |      |

### Kriteria 3: Tata tulis dan kerapian tulisan

| DIMENSI                         | Sangat Memuaskan (A)                                  | Memuaskan (B)  | Batas (C)  | Kurang Memuaskan (D)                              | Di bawah standar (E)  | SKOR |
|---------------------------------|---|--|--|---|-----------------------|------|
| Tata tulis dan kerapian tulisan | Resume ditulis dengan tata tulis yang benar dan rapi. | Resume ditulis dengan tata tulis yang benar, tetapi kurang rapi. | Resume ditulis dalam tata tulis yang kurang benar. | Resume ditulis dalam tata tulis yang tidak benar. | Tidak membuat resume. |      |

### BENTUK TUGAS (PERTEMUAN 9 - 10)

MATA KULIAH : Proses Manufaktur Lanjut  
SEMESTER : III

SKS : 2  
DOSEN : Qomaruddin

#### 1. TUJUAN TUGAS

Mahasiswa memahami dasar-dasar pemrograman CNC TU- 3A.

#### 2. URAIAN TUGAS

a. Obyek garapan : Dasar-dasar pemrograman CNC TU- 3A

b. Yang harus dikerjakan dan batasan-batasan: Bahasa dan Format Pemrograman CNC TU-3A, titik nol mesin CNC TU-3A, sistem pemrograman absolut dan inkremental

c. Metode/cara pengerjaan, acuan yang digunakan:

- 1) Mahasiswa secara berkelompok menyelesaikan tugas bahasa dan format pemrograman CNC TU-3A, titik nol mesin CNC TU-3A dan juga sistem pemrograman absolut dan inkremntal.

2) Hasil analisis pada sebuah komponen dengan bahasa dan format pemrograman CNC TU-3A, titik nol mesin CNC TU-3A dan juga sistem pemrograman absolut dan inkremntal dikumpulkan dan dipresentasikan di depan kelas sebelum penyajian materi pertemuan berikutnya.

d. Deskripsi luaran tugas yang dihasilkan/dikerjakan:

Hasil analisis bahasa dan format pemrograman CNC TU-3A, titik nol mesin CNC TU-3A dan juga sistem pemrograman absolut dan inkremntal dari masing-masing kelompok.

3. KRITERIA PENILAIAN: Kriteria penilaian dengan bobot 10% meliputi:

a. Ketepatan analisa.

b. Kerjasama kelompok

### GRADING SCHEME

#### KRITERIA:

| DIMENSI   | Sangat Memuaskan (A)  | Memuaskan (B)   | Batas (C)  | Kurang Memuaskan (D)                      | Di bawah standard (E)             | SKOR |
|---|---|---|--|---|-----------------------------------|------|
| <b>Ketepatan penyusunan program untuk Mesin CNC TU-3A</b> | Mampu menganalisa<br>- Bahasa dan Format Pemrograman CNC TU-3A<br>- Titik nol mesin CNC TU-3A<br>- Sistem pemrograman absolut<br>- Sistem pemrograman inkre-mental secara tepat berdasarkan hasil hitungan. | Tidak dapat menganalisa<br>- Bahasa dan Format Pemrograman CNC TU-3A<br>- Titik nol mesin CNC TU-3A<br>- Sistem pemrograman absolut<br>- Sistem pemrograman inkre-mental secara tepat berdasarkan hasil hitungan. | Tidak dapat menganalisa<br>- Bahasa dan Format Pemrograman CNC TU-3A<br>- Titik nol mesin CNC TU-3A<br>- Sistem pemrograman absolut<br>- Sistem pemrograman inkre-mental secara tepat berdasarkan hasil hitungandan kurang lengkap | Analisis tidak lengkap. Dan jawaban salah | Tidak melakukan analisis.         |      |
| <b>Kerjasama kelompok</b>                                 | Semua anggota kelompok aktif bekerja dengan koordinasi yang baik.   | Semua anggota kelompok aktif, tetapi tidak ada koordinasi yang baik.  | Tidak semua anggota aktif bekerja bersama.   | Tidak semua anggota aktif bekerja         | Tidak semua anggota aktif bekerja |      |

|  |  |  |  |          |          |  |
|--|--|--|--|----------|----------|--|
|  |  |  |  | bersama. | bersama. |  |
|--|--|--|--|----------|----------|--|

### BENTUK TUGAS (PERTEMUAN 11 - 15)

MATA KULIAH : Proses Manufaktur Lanjut  
SEMESTER : III

SKS : 2  
DOSEN : Qomaruddin

#### 1. TUJUAN TUGAS

- a. Membuka wawasan mahasiswa tentang penelitian-penelitian yang berhubungan dengan teknik proses pengerjaan CNC TU-3A.
- b. Mahasiswa mendapat informasi tentang hasil-hasil penelitian Pengertian Program CNC TU-3A freis, metoda mendapatkan data Program CNC TU-3A freis, pengaruh temperatur terhadap Program CNC TU-3A freis.
- c. Mahasiswa mampu mempresentasikan hasil-hasil penelitian Program CNC TU-3A freis.

#### 2. URAIAN TUGAS

- a. Obyek garapan : Membuat program frais permukaan, program frais kontur lurus, radius, program frais bertingkat, program frais pengeboran dan kantong (*pocket*) .
- b. Yang harus dikerjakan dan batasan-batasan:
  - 1) Mencari artikel dalam jurnal nasional atau internasional tentang Pengertian Program CNC freis, metoda mendapatkan data Program CNC freis, pengaruh temperatur terhadap Program CNC freis.
  - 2) Membuat bahan presentasi.
  - 3) Mempresentasikan bahan presentasi.
  - 4) Tes tertulis
- c. Metode/cara pengerjaan, acuan yang digunakan:
  - 1) Mahasiswa secara berkelompok (5 kelompok yang ditugasi) mencari artikel dalam jurnal nasional atau internasional sesuai tema
  - 2) Kelompok mahasiswa di atas membuat rangkuman jurnal yang telah diperoleh.
  - 3) Kelompok mahasiswa membuat bahan presentasi dalam bentuk *power point* (ppt).
  - 4) Kelompok mahasiswa yang ditugasi, mempresentasikan ppt yang telah dibuat sesuai waktu yang telah ditentukan.



- 5) Semua mahasiswa secara individu mengerjakan tes tertulis dengan materi tes meliputi Pengertian Program CNC freis, metoda mendapatkan data Program CNC freis, pengaruh temperatur terhadap Program CNC freis, baik dari materi yang diberikan oleh dosen maupun dari jurnal yang dipergunakan sebagai bahan presentasi.
- d. Deskripsi luaran tugas yang dihasilkan/dikerjakan:
- 1) Bahan presentasi (ppt) tentang Pengertian Program CNC freis, metoda mendapatkan data Program CNC freis, pengaruh temperatur terhadap Program CNC freis.dari kelompok mahasiswa yang ditugasi.
  - 2) Hasil tes tertulis secara individu.
3. KRITERIA PENILAIAN: Kriteria penilaian dengan bobot 15% meliputi:
- a. Kelengkapan membuat rangkuman.
  - b. Isi presentasi.
  - c. Komunikasi lisan.
  - d. Kebenaran jawaban dalam tes tertulis/ pemahaman materi Pengertian Program CNC freis, metoda mendapatkan data Program CNC freis, pengaruh temperatur terhadap Program CNC freis.

### GRADING SCHEME

#### KRITERIA: Membuat program dan menganalisa

| DIMENSI   | Sangat Memuaskan<br>(A)   | Memuaskan<br>(B)  | Batas<br>(C)  | Kurang Memuaskan<br>(D)                   | Di bawah standard<br>(E)  | SKOR |
|---|---|---|---|---|---------------------------|------|
| <b>Ketepatan penyusunan program untuk Mesin CNC TU-3A</b> | Mampu menganalisa<br>- Program meratakan permukaan ( <i>facing</i> ),<br>- Program pengefreisan luar kontur lurus, radius,<br>- Program pengefreisan bertingkat<br>- Program pengefreisan menyudut<br>- Program pengeboran<br>- Pemrograman kantong ( <i>pocket</i> ) | Tidak dapat menganalisa<br>- Program meratakan permukaan ( <i>facing</i> ),<br>- Program pengefreisan luar kontur lurus, radius,<br>- Program pengefreisan bertingkat<br>- Program pengefreisan menyudut<br>- Program pengeboran<br>- Pemrograman kantong ( <i>pocket</i> ) | Tidak dapat menganalisa<br>- Program meratakan permukaan ( <i>facing</i> ),<br>- Program pengefreisan luar kontur lurus, radius,<br>- Program pengefreisan bertingkat<br>- Program pengefreisan menyudut<br>- Program pengeboran<br>- Pemrograman kantong ( <i>pocket</i> ) | Analisis tidak lengkap. Dan jawaban salah | Tidak melakukan analisis. |      |

|                           |   |  |  |  |  |  |
|---------------------------|---|--|--|--|--|--|
|                           | secara tepat berdasarkan hasil hitungan.                          | secara tepat berdasarkan hasil hitungan.                             | secara tepat berdasarkan hasil hitungan dan kurang lengkap |  |  |  |
| <b>Kerjasama kelompok</b> | Semua anggota kelompok aktif bekerja dengan koordinasi yang baik. | Semua anggota kelompok aktif, tetapi tidak ada koordinasi yang baik. | Tidak semua anggota aktif bekerja bersama.                 | Tidak semua anggota aktif bekerja bersama. | Tidak semua anggota aktif bekerja bersama. |  |

### Kriteria 1: Kelengkapan membuat rangkuman

| DIMENSI                                | Sangat Memuaskan (A)   | Memuaskan (B)  | Batas (C)  | Kurang Memuaskan (D)   | Di bawah standar (E)     | SKOR |
|--|--|--|--|--|--------------------------|------|
| <b>Isi rangkuman jurnal</b>            | Rangkuman ditulis secara lengkap, runtut dan sistematis menyajikan isi jurnal, dilengkapi/ditambah dengan teori/pustaka/ materi kuliah. Gambar jelas dan lengkap | Rangkuman ditulis secara lengkap, runtut dan sistematis menyajikan isi jurnal. Gambar tidak lengkap dan kurang jelas | Rangkuman kurang lengkap. Gambar hanya asal belum memenuhi syarat.             | Rangkuman kurang lengkap.  | Tidak membuat rangkuman. |      |
| <b>Bahasa</b>                          | Rangkuman ditulis dalam bahasa yang menarik pembaca untuk mencari tahu konsep lebih dalam.   | Rangkuman ditulis dalam bahasa yang menambah informasi pembaca.  | Rangkuman ditulis dalam bahasa deskriptif, tidak terlalu menambah pengetahuan. | Rangkuman ditulis dalam bahasa yang tidak menarik dan membingungkan. | Tidak membuat rangkuman. |      |
| <b>Tata tulis dan kerapian tulisan</b> | Rangkuman ditulis dengan tata tulis yang benar dan rapi.   | Rangkuman ditulis dengan tata tulis yang benar, tetapi kurang rapi.  | Rangkuman ditulis dalam tata tulis yang kurang benar.                          | Rangkuman ditulis dalam tata tulis yang tidak benar.                 | Tidak membuat rangkuman. |      |

### Kriteria 2: Isi presentasi

| DIMENSI | Sangat Memuaskan (A) | Memuaskan (B) | Batas (C) | Kurang Memuaskan (D) | Di bawah standar (E) | SKOR |
|---------|----------------------|---------------|-----------|----------------------|----------------------|------|
|---------|----------------------|---------------|-----------|----------------------|----------------------|------|

|                              |   |  |  |   |                                 |  |
|------------------------------|---|--|--|---|---------------------------------|--|
| <b>Ketepatan isi makalah</b> | Makalah yang dipilih lengkap dan jelas menunjukkan tentang salah satu aspek yang menjadi tugas masing-masing kelompok yang meliputi Pengertian Program CNC freis, metoda mendapatkan data Program CNC freis, pengaruh temperatur terhadap Program CNC freis. dengan tepat, dengan jumlah referensi minimal 10 jurnal. | Lengkap, dapat digunakan untuk menarik kesimpulan tentang salah satu dari aspek berikut: Pengertian Program CNC freis, metoda mendapatkan data Program CNC freis, pengaruh temperatur terhadap Program CNC freis, dengan jumlah referensi minimal 10 jurnal. | Cukup lengkap, mampu menunjukkan secara deskriptif tentang Pengertian Program CNC freis, metoda mendapatkan data Program CNC freis, pengaruh temperatur terhadap Program CNC freis, dengan jurnal yang diacu dalam makalah antara 5-10 buah. | Kurang lengkap, tidak menggambarkan dengan jelas tentang salah satu aspek berikut: Pengertian Program CNC freis, metoda mendapatkan data Program CNC freis, pengaruh temperatur terhadap Program CNC freis. | Tidak membuat bahan presentasi. |  |
|------------------------------|---|--|--|---|---------------------------------|--|

### Kriteria 3: Komunikasi lisan

| <b>DIMENSI</b>         | <b>Sangat Memuaskan (A)</b>  | <b>Memuaskan (B)</b>  | <b>Batas (C)</b>  | <b>Kurang Memuaskan (D)</b>                                  | <b>Di bawah standar (E)</b> | <b>SKOR</b> |
|------------------------|--|---|---|--|-----------------------------|-------------|
| <b>Isi</b>             | Memberi inspirasi pendengar untuk mencari lebih dalam.   | Menambah wawasan.   | Pendengar masih harus menambah lagi informasi dari beberapa sumber.     | Informasi yang disampaikan tidak menambah wawasan pendengar. | Tidak maju presentasi.      |             |
| <b>Organisasi</b>      | Penyajian sangat runtut dan integratif sehingga pendengar dapat mengkompilasi isi dengan baik. | Penyajian cukup runtut dan memberi data pendukung fakta yang disampaikan. | Penyajian tidak didukung data, namun menyampaikan informasi yang benar. | Informasi yang disampaikan tidak ada dasarnya.               | Tidak maju presentasi.      |             |
| <b>Gaya presentasi</b> | Menggugah semangat pendengar.  | Membuat pendengar paham, hanya sesekali saja memandangi catatan.          | Lebih banyak membaca catatan.   | Selalu membaca catatan (tergantung pada catatan).            | Tidak maju presentasi.      |             |

**Kriteria 4: Evaluasi tertulis**

| <b>DIMENSI</b>           | <b>Sangat Memuaskan (A)</b>                       | <b>Memuaskan (B)</b>                              | <b>Batas (C)</b>                             | <b>Kurang Memuaskan (D)</b>               | <b>Di bawah standar (E)</b>   | <b>SKOR</b> |
|--------------------------|---|---|--|---|-------------------------------|-------------|
| <b>Ketepatan jawaban</b> | Jawaban tepat, sistematis, bahasa baik dan benar. | Jawaban tepat dan sistematis, bahasa kurang baik. | Jawaban kurang tepat, bahasa baik dan benar. | Jawaban kurang tepat, bahasa kurang baik. | Tidak ikut evaluasi tertulis. |             |

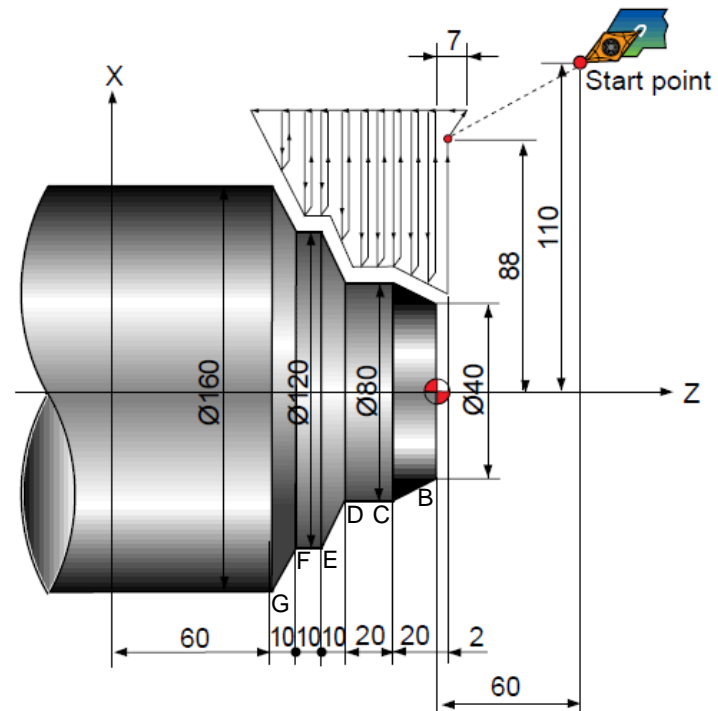


## LEMBAR KERJA 2:

|      |   |                |                                   |
|------|---|----------------|-----------------------------------|
| Nama | : | Mata Kuliah    | : <b>Proses Manufaktur Lanjut</b> |
|      |   | Keterangan     | : Tugas II (Kuis II)              |
| NIM  | : | Hari & Tanggal | :                                 |

Selesaikanlah soal-soal berikut:

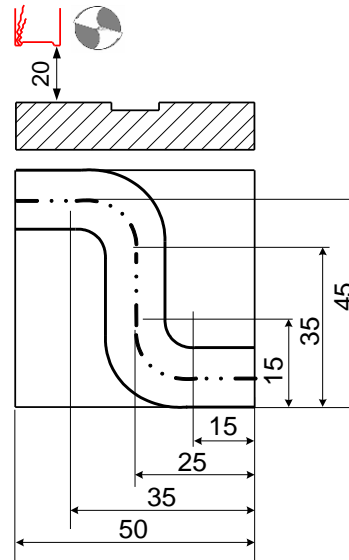
1. Jelaskan: Pengertian program pembubutan kasar /pendahuluan (roughing), Program pembubutan akhir/ penghalusan (finishing), Program pembubutan kontur lurus, tirus, dan radius, Program pembubutan alur dan ulir luar.
2. Mencari jurnal berkelompok tentang Pengertian program pembubutan kasar /pendahuluan (roughing), Program pembubutan akhir/ penghalusan (finishing), Program pembubutan kontur lurus, tirus, dan radius, Program pembubutan alur dan ulir luar
3. Jelaskan persumbuan pada mesin CNC bubut dan apa bedanya dengan persumbuan pada mesin CNC frais.
4. Jelaskan perbedaan pemrograman antara pemrograman manual, eksternal dan dengan bantuan computer eksternal.
5. Dalam program NC dikenal dengan system pengendali mesin CNC. Jelaskan system pengendali mesin CNC tersebut serta meliputi apa saja.
6. Berikut ini adalah sebuah benda kerja bubut. Anda diminta untuk menentukan titik koordinat dari titik B, C, D, E, F, dan G, apabila titik A koordinatnya 0,0 dengan metode pemrograman Absolut dan Inkremental.



### LEMBAR KERJA 3:

|      |   |                |                                   |
|------|---|----------------|-----------------------------------|
| Nama | : | Mata Kuliah    | : <b>Proses Manufaktur Lanjut</b> |
|      |   | Keterangan     | : Tugas III (Kuis III)            |
| NIM  | : | Hari & Tanggal | :                                 |

1. Jelaskan Pemrograman CNC TU-3A, titik nol mesin CNC TU-3A,
2. Jelaskan sistem pemrograman absolut dan inkremental
3. Susunlah program CNC frais dengan metoda , Absolut dan incremental pada sebuah balok aluminium dengan ukuran seperti pada gambar di bawah, di mana titik nol benda kerja bisa anda tentukan sendiri. Mata pisau tersebut terdiri dari dua spiral, diameter pisau 10 mm, kedalaman pemotongan adalah 2 mm, dan Kecepatan pemakanan 75 (mm/min) dan kecepatan potong = 40 m/menit.

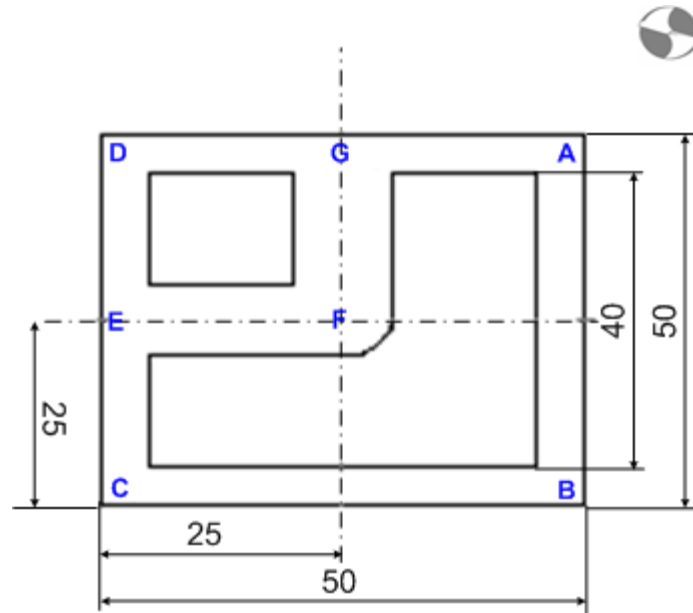




#### LEMBAR KERJA 4:

|      |   |                |                                   |
|------|---|----------------|-----------------------------------|
| Nama | : | Mata Kuliah    | : <b>Proses Manufaktur Lanjut</b> |
|      |   | Keterangan     | : Tugas IV (Kuis IV)              |
| NIM  | : | Hari & Tanggal | :                                 |

1. Jelaskan Program meratakan permukaan (*facing*)
2. Jelaskan Program pengefreisan luar kontur lurus, radius
3. Jelaskan Program pengefreisan bertingkat
4. Jelaskan Program pengefreisan menyudut
5. Jelaskan Program pengeboran
6. Jelaskan Pemrograman kantong (*pocket*)
7. Susunlah program CNC frais dengan metoda , Absolut dan incremental pada sebuah balok aluminium dengan ukuran seperti pada gambar di bawah, di mana titik nol benda kerja seperti pada keterangan. Mata pisau tersebut terdiri dari dua spiral, kedalaman pemotongan adalah 2 mm, dan Kecepatan pemakanan 75 (mm/min) dan kecepatan potong = 40 m/menit.



Keterangan :  $\phi$  pisau 10 mm, posisi sumbu X = 10 mm, posisi sumbu Y = 10 mm, posisi sumbu Z = 20 mm.

#### LAMPIRAN – LAMPIRAN:

1. **Lecture Notes: power point**
2. **Lembar Kerja**
3. **Selected Reading Material (daftar alamat web; buku; print out artikel; fotocopy)**

