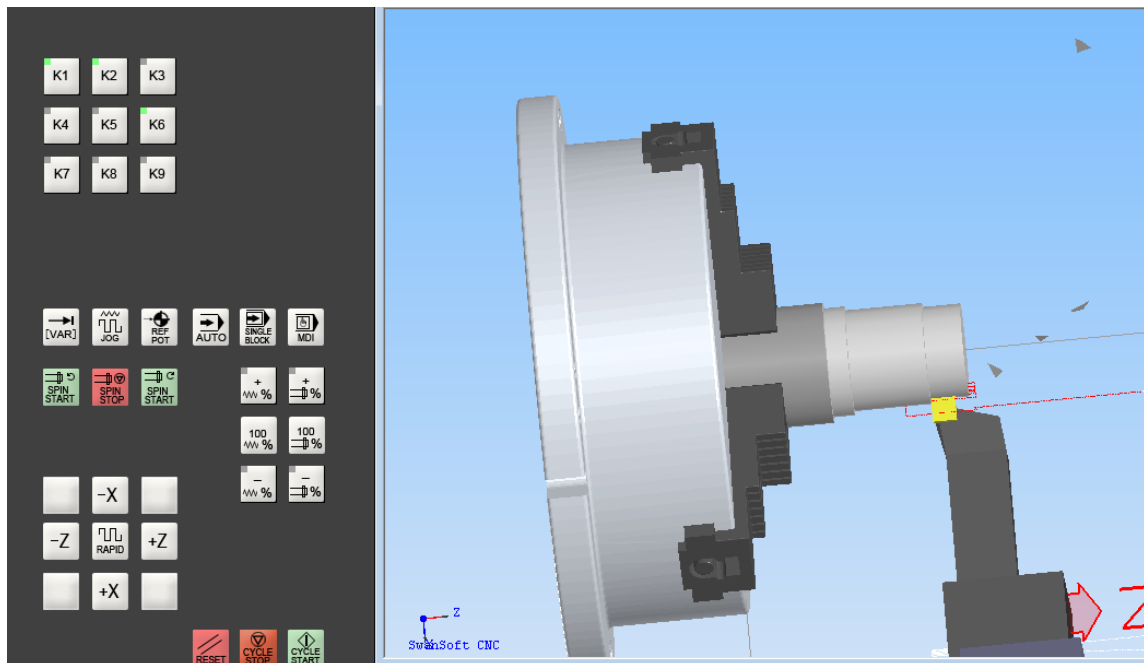


Materi 5

Mengoperasikan mesin bubut 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 bubut 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 bubut CNC
- 2) Menseting mesin CNC (pencekam, benda kerja, dan pahat)
- 3) Mengisi program
- 4) Memasang pahat dan benda kerja yang diperlukan
- 5) Mensimulasikan program CNC yang telah ditulis
- 6) Membuat produk contoh di mesin bubut 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 : LRS1
Jumlah : 1 buah
Bahan : Alluminium
Ukuran bahan dasar : diameter 50 mm x100 mm
Titik datum : Pojok kiri atas benda kerja

Daftar Pahat

Tool Number	Tool Description	Height Offset Number (D)	Radial Offset Number (D)
1	Pahat Rata kanan	1	0,4

Nama Program : LRS1.MPF

N10 G54 G90 T1 M3 S1500 F100

N15 G0 X44 Z2

N20 X39

N30 G1 Z-60

N40 X42

N50 G0 Z2

N60 X37

N70 G1 Z-40

N80 X42

N90 G0 Z2

N100 X36

N110 G1 Z-40

N120 X38

N130 Z-60

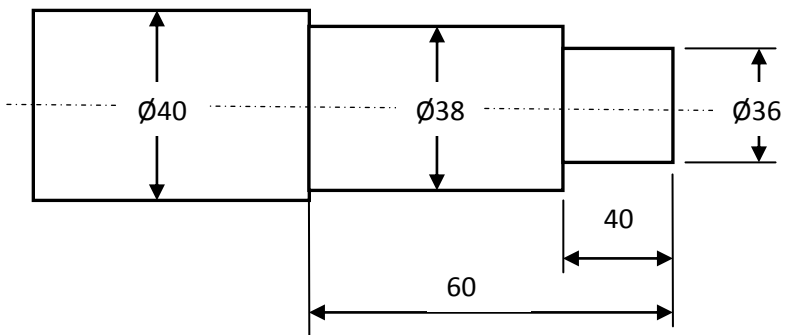
N140 X44

N150 G0 Z5

N160 X50

N170 M5

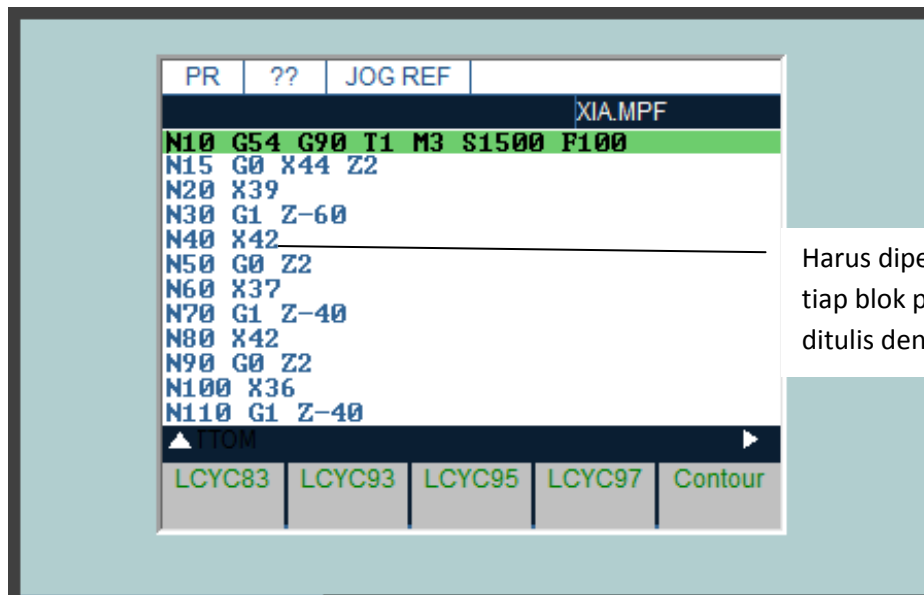
N180 M2



Sesudah program ditulis dan disimpan di mesin bubut 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/alarm dari sistem kontrol mesin CNC).



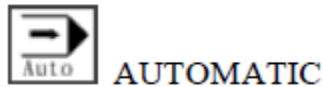
Harus diperiksa apakah tiap blok program sudah ditulis dengan benar

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

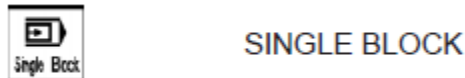
3. Menjalankan program tanpa benda kerja per blok

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

1. Naikkan posisi pahat dengan menekan tombol +Z pada mode *Jog*, sehingga posisi pahat relatif jauh di atas ragum.
2. Pastikan program yang akan dicoba sudah ada di area monitor
3. Tekan tombol *auto*



4. Tekan tombol *single block*



5. Tekan tombol *Cycle start*



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

6. Periksa jalannya pahat, apakah sudah menggambarkan jalannya pahat 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*.

RESET :



Atau

CYCLESTOP :



CYCLE STOP.

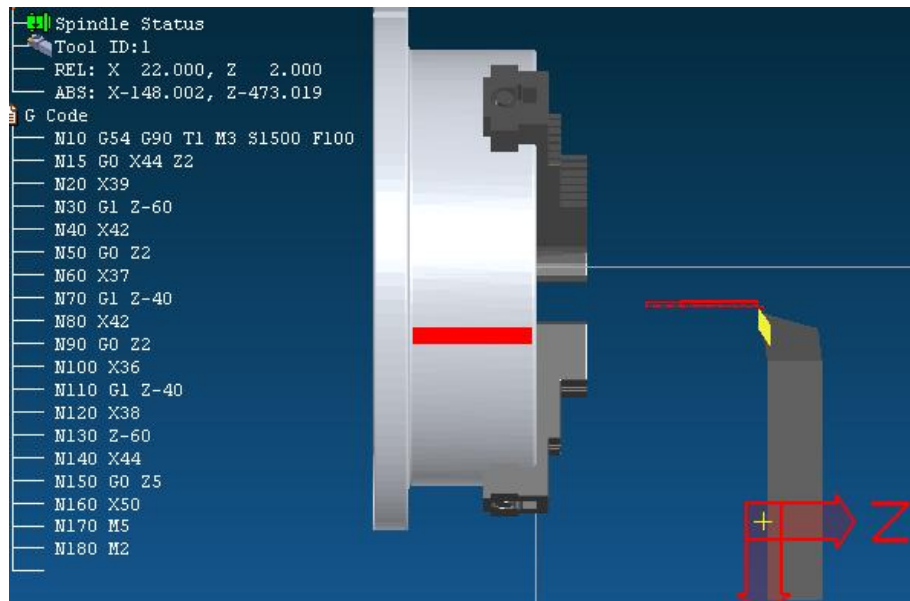
Atau, kalau kondisinya membahayakan tekan tombol *emergency stop*



EMERGENCY STOP.

7. Apabila jalannya pahat 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*, kemudian tekan *cycle start*.

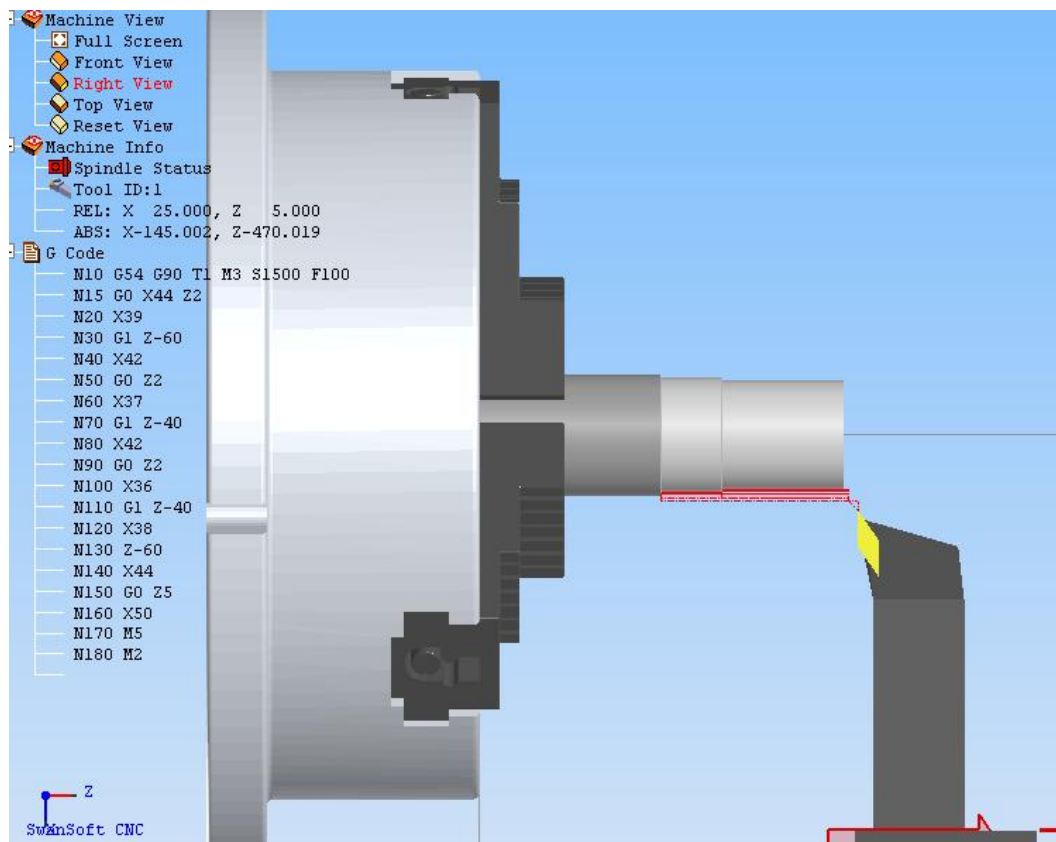
Simulasi jalannya pahat tanpa benda kerja adalah seperti gambar berikut.



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*
3. Tekan tombol *cycle start*, sehingga hasilnya sebagai berikut :

Pada mesin CNC *virtual (simulator)*



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 bubut CNC ada beberapa sebab yaitu:

- kesalahan seting titik nol
- kesalahan seting pahat
- 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 bubut CNC, menseting mesin CNC (pencekam, benda kerja, dan pahat), mengisi/menulis program CNC sesuai dengan gambar benda kerja, memasang pahat dan benda kerja yang diperlukan, mensimulasikan program yang telah ditulis, membuat produk contoh pertama di mesin bubut 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.

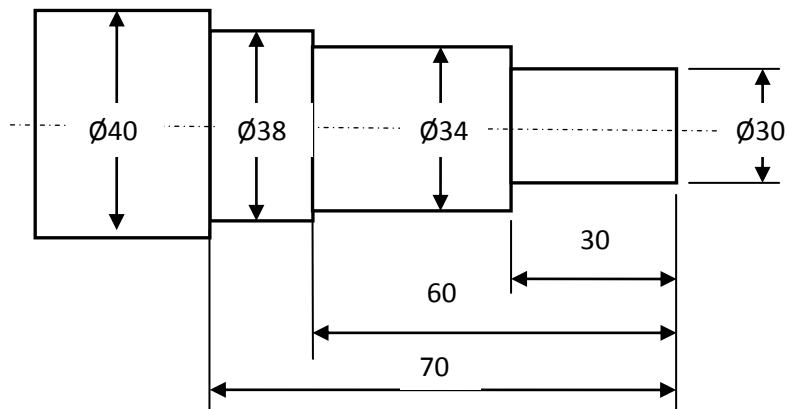
C. Soal Latihan

Petunjuk:

Kerjakan soal berikut dengan berkelompok (3 – 4 orang), dikerjakan pada kertas anda sendiri.

- 1) Buatlah program CNC sederhana untuk membuat benda kerja yang mirip dengan benda kerja LRS1 tetapi diameter bertingkatnya 30 mm sepanjang 30 mm dan 34 sepanjang 30 mm dan 38 sepanjang 30 mm dan 40 sepanjang 10 mm!

Beri nama program tersebut LRS2.



- 2) Buatlah program CNC untuk membuat benda kerja seperti LRS2 dengan ketentuan diberi chamfer $2 \times 45^\circ$ disetiap pojok yang runcing!

Beri nama program tersebut LRS 3.

D. Tugas

Kerjakanlah tugas-tugas yang ada pada **Job Sheet** Pemesinan Bubut CNC!

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 mesin bubut CNC!
2. Jelaskan sistem koordinat yang digunakan pada mesin bubut CNC!
3. Jelaskan yang dimaksud dengan program CNC!
4. Bagaimanakah proses pergeseran titik nol mesin ke titik nol benda kerja di mesin bubut CNC?
5. Jelaskan beberapa kode G dan kode M yang sering digunakan dalam pembuatan program CNC!

Evaluasi Kinerja (*Psikomotor/ skill*)

1. Pasanglah benda kerja ukuran diameter 50 mm panjang 120 mm dan pahat rata kanan. Lakukan pergeseran titik nol (*zero offset*) !
2. Tulislah program CNC yang telah anda buat (LRS3) di atas di mesin bubut CNC!
3. Simulasikan program CNC yang telah anda buat di mesin bubut CNC!
4. Buatlah benda kerja untuk program LRS3 tersebut!

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

Catatan :

Modul ini bisa digunakan untuk belajar dan berlatih di rumah (apabila anda memiliki komputer), mesin yang digunakan adalah mesin bubut 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

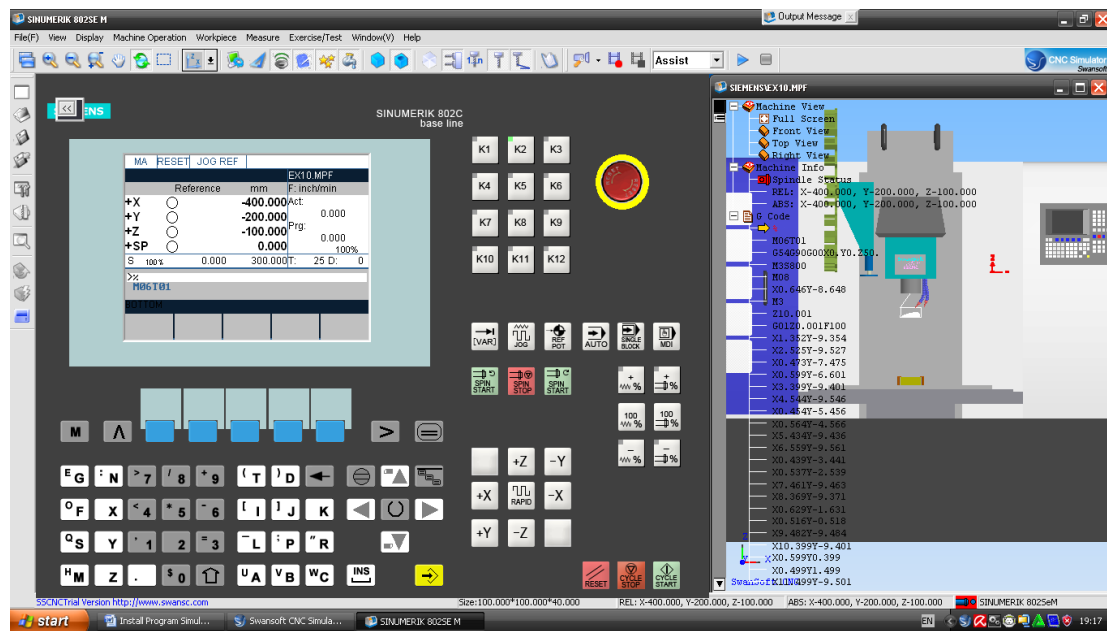
Materi Tambahan

Panduan Instalasi Program (*Setup*) Mesin CNC Virtual/Simulator

Tujuan :

Setelah mempelajari materi tambahan ini mahasiswa memiliki kompetensi :

- Dapat melakukan instalasi program mesin frais CNC virtual SSCNC
- Dapat melakukan seting mesin frais CNC virtual



Install (Setup) Program Mesin CNC Virtual/ Simulator SSCNC 6.4 (Trial Version)

Program yang akan diinstall ini adalah program trial version (berlaku hanya 6 hari sejak diinstall, kemudian program pada hari ke 7 tidak akan bisa digunakan lagi).

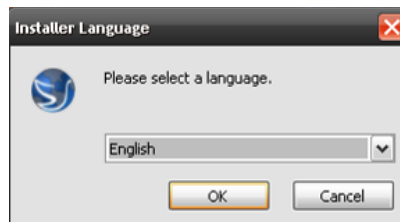
Apabila memiliki program yang ada serial numbernya atau *dongglanya*, maka program tersebut adalah program yang bisa dijalankan selamanya.

A. Prosedur Install program :

1. Buka folder Simulator pada CD atau flashdisk atau di hardisk
2. Klik dua kali pada file `sscnc_setup_en`



3. Tunggu sampai proses instalasi selesai (100%), kemudian pilih bahasa *English* dengan klik OK



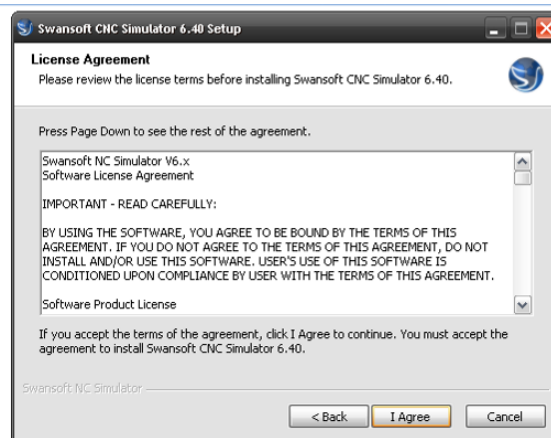
4. Kemudian muncul tampilan sebagai berikut



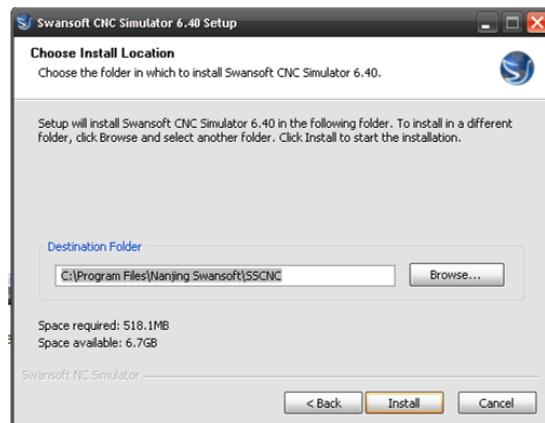
5. Klik *Next*



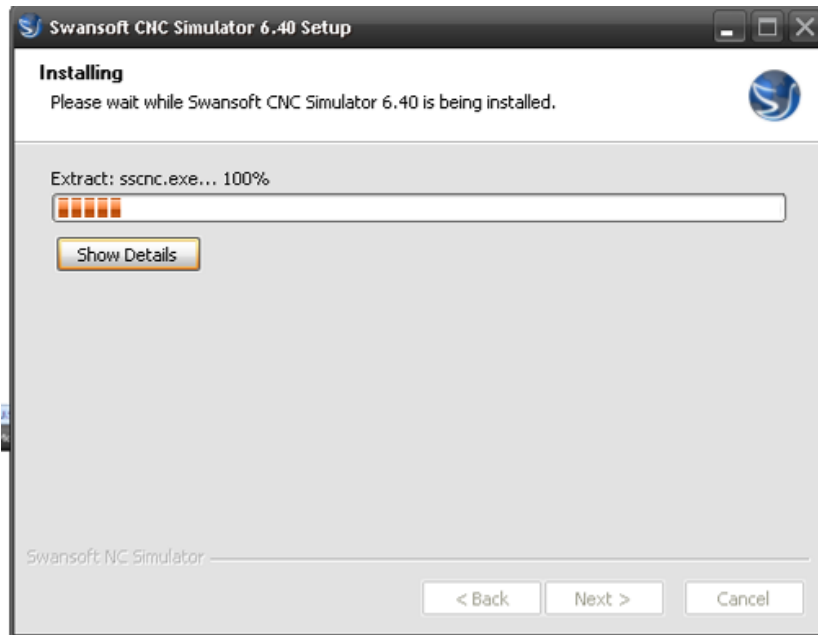
6. Klik *I Agree*



7. Klik *Install*



8. Tunggu sampai instalasi selesai 100 %

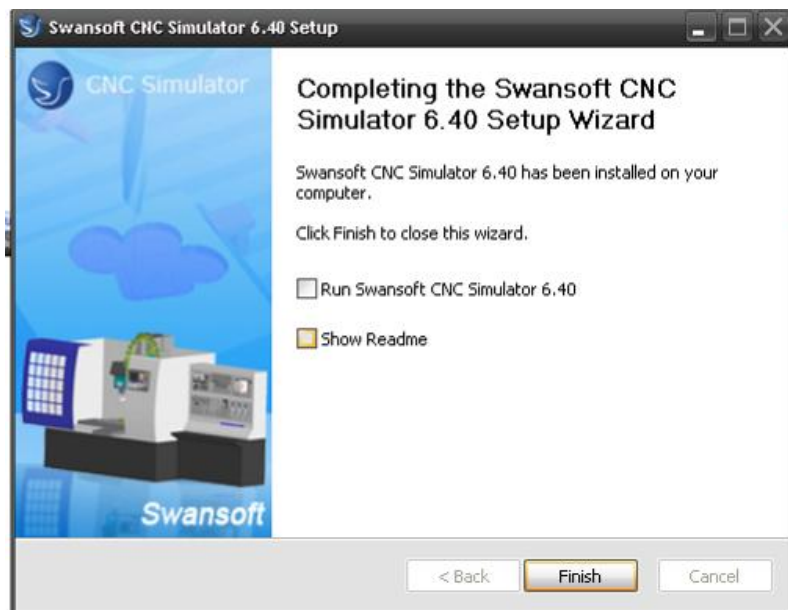


9. Klik *Finish* (Centang pada show *Readme* dihilangkan dulu dengan klik pada kotak di sebelah kirinya)





10. Apabila kedua centang dihilangkan kemudian diklik *finish*, maka proses instalasi sudah selesai.



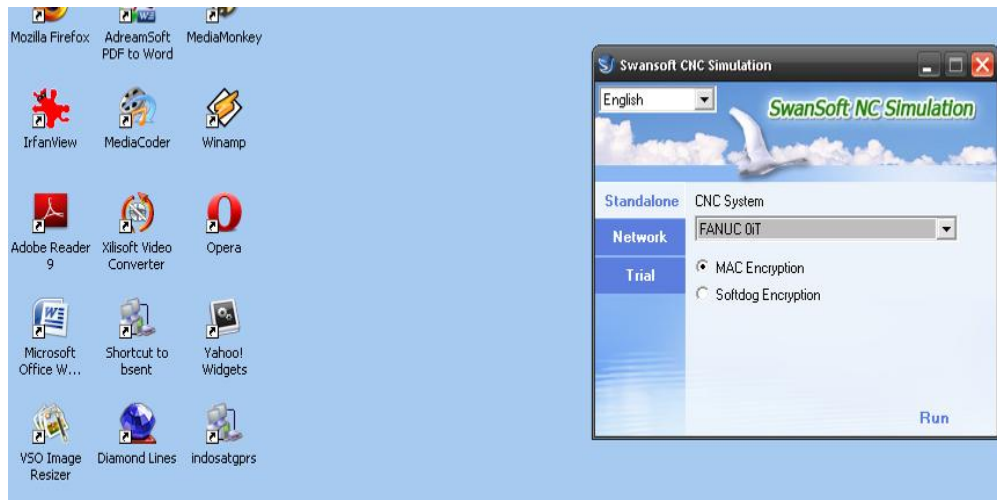
11. Setelah proses *install* selesai, maka akan muncul *shortcut* SSCNC di layar komputer



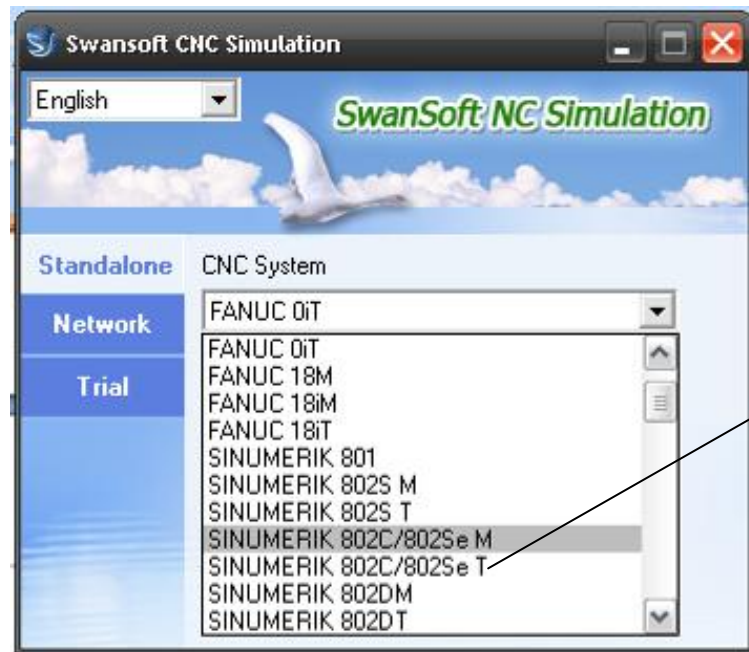
Shortcut SSCNC

B. Menjalankan program simulator untuk mesin CNC dengan kontrol Sinumerik 802C atau 802S base line untuk mesin Bubut CNC

1. Klik double shortcut SSCNC

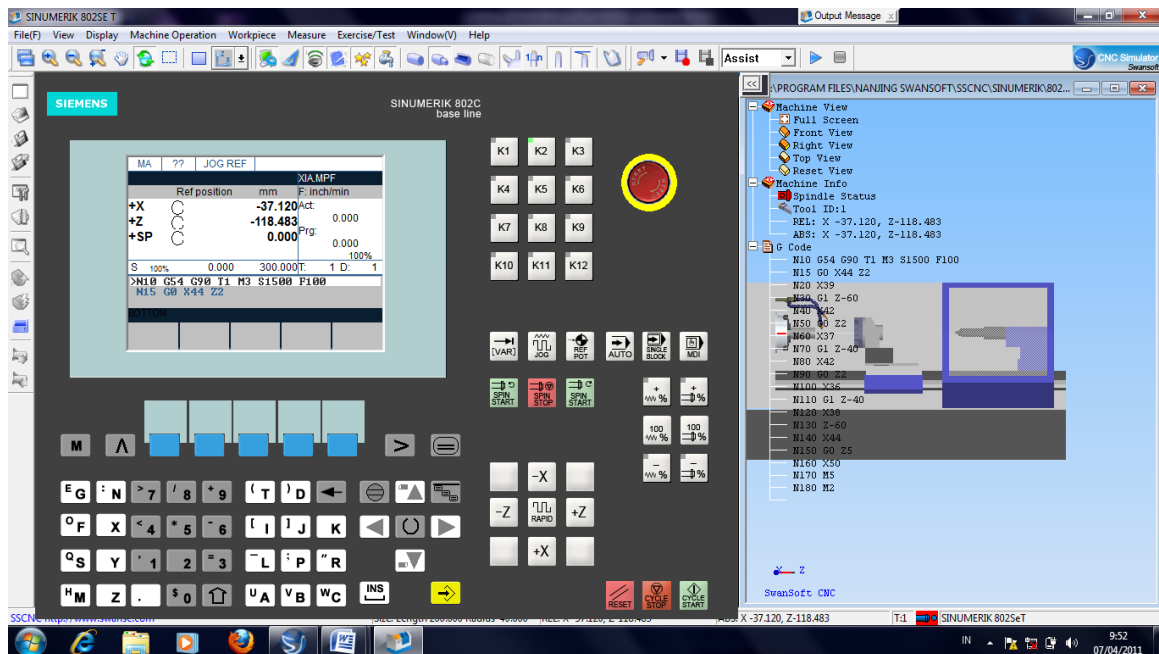


2. Pada pilihan CNC system pilih Sinumerik 802C/ 802SeT

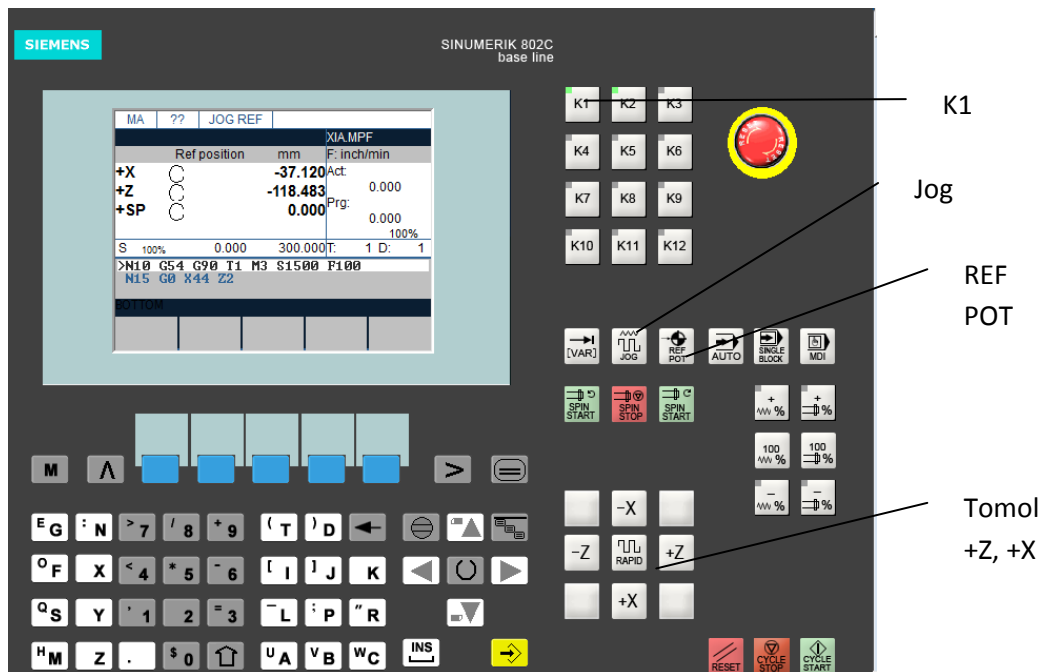


Mesin bubut
Sinumerik
802 S/C

3. Klik **Trial**
4. Klik Run, maka anda akan memperoleh **Mesin Bubut CNC dengan sistem kontrol 802C/802 Se** base line sebagai berikut.

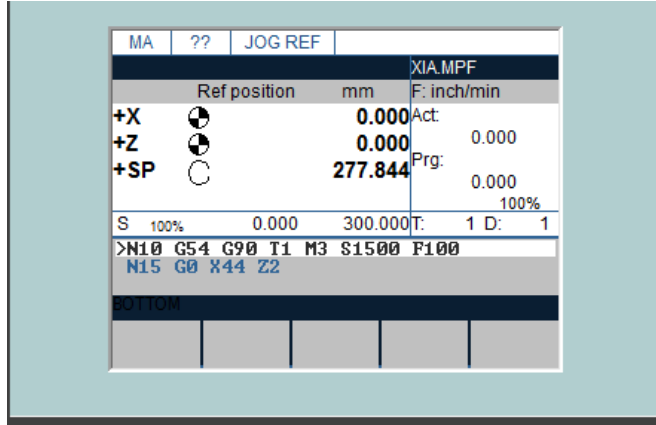


5. Tekan X pada pada kotak kanan atas Tip of the day, kemudian tekan OK pada kotak dialog peringatan.
6. Tampilan simulator mesin bubut CNC adalah seperti gambar berikut. Fungsi-fungsi seperti mesin bubut CNC yang sesungguhnya, semua tombol-tombol di simulator berfungsi sama dengan mesin yang sesungguhnya. Di sebelah kiri adalah tampilan papan kontrol, dan di sebelah kanan adalah tampilan mesin bubut CNC.
7. Untuk mengaktifkan mesin CNC tekan tombol **K1**, maka mesin frais CNC telah siap dioperasikan untuk diaktifkan referensinya.




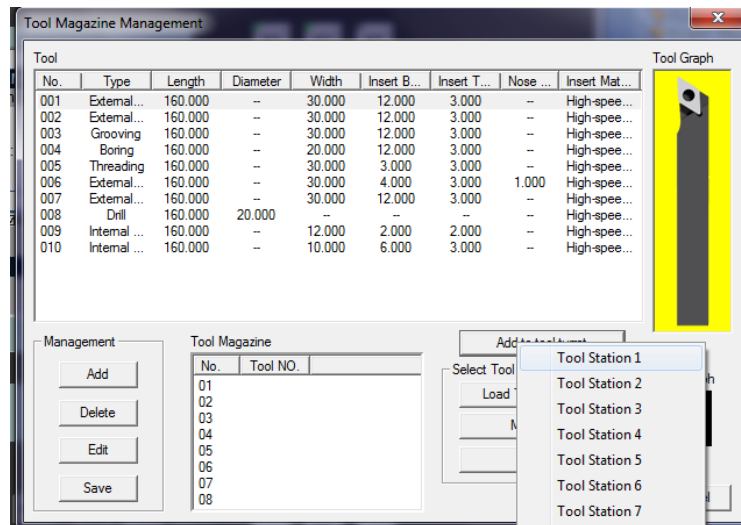
8. Untuk menjalankan referensi mesin CNC pada mesin CNC virtual dilakukan dengan cara sebagai berikut :
 - a. Tekan tombol **Jog**
 - b. Tekan **Ref Pot** (reference point)
 - c. Tekan +Z, +X
 - d. Tekan spindel start kanan, kemudian tekan spindel stop.

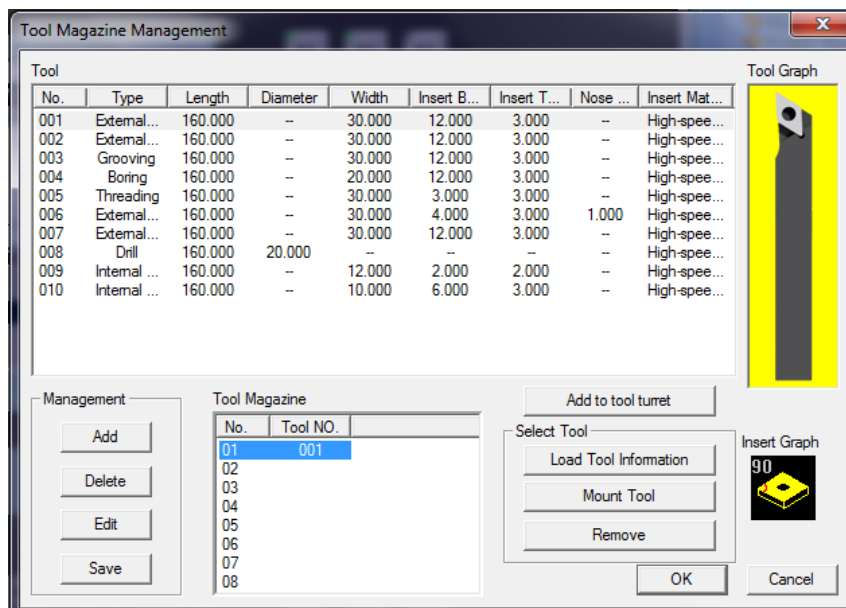
(penjelasan secara detail lihat video mengaktifkan referensi mesin CNC sinumerik turning). Setelah diaktifkan referensinya maka tampilan di layar menjadi seperti gambar di bawah.



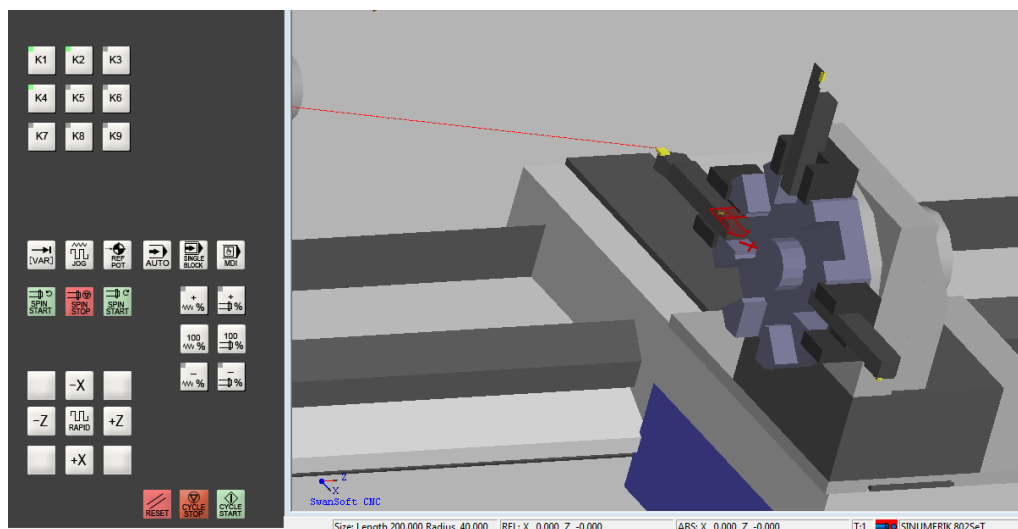
9. Untuk memasang Pahat, ikuti langkah berikut :

- a. tekan toolbar  Cutter library management
- b. klik nama pahat yang dipilih
- c. klik **Add in to magazine**
- d. Klik **Tool station 1**
- e. klik **T01**
- f. klik **mount tool**, kemudian tunggu sampai pahat terpasang di mesin
- g. untuk pahat ke 2 dan seterusnya ulangi langkah b sampai f
- h. setelah selesai klik OK. Lihat gambar di bawah.



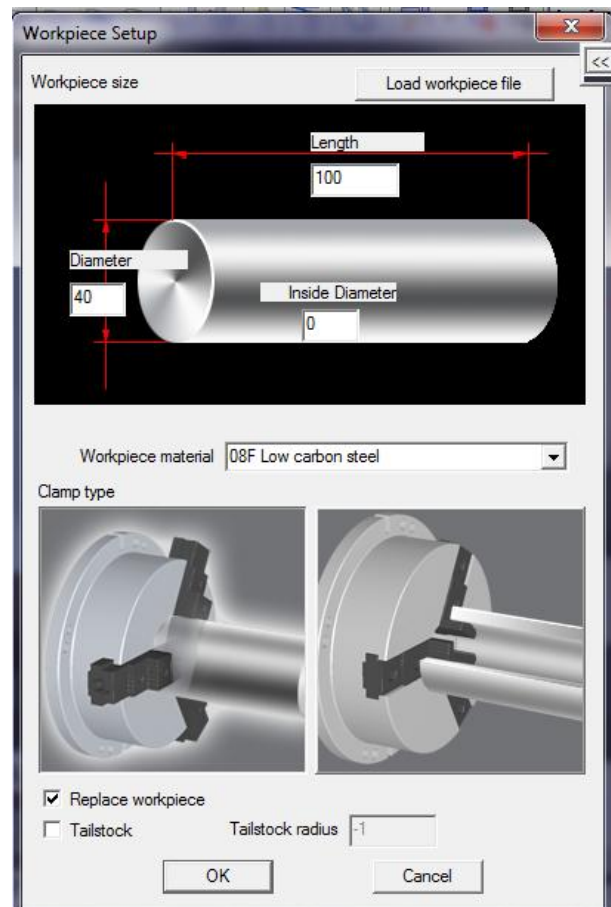


Pahat yang telah terpasang di tempat pahat adalah sebagai berikut. Pada gambar di bawah terlihat 3 buah pahat terpasang yaitu: pahat rata kanan di T1, pahat alur di T3 dan pahat ulir di T5. Untuk memutar rumah pahat/mengganti pahat yang aktif secara manual tekan K4.

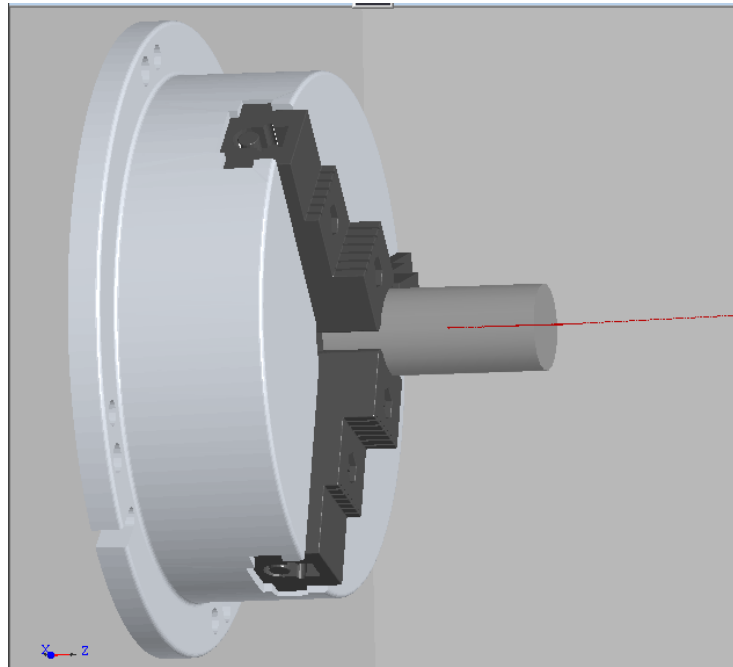


(prosedur lengkap pemasangan pahat dapat dilihat pada tampilan video memasang pahat).

10. Untuk menentukan ukuran benda kerja (lihat tampilan video menyiapkan benda kerja), secara rinci langkahnya adalah :
- Klik toolbar **workpiece**
 - Klik *stock size*
 - Isi ukuran benda kerja yang digunakan dengan mengganti diameter dan panjang benda kerja. Misal kita akan memasang benda kerja diameter 40 panjang 100 mm. Maka kita isikan pada ukuran diameter dan panjang benda kerja.
 - Klik *clamp type*
 - Klik *replace workpiece*
 - Klik OK.



- g. Gambar benda kerja diameter 40 mm dan panjang 100 mm adalah sebagai berikut.



Daftar Pustaka

EMCO MAIER & Co.(1988). *Petunjuk Pemrograman-Pelayanan EMCO TU-3A*. Austria: EMCO Maier & Co.

EMCO MAIER Ges.m.b.H. (2009). *Easy Learning,Easy Machining, Emco Industrial Training Courseware*. Diambil pada tanggal 1 Desember 2009, dari www.emco-world.com .

MTS.(1999).*Teachware CNC Technology*. MTS GmbH: Berlin

Schneider,G.Jr. (2006). *Cutting Tool Applications*. Diambil pada tanggal 5 Juni 2006, dari <http://www.toolingandproduction.com> .

Siemens.(2003). *Operation and Programming 08/2003 Edition Sinumerik 802S base line, Sinumerik 802C base line Turning*. Federal Republic of Germany: Siemens AG .

Siemens.(2003). *Operation and Programming 08/2003 Edition Sinumerik 802S base line, Sinumerik 802C base line Milling*. Federal Republic of Germany: Siemens AG .

Siemens. (2009). *Sinutrain*. Diambil pada tanggal 1 Desember 2009, dari (www.cncdesign.com.au/product/training_sinutrain.html) .

Swansoft. (2007). *Swan NC Simulation Software*. Nanjing: Swan Software Technology Co.Ltd.