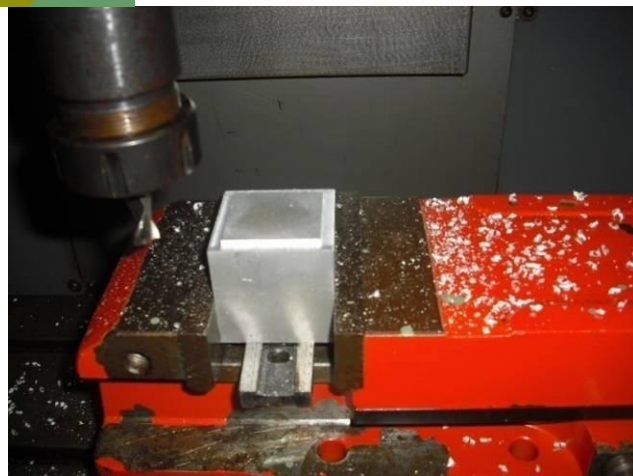
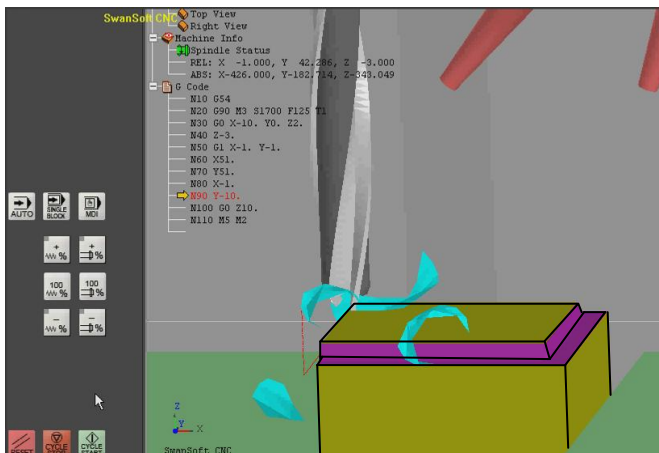


## Materi 5

# Mengoperasikan mesin frais CNC untuk membuat benda kerja

Tujuan :

Setelah mempelajari materi 5 ini mahasiswa memiliki kompetensi membuat benda kerja (produk) sesuai dengan gambar kerja dengan menggunakan mesin frais CNC.



## Langkah- langkah membuat benda kerja dengan mesin frais CNC

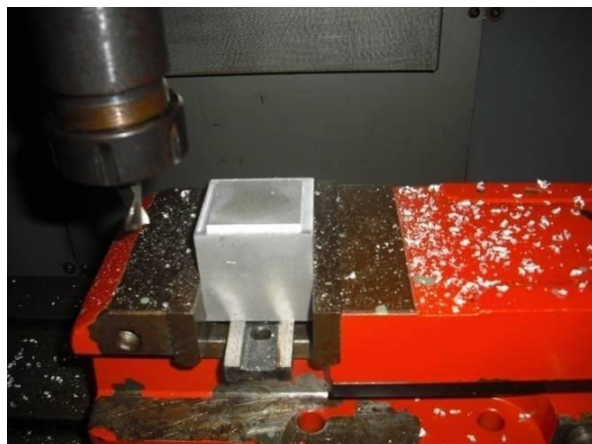
### A. Deskripsi Materi 5

Agar dapat membuat benda kerja jadi sesuai dengan ukuran atau spesifikasi di gambar kerja, anda harus menguasai materi 1 sampai dengan materi 4. Materi 5 ini adalah kelanjutannya. Sesudah anda menguasai materi 5 ini, anda boleh berkreasi sendiri dengan mesin CNC *virtual* anda, sehingga kompetensi anda meningkat. Langkah-langkah menjalankan program CNC sehingga menghasilkan benda kerja jadi adalah sebagai berikut.

- 1) Menghidupkan mesin frais CNC
- 2) Menseting mesin CNC (pencekam, benda kerja, dan alat potong)
- 3) Mengisi program
- 4) Memasang alat potong dan benda kerja yang diperlukan
- 5) Mensimulasikan program yang telah ditulis
- 6) Membuat produk contoh di mesin frais CNC
- 7) Memeriksa hasil proses pemesinan dan membetulkan program atau seting mesin
- 8) Langkah ke 6 dan ke 7 diulang lagi sampai dihasilkan benda kerja yang dimensinya sesuai dengan gambar kerja.

Langkah no. 1 sampai dengan nomer 4 telah dipelajari pada materi sebelumnya, sehingga materi 5 ini menjelaskan mengenai langkah no.5 dan no. 6.

Untuk mempelajari materi ini mahasiswa harus sudah menguasai materi 1 sampai dengan materi 4.



### 1. Menulis program CNC di mesin

Benda kerja yang akan dibuat adalah seperti yang telah ditulis programnya pada latihan menulis program pada Materi 4. Tulis lagi program CNC di bawah di mesin CNC virtual anda.

## SMK INDUSTRIES

### Job Sheet

Nama Pekerjaan : Kotak dengan alur tepi  
 Nomer Benda kerja : KTK1  
 Jumlah : 1 buah  
 Bahan : Alluminium  
 Ukuran bahan dasar : 50 mm x 50 mm x 40 mm  
 Titik datum : Pojok kiri atas benda kerja

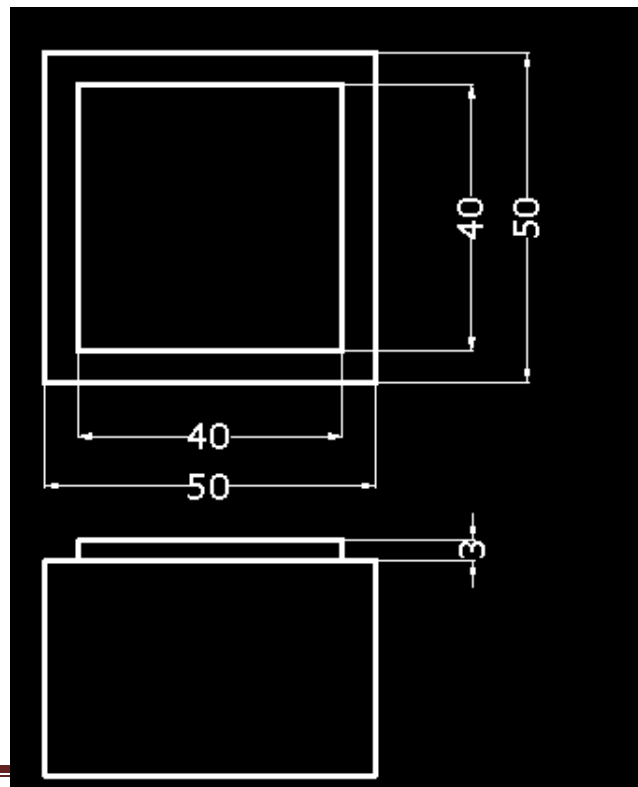
### Daftar Alat potong

| Tool Number | Tool Description | Height Offset Number (D) | Radial Offset Number (D) |
|-------------|------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1           | End Mill 12 mm   | 1                        | 6                        |
|             |                  |                          |                          |
|             |                  |                          |                          |
|             |                  |                          |                          |

Nama Program : KTK1.MPF

```

N10 G54
N20 G90 M3 S1700 F125 T1
N30 G0 X-10. Y0. Z2.
N40 Z-3.
N50 G1 X-1. Y-1.
N60 X51.
N70 Y51.
N80 X-1.
N90 Y-10.
N100 G0 Z10.
N120 M5 M2
    
```



Sesudah program ditulis dan disimpan di mesin frais CNC, maka langkah untuk memeriksa program dan menjalankannya adalah sebagai berikut .

## 2. Memeriksa program CNC yang telah ditulis

Periksa apakah ada kesalahan penulisan pada setiap blok program. Kalau ada yang salah dibetulkan dahulu (Biasanya kalau ada program yang salah akan ada peringatan/alaram dari sistem kontrol mesin CNC). Kesalahan yang terjadi biasanya adalah lupa menuliskan tanda minus (-) di depan angka.



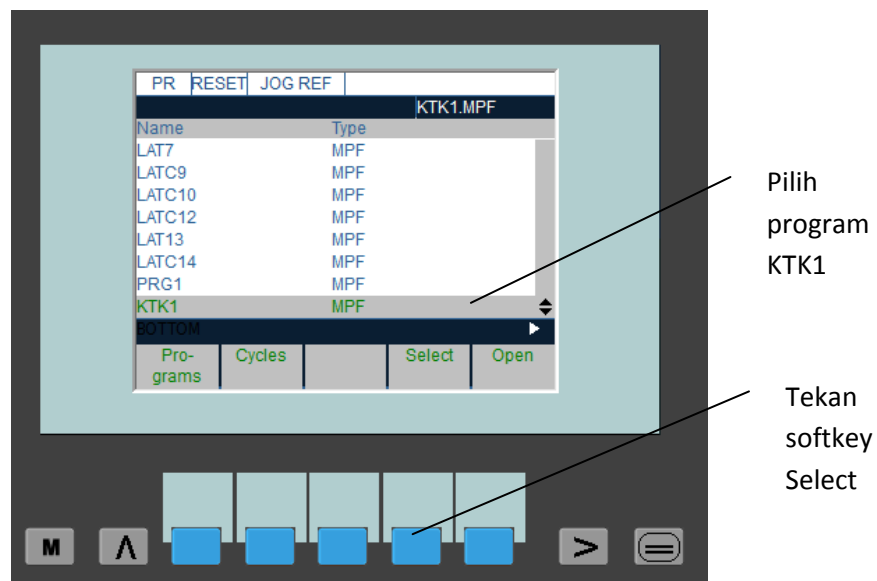
Harus diperiksa apakah tiap blok program sudah ditulis dengan benar

Kalau sudah yakin bahwa program sudah benar, maka dilanjutkan dengan menjalankan program (eksekusi program) tanpa menggunakan benda kerja.

### 3. Menjalankan program tanpa benda kerja per blok

Untuk memeriksa jalannya alat potong yang sedang melaksanakan tiap blok program, maka diperiksa dahulu jalannya program tanpa memasang benda kerja. Dalam hal ini perlu diperiksa apakah jalannya alat potong atau program CNC sudah benar. Langkahnya adalah :

- 1) Naikkan posisi alat potong dengan menekan tombol +Z pada mode *Jog*, sehingga posisi alat potong relatif jauh di atas ragum.
- 2) Pastikan program yang akan dicoba sudah ada di area monitor. Kalau belum tekan softkey *Program*, pilih program CNC yang akan dijalankan, kemudian tekan softkey *Select*. Setelah itu tekan tombol area operasi mesin M.



- 3) Tekan tombol *automatic*



- 4) Tutup pintu mesin, dan Tekan tombol *single block*

- 5) Tekan tombol *Cycle start*



Jika menjalankan program CNC tiap blok, maka untuk menjalankan tiap blok berikutnya tombol *cycle start* ditekan lagi.

- 6) Periksa jalannya alat potong, apakah sudah menggambarkan jalannya alat potong sesuai dengan program yang dibuat. Ketika menjalankan program di mesin, sebagai operator anda harus cepat bereaksi jika dirasa ada kesalahan. Apabila ada kesalahan segera tekan tombol *reset* atau *cycle stop*. Atau, kalau kondisinya sangat membahayakan tekan tombol *emergency stop*

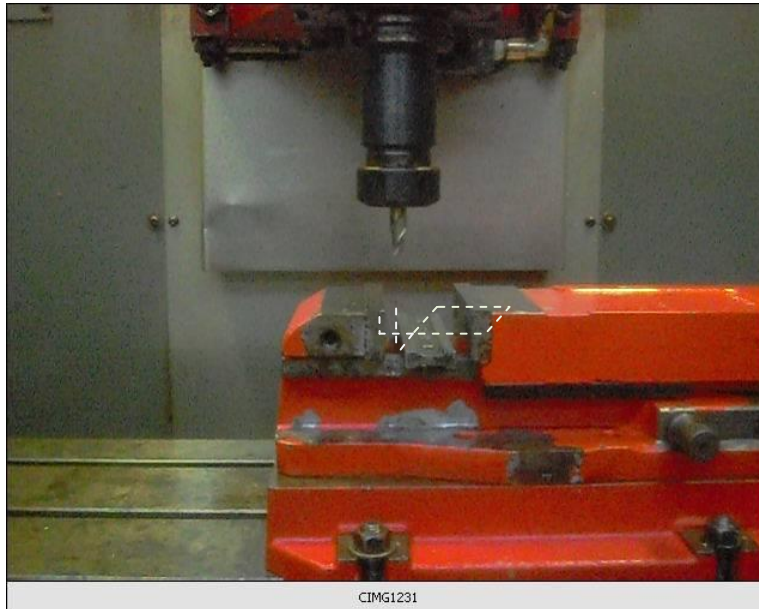


EMERGENCY STOP.

- 7) Apabila jalannya alat potong benar, maka berarti program yang dibuat/ditulis tidak ada kesalahan yang membahayakan mesin dan operator, maka berikutnya diperiksa dengan menjalankan program secara menerus.
- 8) Tekan *automatic*, batalkan perintah *single block* dengan menekan tombol *single block*, kemudian tekan *cycle start*.



Simulasi jalannya alat potong tanpa benda kerja adalah seperti gambar berikut.

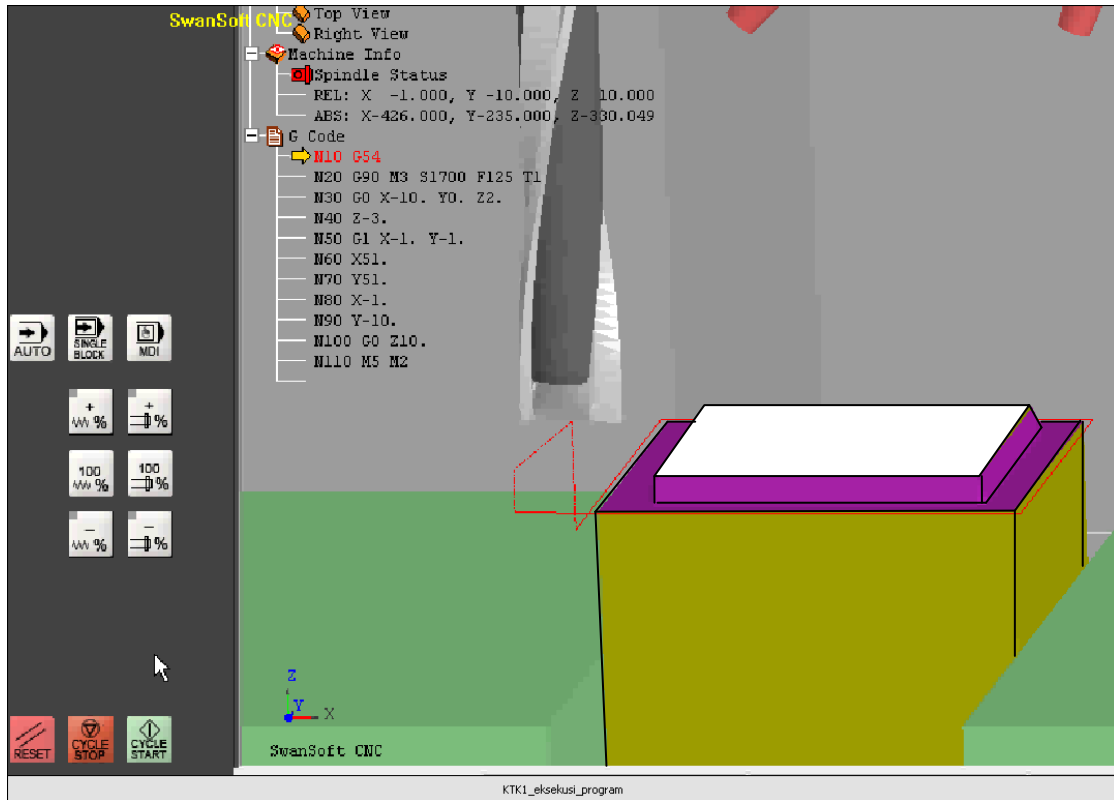


#### 4. Menjalankan program untuk membuat benda kerja

1. Pasang benda kerja pada ragum dan Seting titik nol lagi (kalau ragum menggunakan *stopper*, maka tidak usah diseting lagi).
2. Tekan tombol *Automatic*, tekan tombol *single block* , tutup pintu mesin
3. Tekan tombol *cycle start*
4. Untuk menjalankan baris program selanjutnya tekan *cycle start* , sehingga hasilnya sebagai berikut :

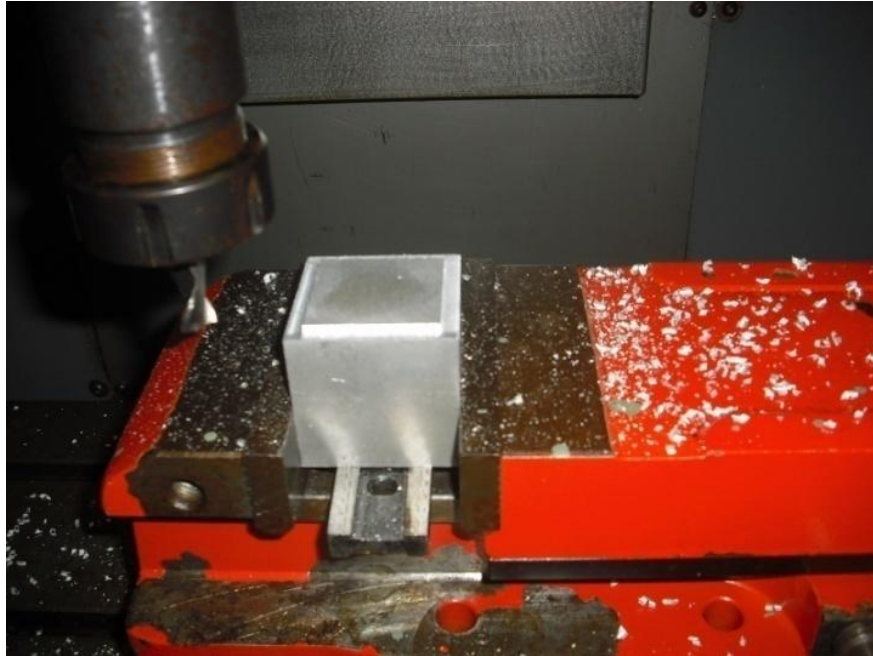


- a. Gambar hasil proses pemesinan pada mesin CNC *virtual (simulator)* adalah seperti gambar di bawah.



- b. Gambar hasil proses pemesinan pada mesin frais CNC yang sesungguhnya dapat dilihat pada gambar di bawah.





Apabila hasil pengerjaan benda kerja dengan menjalankan tiap baris program diperoleh hasil yang benar, maka program CNC sudah benar.

Pengerjaan benda kerja berikutnya, tombol *single block* dibatalkan. Benda kerja berikutnya dipasang, tekan tombol *automatic*, kemudian tekan tombol *cycle start*.

Setelah benda kerja jadi, kemudian periksa ukuran benda kerja (menggunakan jangka sorong atau mikrometer). Bandingkan ukuran benda kerja dengan yang tertulis pada gambar kerja. Kesalahan ukuran hasil proses pemesinan dengan menggunakan mesin frais CNC ada beberapa sebab yaitu:

- kesalahan seting titik nol
- kesalahan seting alat potong
- kesalahan pencekaman benda kerja
- kesalahan program CNC.

Apabila ada kesalahan ukuran maka empat penyebab kesalahan di atas harus dicek lagi.

## B. Ringkasan Materi 5

Langkah-langkah menjalankan program CNC sehingga menghasilkan benda kerja jadi adalah sebagai berikut: menghidupkan mesin frais CNC, menseting mesin CNC (pencekam, benda kerja, dan alat potong), mengisi/menulis program CNC sesuai dengan gambar benda kerja, memasang alat potong dan benda kerja yang diperlukan, mensimulasikan program yang telah ditulis, membuat produk contoh pertama di mesin frais CNC, memeriksa hasil produk contoh, dan membetulkan program CNC atau seting mesin. Proses memeriksa produk contoh dan membetulkan program dan seting mesin dilakukan berulang-ulang sampai diperoleh benda kerja jadi sesuai dengan dimensi pada gambar kerja.

### **C. Soal Latihan**

#### **Petunjuk:**

Kerjakan soal berikut dengan berdiskusi dengan teman-teman anda di kelas.

- 1) Lengkapilah program CNC yang ada pada kunci jawaban job sheet untuk setiap job sheet yang akan anda kerjakan!
- 2) Periksa jawaban saudara pada soal nomer 1 dengan menggunakan mesin frais CNC virtual SSCNC dan atau mesin frais CNC yang ada di laboratorium CNC!

### **D. Tugas**

Buatlah benda kerja atau tampilan benda kerja hasil pemesinan dengan menggunakan mesin frais CNC atau mesin CNC frais virtual SSCNC tugas pada **Job Sheet** Pemesinan Frais CNC!

Kerjakan job sheet sampai dengan anda mengerjakan antara 8 sampai dengan 12 job sheet.

#### **Catatan untuk Penilaian diri :**

Lingkarilah angka pada IUK pada halaman 19-23 yang anda anggap sudah anda kuasai setelah menyelesaikan Materi 5.

## **Asesmen Akhir**

### Evaluasi Pengetahuan (*kognitif*)

1. Sebutkan bagian-bagian utama mesin frais CNC!
2. Jelaskan sistem koordinat yang digunakan pada mesin frais CNC!
3. Jelaskan yang dimaksud dengan program CNC!
4. Bagaimanakah proses pergeseran titik nol mesin ke titik nol benda kerja di mesin frais CNC?
5. Jelaskan beberapa kode G dan kode M yang sering digunakan dalam pembuatan program CNC!
6. Buatlah program CNC untuk benda kerja pada Job Sheet latihan CNC 5!  
Untuk G2 atau G3 gunakan parameter CR.

### Evaluasi Kinerja (*Psikomotor/ skill*)

1. Pasanglah benda kerja ukuran 50 mm x 50 mm x 50 mm dan alat potong (*end mill*) diameter 12 mm. Lakukan pergeseran titik nol (*zero point offset*)!
2. Tulislah program CNC yang telah anda buat pada soal no.5 di atas!
3. Simulasikan program CNC yang telah anda buat!

**Catatan** : soal evaluasi kinerja ini bisa dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak mesin CNC virtual atau pada mesin CNC yang sesungguhnya.

Catatan :

Modul ini bisa digunakan untuk belajar dan berlatih di rumah (apabila anda memiliki komputer), mesin yang digunakan adalah mesin frais CNC virtual yang bisa anda install sendiri dari CD yang diberikan kepada anda. Apabila anda tidak memiliki komputer anda bisa menggunakan komputer yang disewakan di rental komputer. Cara menginstal dijelaskan pada materi tambahan.

## Selamat belajar