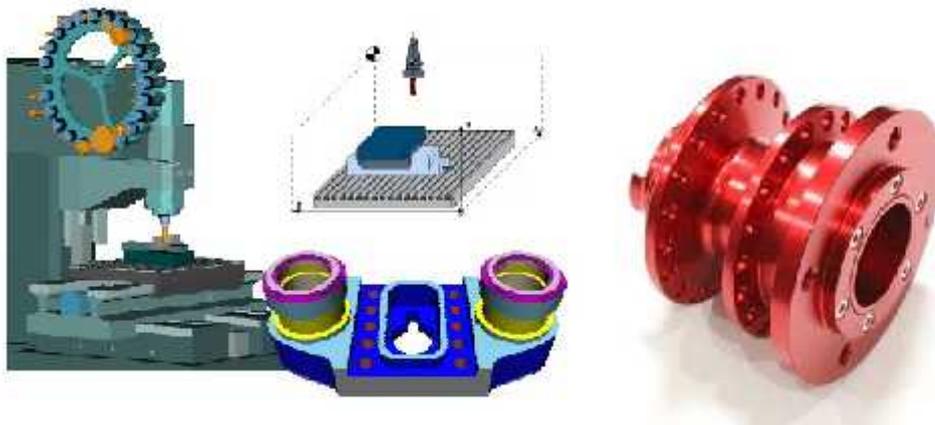


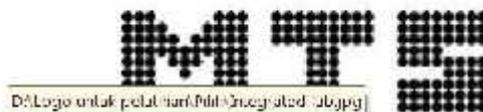
Modul CNC Lathe Smart Lab UIN SUKA Yogyakarta 2015



TEKNIK INDUSTRI UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA



Integrated Laboratory



Mathematisch Technische
Software-Entwicklung GmbH

BAB I

1. Pendahuluan

Mesin CNC adalah termasuk salah satu mesin produksi yang pada pengoperasiannya sudah menggunakan system otomatis dalam penggunaannya, dalam menjalankan mesin CNC digunakan sebuah program yang biasa disebut G code, D code, M code dan sebagainya. pada Laboratorium *Smart Lab* di teknik Industri UIN SUKA mesin CNC yang digunakan adalah mesin yang menggunakan PLC *Siemen*, sedangkan untuk Software simulasinya menggunakan software bernama TOPCAM. Pada modul ini kita akan mempelajari beberapa point yaitu:

- Mengetahui komponen penting mesin CNC
- Mengetahui konsep dasar pemrograman CNC
- Dapat mensimulasikan program
- Macam mesin CNC di Laboratorium
- Bagian-bagian mesin CNC
- Axis pada mesin
- Machine Coordinate System
- Work piece Coordinate System
- Penulisan program mesin CNC
- Tool pada simulasi

2. CNC Mesin

Pada kesempatan kali ini kita akan mempelajari hanya Mesin CNC yang ada di Smart Lab saja dimana mesin CNC tersebut ada dua yaitu:

CNC Lathe terdiri dari dua axis yaitu X axis dan Z axis

CNC Mill terdiri dari tiga axis yaitu X axis, Y axis dan Z axis

CNC Lathe akan dipelajari pada pertemuan pertama sedangkan CNC Mill akan dipelajari pada pertemuan kedua. Untuk mempelajari CNC maka kita terlebih dahulu akan memperkenalkan software Simulasi yang digunakan untuk membuat program sebelum dijalankan ke mesin.

3. Basic G-Code G code adalah kode-kode dalam pemrograman CNC, program harus dibuat sebelum menjalankan mesin sehingga sebelumnya akan dipelajari dulu perintah-perintah yang ada dalam CNC Programming.

a. G Code

G 00 ~ Rapid Traverse

G 01 ~ Linier Interpolation In Slow Feed Motion

G 02 ~ Clockwise Circular Interpolation

G 03 ~ Circular Interpolation Counter- Clockwise

G 90 ~ Absolute Dimention

G 91 ~ Incremental Dimention

G40 ~ Tool radius compensation OFF

G41 ~ Tool radius compensation left of contour

G42 ~ Tool radius compensation right of contour

G74 ~ Reference point approach

Akan kita gunakan sebelum mengambil tool Contoh: G74 X0 Z0

G54 ~ First Settable zero offset

Contoh: G54 X0 Z210

b. M Code

M 3 ~ Spindle Berputar Sesuai Arah Jarum Jam

M 4 ~ Spindle Berputar Berlawanan Arah Jarum Jam

M 5 ~ Spindle Stop

M 6 ~ Tool Change

(Beberapa Mesin Bisa Melakukan Tool Change Tanpa menggunakan Kode ini)

M 8 ~ Coolant On

M 9 ~ Coolant Off

M 17 ~ End Of Subprogram

M 30 ~ End Of Program

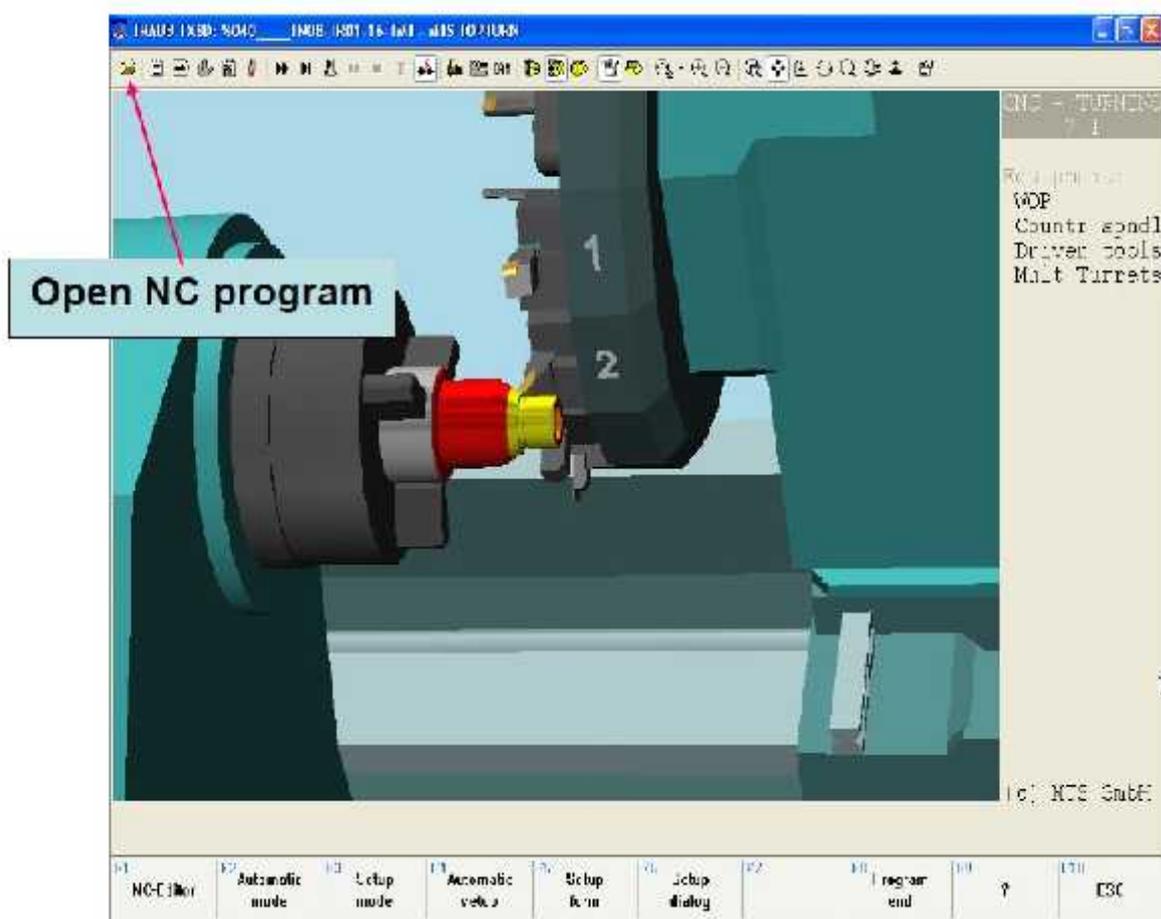
4. Prosedure menjalankan program Top Cam:

- Raw material setup
- Tool setup
- Zero point definition
- Data geration
- Program editing
- Simulation running

5. Fungsi icon dari interface Program turning machine

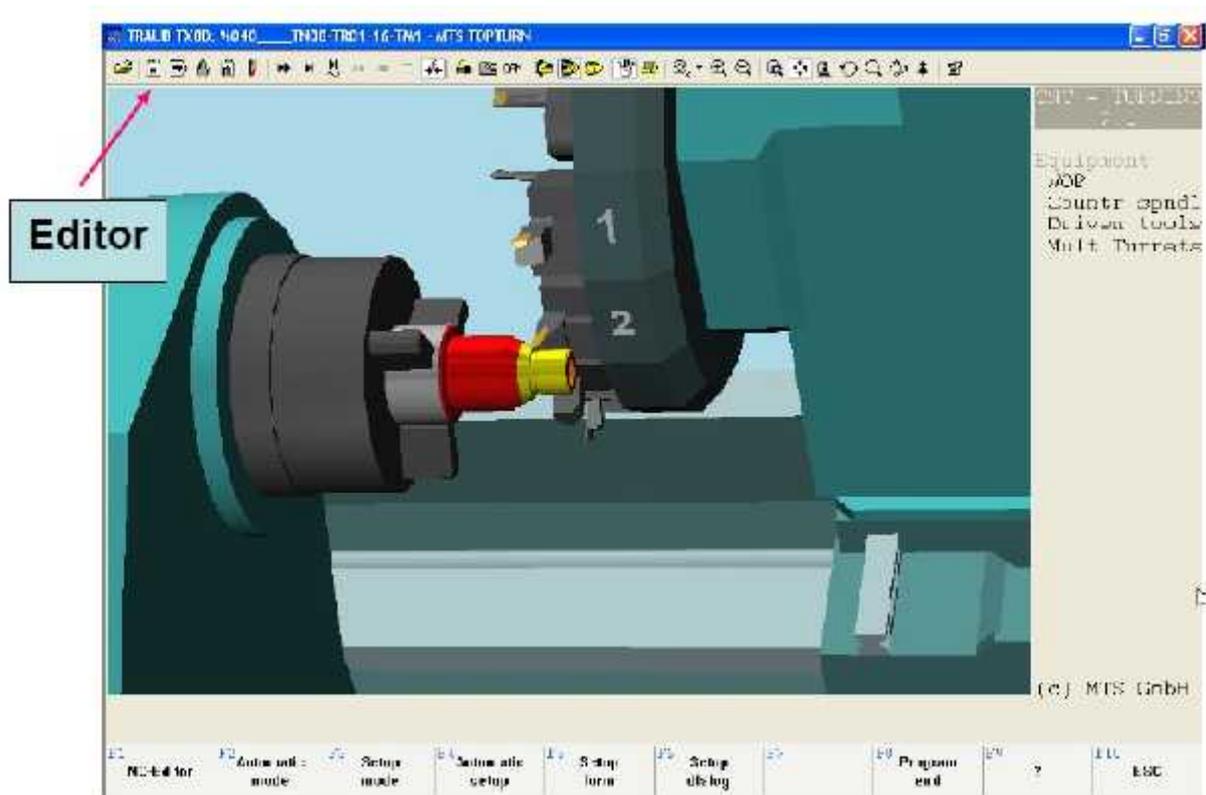
1. OPEN NC PROGRAM

- Kalau kita klik di sini ikon, kita dapat paham semua NC program.
- Folder NC-program fungsinya untuk melihat program yang telah kita buat atau yang kita telah edit.



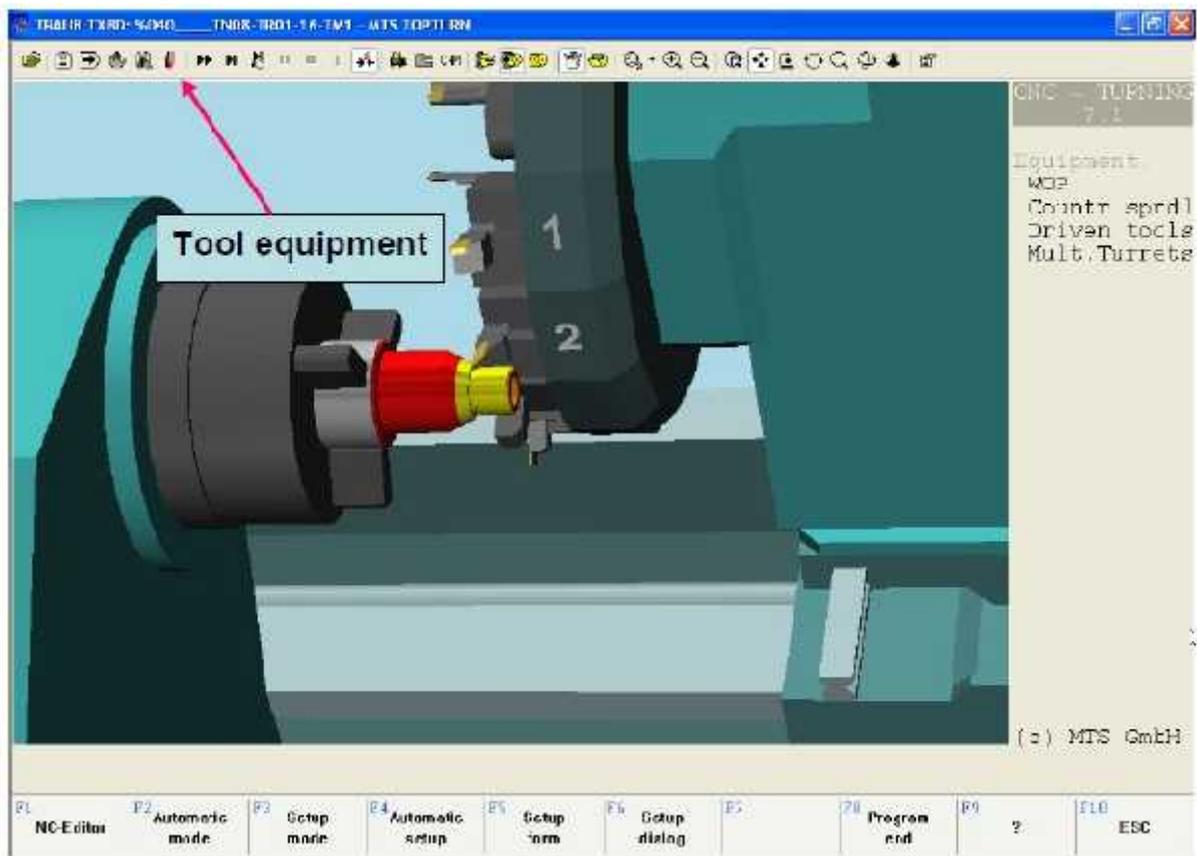
6. EDITOR

Kalau kita klik di ikon ini, maka kita akan dapat mengetahui program yang saat ini pada editor dan kita dapat melihat program baris per baris.



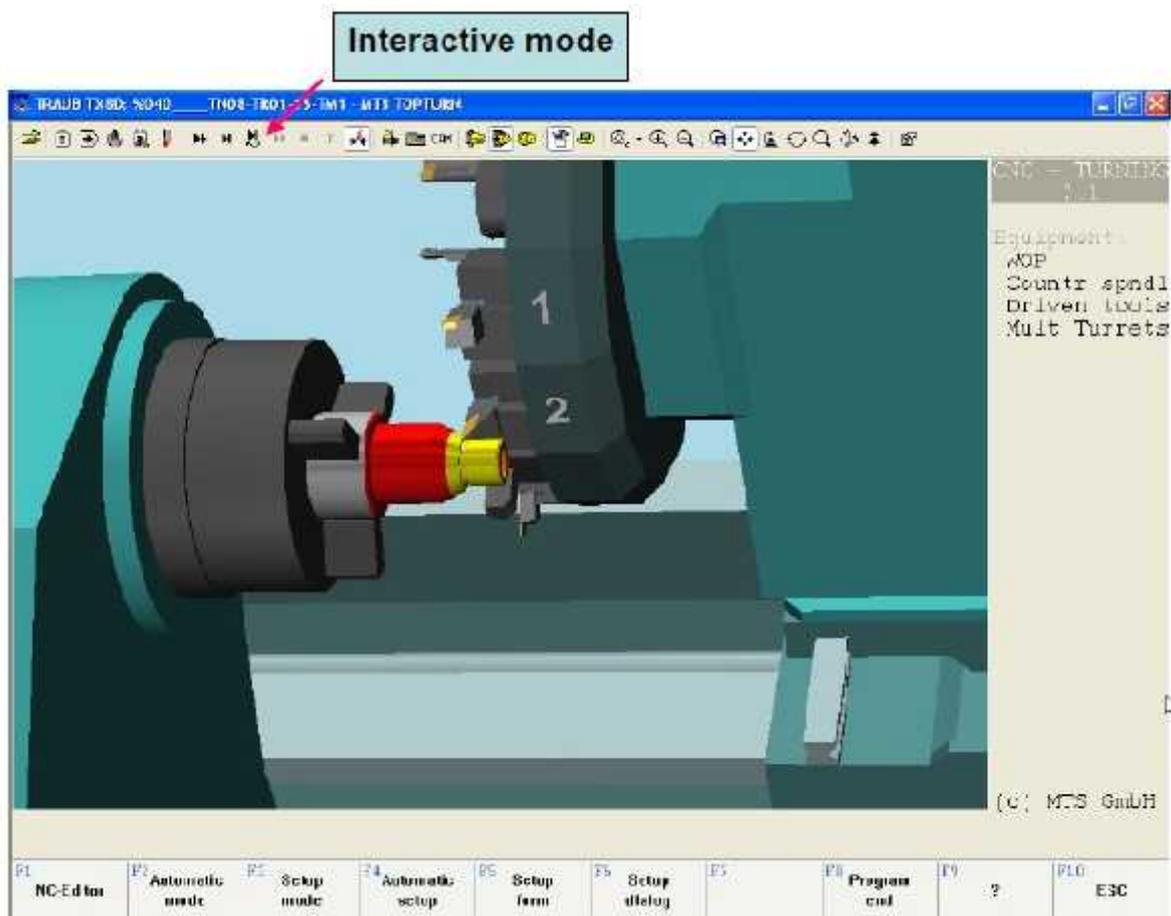
7. TOOL EQUIPMENT

- Kalau kita klik di sini ikon, kita dapat melihat tools yang tersedia
- Diantara jendela ini, kita dapat memilih tool yang mau kita gunakan.
- Kita juga dapat menyingkirkan atau menggantikan tool sini.



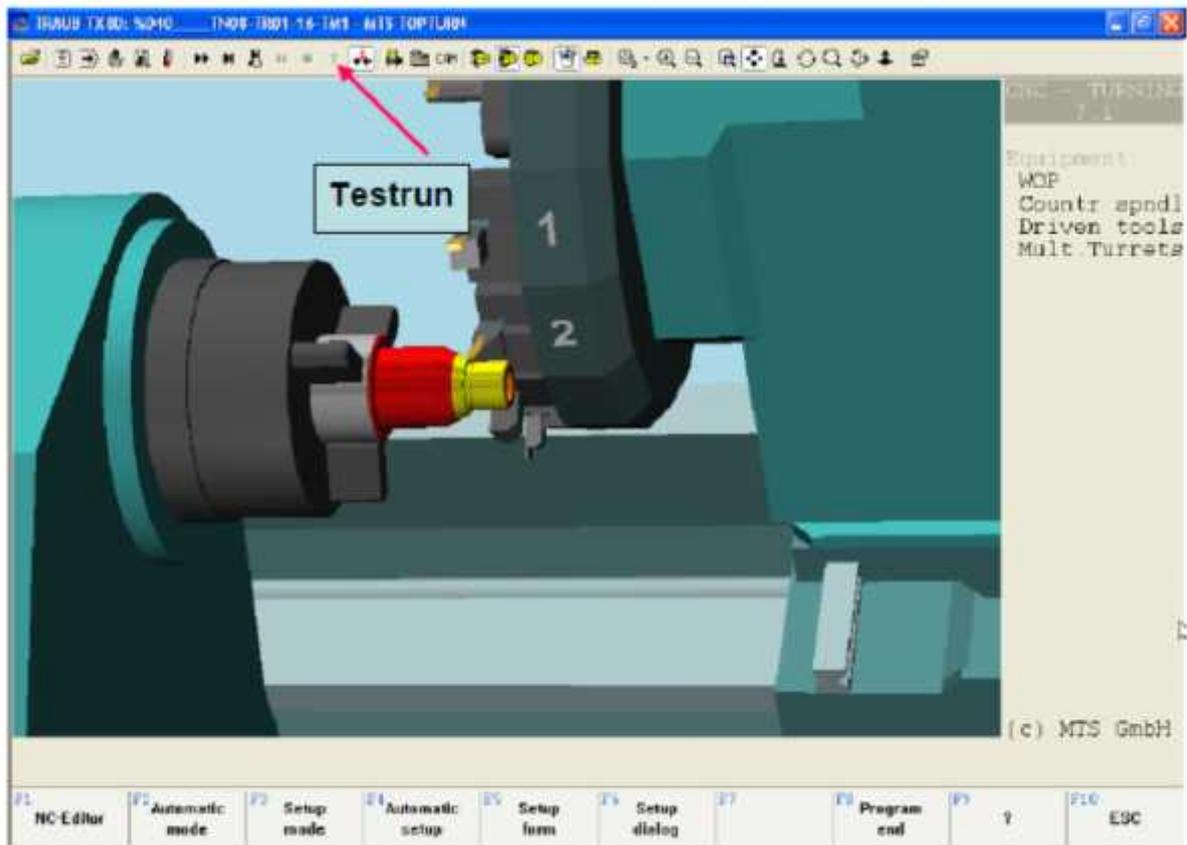
8. INTERACTIV MODE

- Mode ini mempertunjukkan simulasi saat ini line by line.
- Program akan menirukan proses yang kamu sedang buat atau sedang di klik
- Dalam membuat program akan lebih baik jika kita selalu menulis program di mode ini.



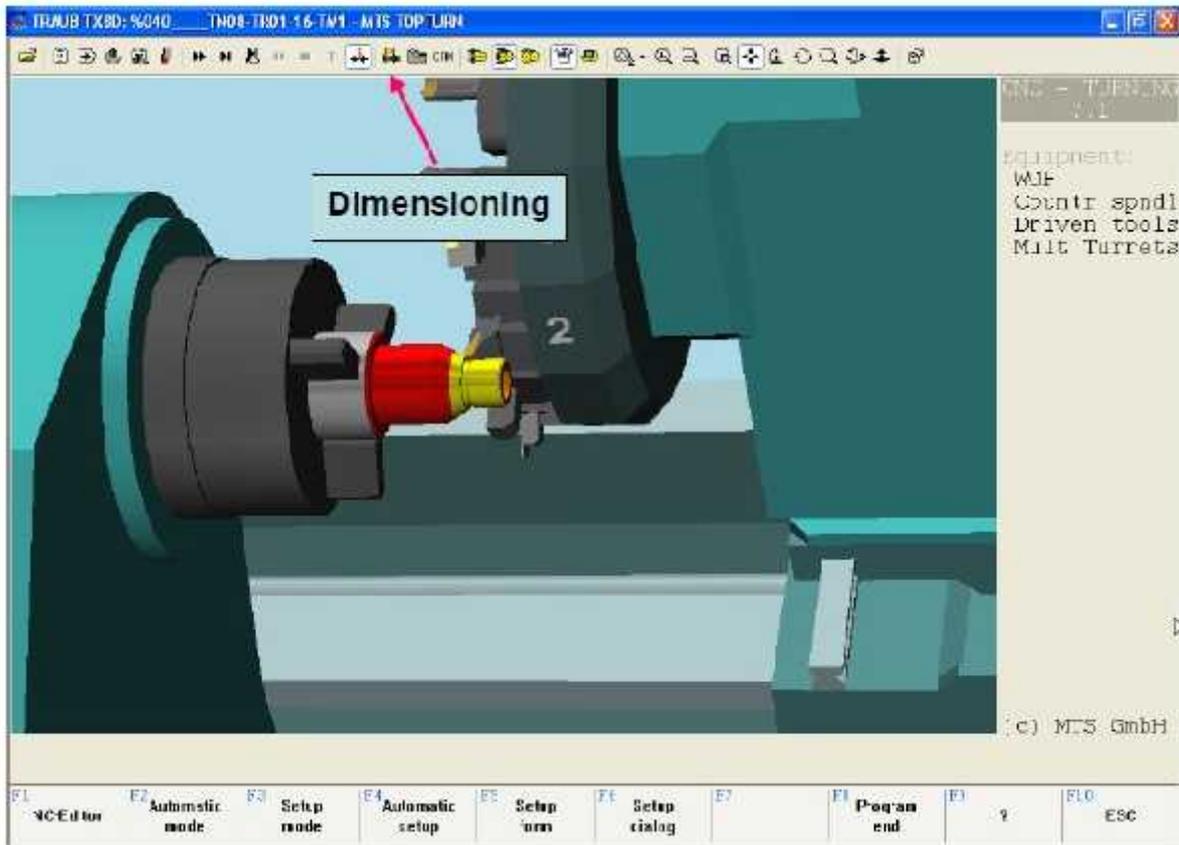
9. TESTRUN

1. Mode berfungsi untuk melihat simulasi secara cepat. Di mode ini, gerakan mesin lebih cepat dibandingkan kenyataannya



10. DIMENSIONING

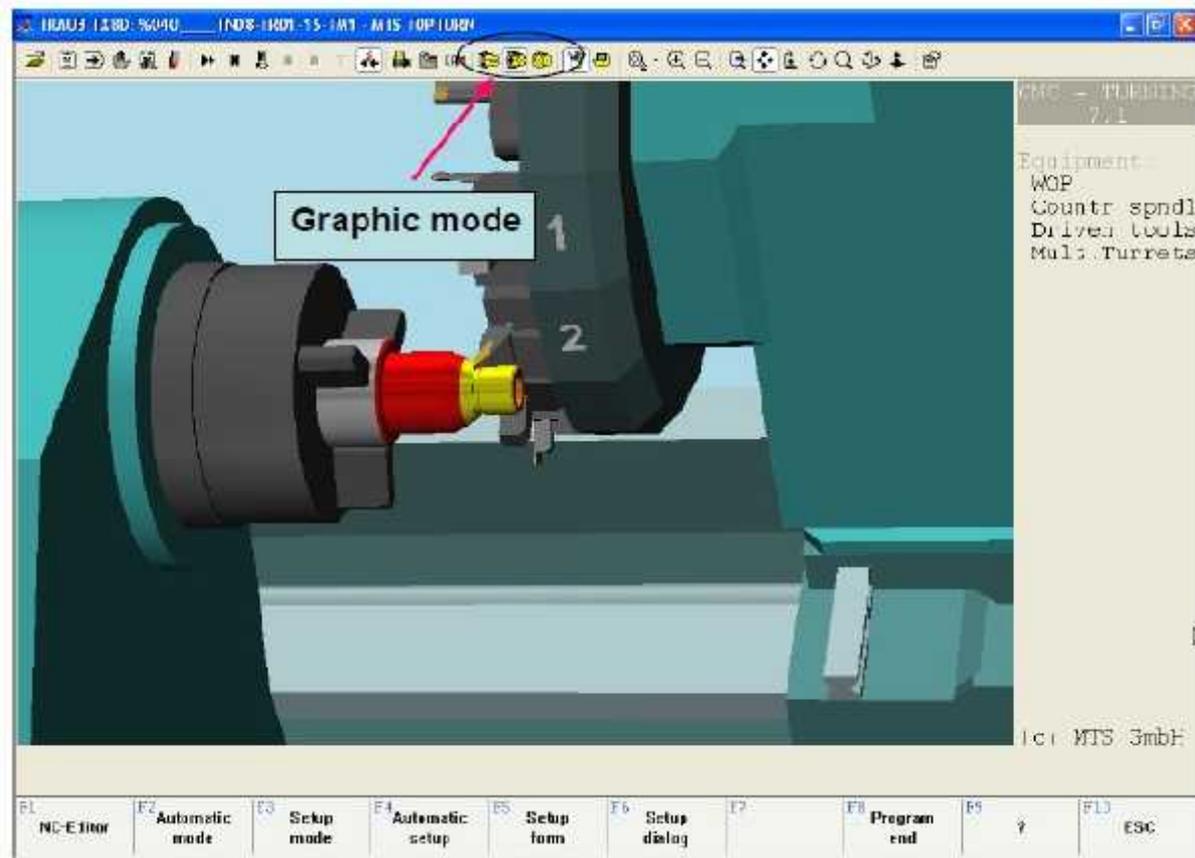
- Diantara mode ini, kita dapat menyelidiki masing-masing pekerjaan secara detail potongan.
- Ini memperbolehkan kita untuk mengukur tiap-tiap dimensi dari kerjakan potongan.



11. GRAPHIC MODE

Ada ikon grafis yang berfungsi untuk lihat potongan pekerjaan pada tiga mode berbeda.

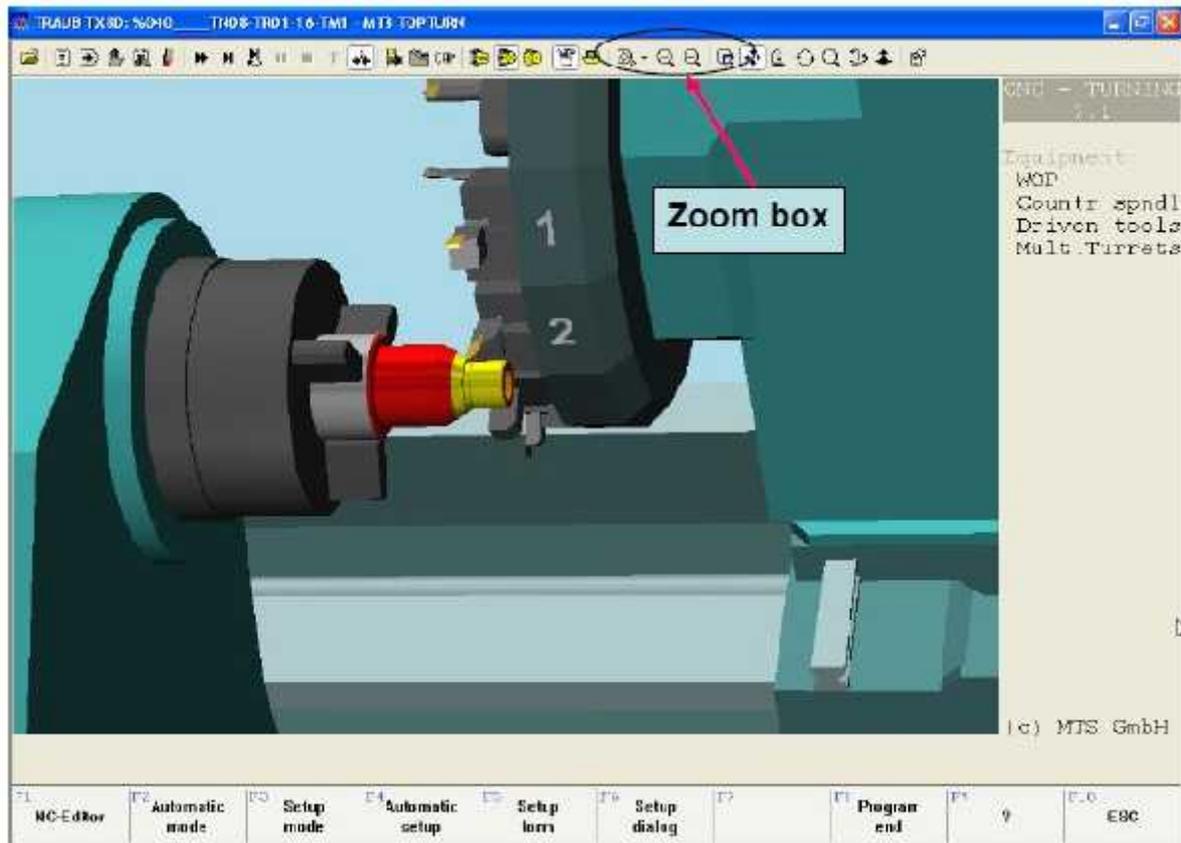
- Yang pertama mode adalah pandangan secara 2D
- Yang kedua adalah pandangan secara 3D dari chuck.
- Ketiga adalah melihat secara 3D benda kerja tanpa chuck



12. ZOOM BOX

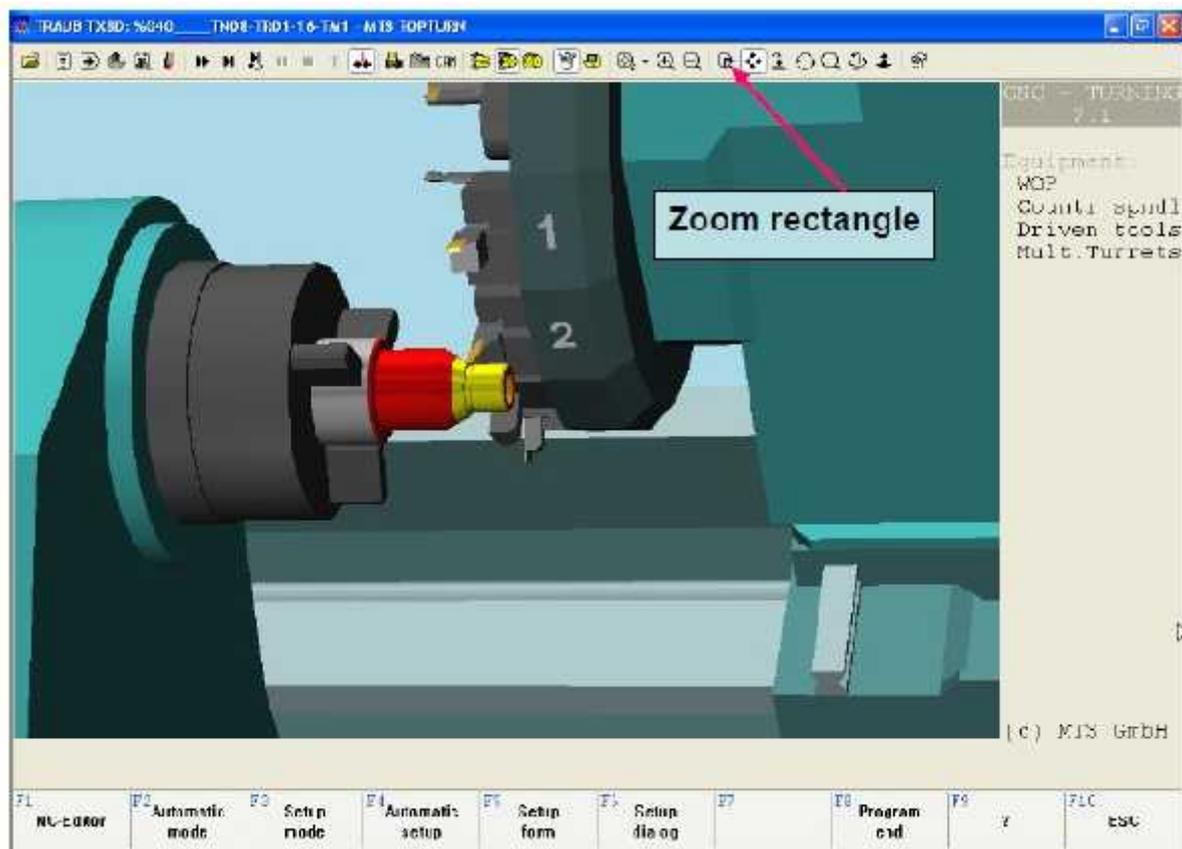
Ikun ini dapat memberikan kita kemungkinan untuk melihat mesin, workpiece dan alat dari beberapa sudut pandangan berbeda.

- Yang pertama adalah melihat dari keseluruhan mesin.
- Yang kedua adalah melihat dari meja mesin.
- Yang Ketiga adalah melihat 3D dari chuck device
- Ke-empat adalah memandangi benda kerja dari dekat
- Ke-lima adalah melihat dari semua alat.



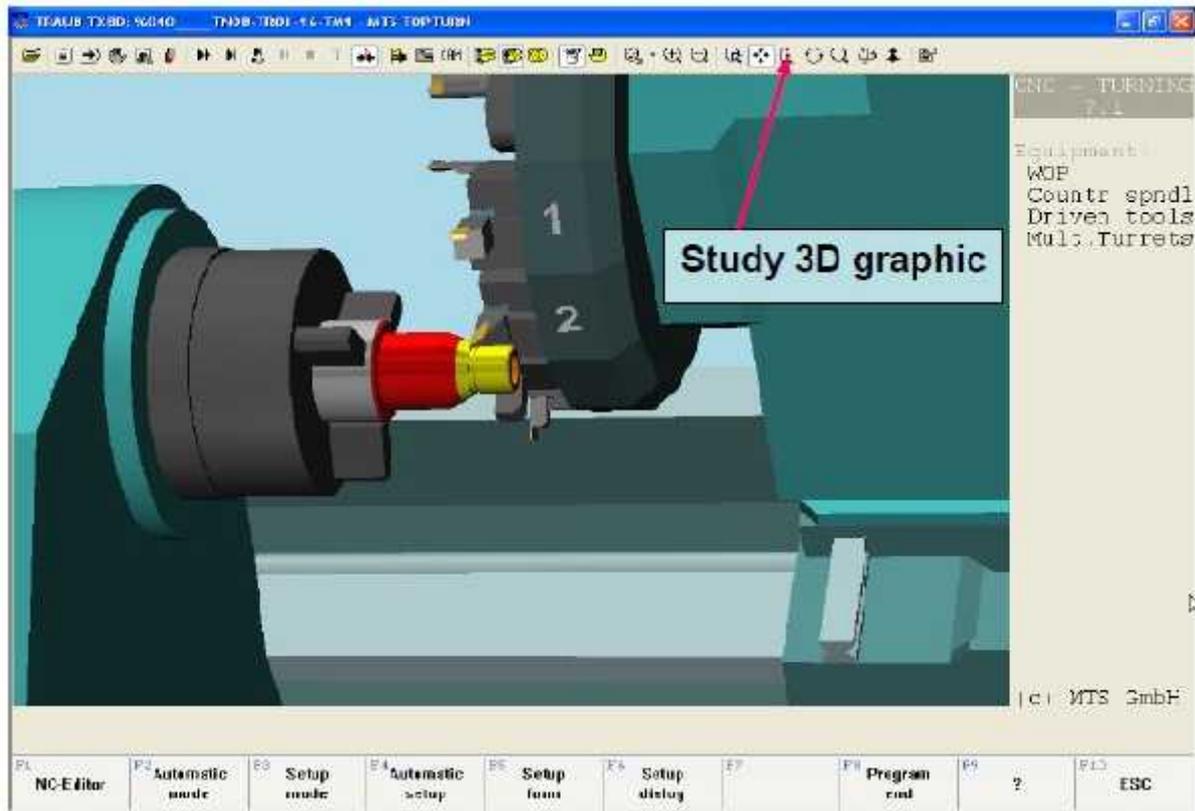
13. ZOOM RECTANGLE

Dengan mengklik Ikon ini maka kita dapat melihat image dan dari berbagai pandangan secara terperinci dari mesin, benda kerja dan alat.

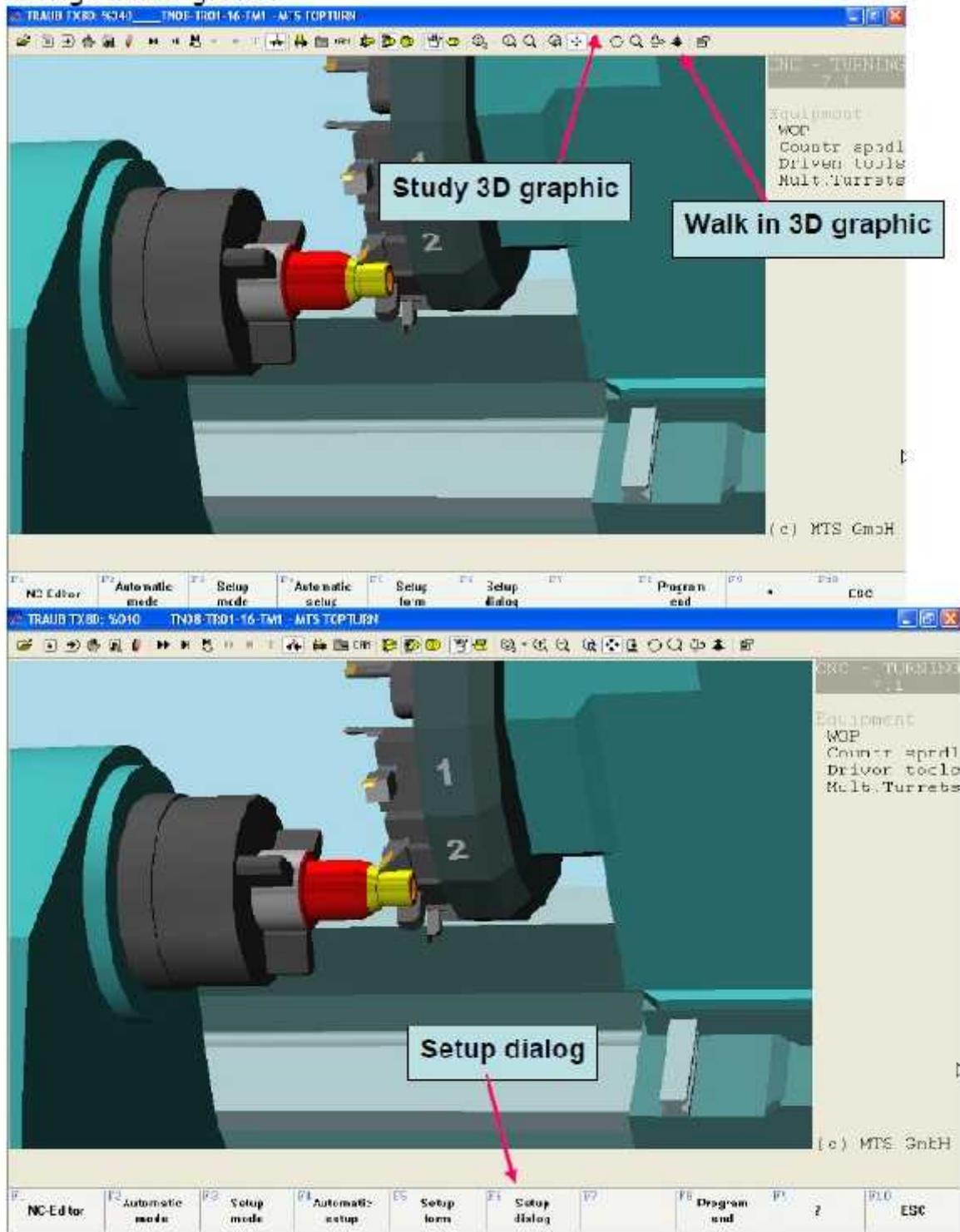


13. STUDY 3D GRAPHIC

Ikoni ini memperbolehkan kita untuk melihat bagian proses dari tiap-tiap sudut



14. WALK IN 3D GRAPHIC Ikon ini adalah satu fasilitas yang dapat membesarkan dan mengecilkan grafis.



Sekarang kita sudah mengetahui fungsi pentingnya ikon pada head bar

ENJOY PROGRAMMING

BAB II

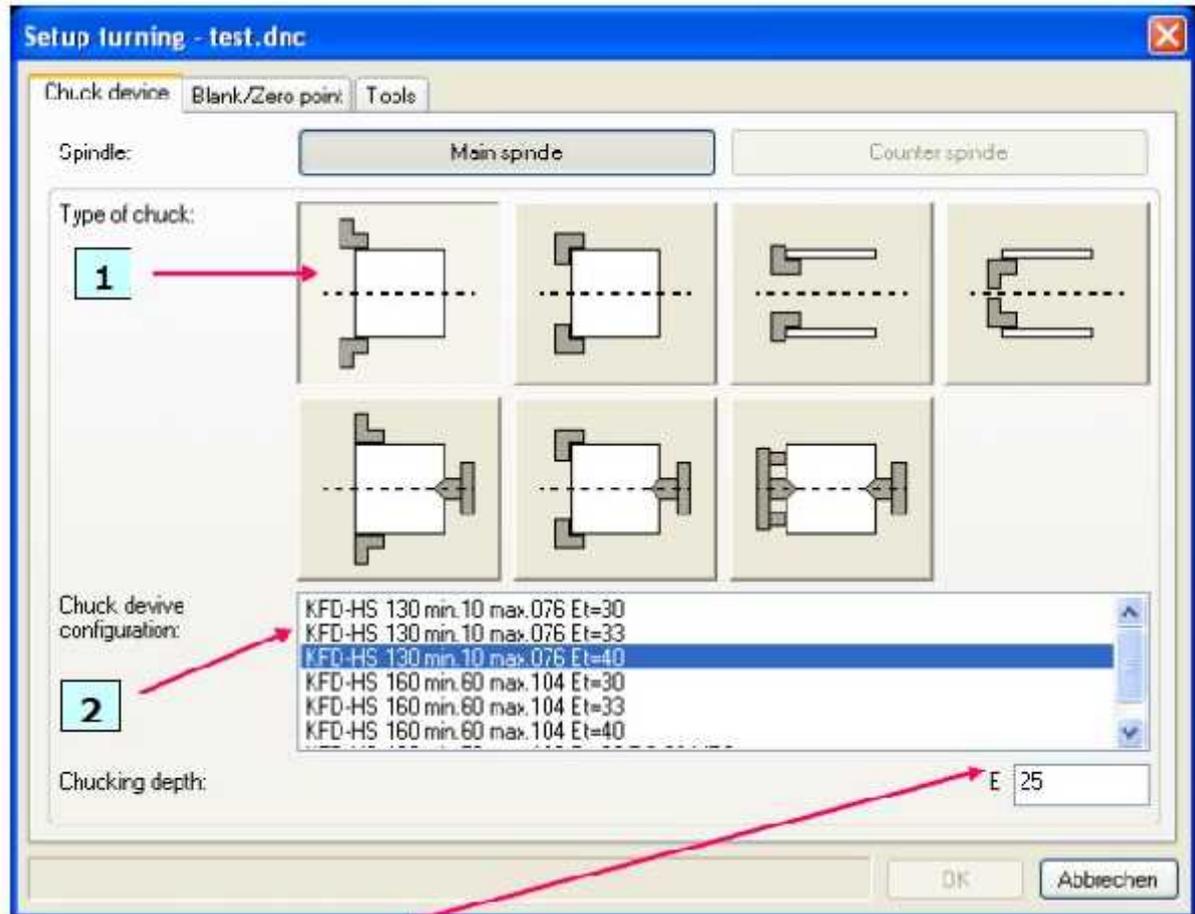
1. The turning setup

Ada tiga jendela- dialog yang kita perlu set agar "setup dialog" komplit.

A. Jendela pertama mengatur - chuck device –di bagian kita dapat memilih jenis chuck yang digunakan,

ada tujuh jenis berbeda chuck jaw yaitu:

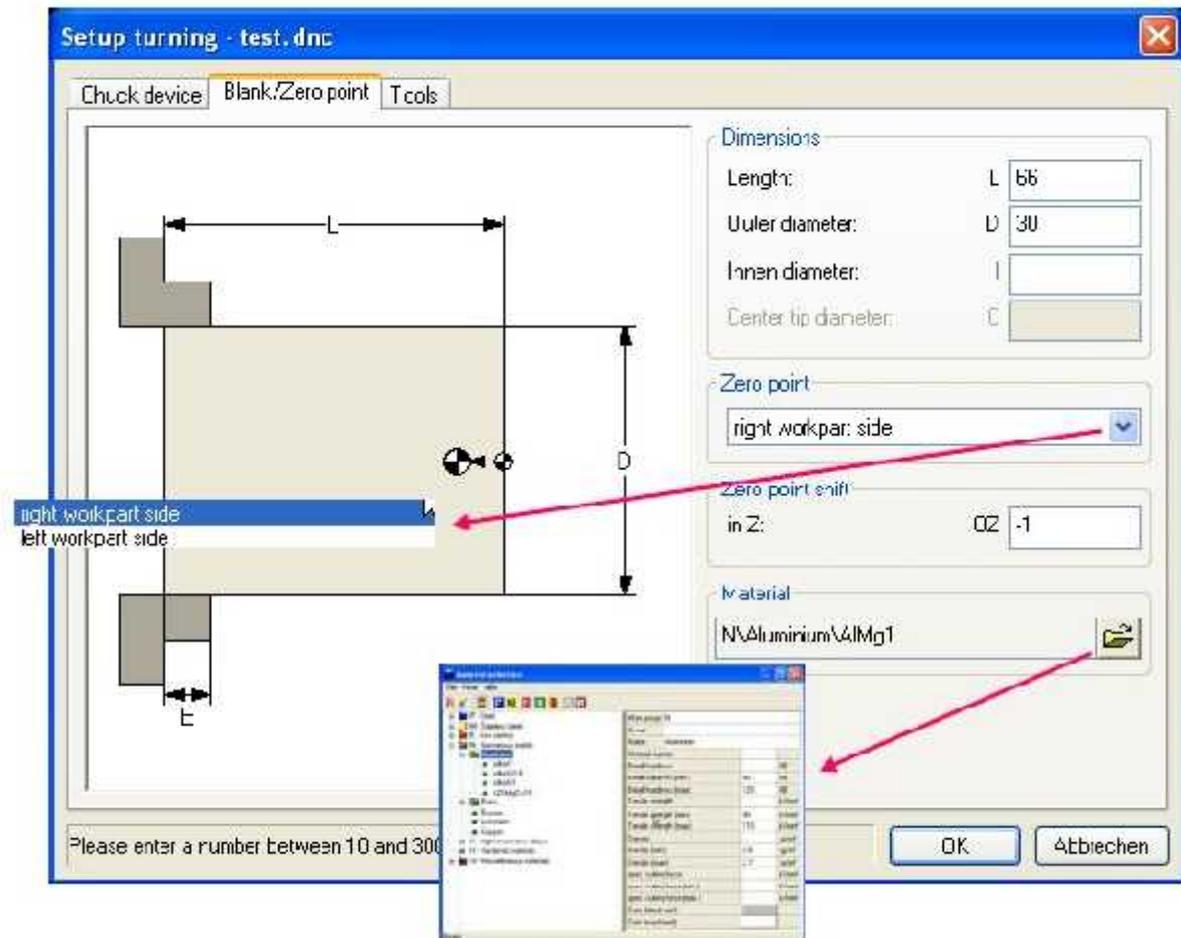
- gambar ke-1 adalah 3 - jaw chuck dengan step-jaws sebelah kanan.
- gambar ke-2 adalah 3 - jaw chuck dengan step-jaws sebelah kiri.
- gambar ke-3 adalah 3 - jaw chuck menjepit pipa secara internally-positioned dengan step jaws sebelah kanan.
- gambar ke-4 adalah 3 - jaw chuck menjepit pipa secara internally-positioned dengan step jaws sebelah kiri
- Kita harus meng klik pada gambar sebelum kita dapat memilih chuck device
- Di sini kita coba memilih chuck device " KFD HS130 " . chuck device ini dapat menjepit satu benda kerja dengan diameter antara 10 dan 76 mm
- selanjutnya, kita harus men setting kedalaman benda kerja terhadap chuck.
- Di contoh ini, kita dapat lihat menjepit dengan kedalaman 25mm



B. Jendela Dialog kedua disebut "blank/zero point".

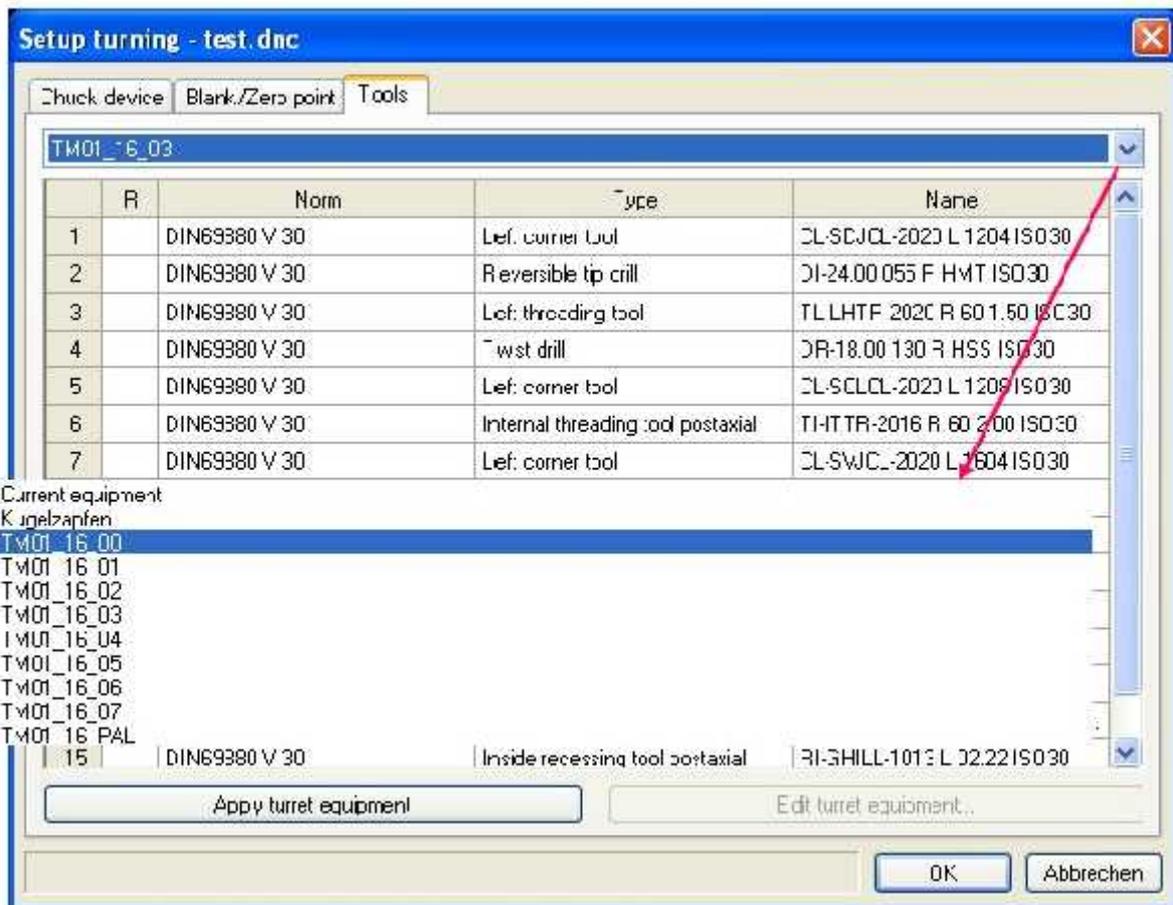
Di sini kita dapat memasukkan dimensi benda kerja.

- Dimensi ke-1 adalah panjang, dalam hal ini 66mm.
- Ke-2 adalah diameter luar, dalam hal ini 30mm dan
- Ke-3 adalah diameter dalam. Antara lain, ketika mengerjakan sebuah pipa.
- Berikutnya menu untuk memilih zero point benda kerja.
- Kita dapat memilih sisi manapun kiri atau kanan daribenda kerja untuk dijadikan zero point.
- Secara normal kita mengambil sisi sebelah kanan sebagai titik awal.
- Agar menghadapi mulai pekerjaan, kita perlu menyetel titik awal koordinat. Dalam hal ini penyetelan titik awal adalah - 1mm. penyetelan juga dapat dibuat lebih besar bergantung kepada status awal dari benda kerja.
- Setingan 'zero point shift' diatur secara otomatis
- Yang terakhir yaitu memilih benda kerja apa yang akan digunakan
- Dengan men double klik folder kita dapat memilih jenis material yang akan digunakan.



C. Dialog jendela ketiga yaitu kita set "alat" , yang kita mau gunakan.

- Jendela dialog ketiga adalah menu dimana kita dapat memilih jenis tools yang akan digunakan
- Program alat disimpan pada MTS " SETUP_T " folder.
- Ada dua settingan yang harus dilakukan pada setup dialog.
 - Yang pertama yaitu dengan mencoba turret equipment dengan alat yang sudah dipilih.
 - Yang kedua yaitu dengan mengedit turret equipment. Di jendela dialog ini kita dapat menambahkan atau mengurangi tool sesuai kebutuhan.
 - Terakhir kita klik OK.



Keterangan yang dipilih disini terdapat di menu setup form.
Sekarang kita dapat menulis NC program di interactive mode

ENJOY PROGRAMMING

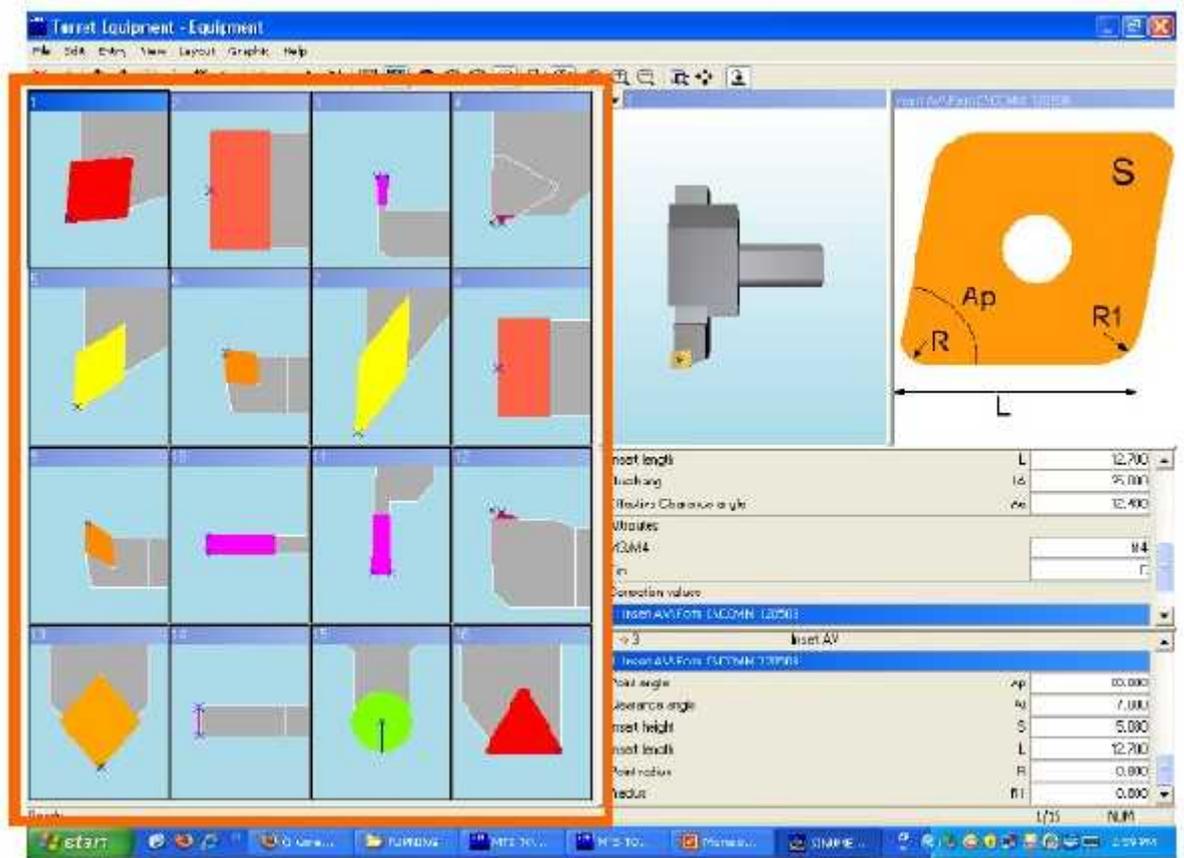
BAB III

1. Create Tooling

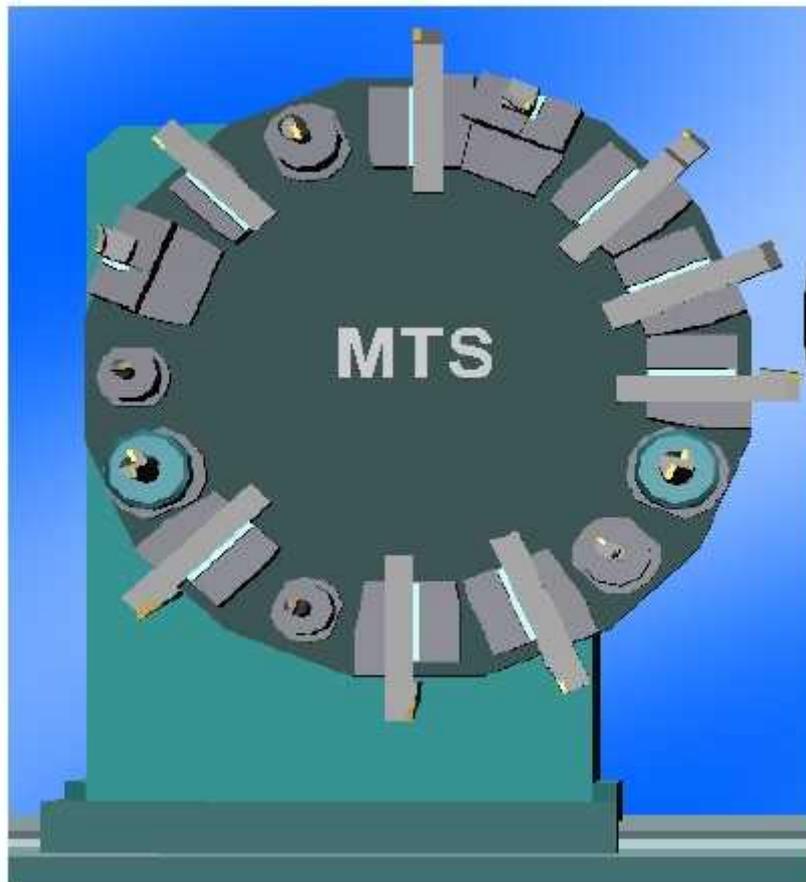
Tujuan dari bab ini adalah diharapkan pengguna dapat memodifikasi alat untuk melakukan proses pada kontur sulit. Di simulator ini, modifikasi tool biasanya disesuaikan berdasarkan ukuran yang berbeda dan kebutuhan pelanggan. Teori dan praktek di sekolah hanyalah mempelajari terbatas pada tips pemotongan dan tooling yang tersedia di pasar. Di CNC, murid harus berfikir banyak tentang kemungkinan pemotongan dan tidak terbatas hanya pada satu cara saja. Tingkat Pengetahuan kreatifitas dan lat yang penting adalah kunci bagaimana membuat produk menjadi sangat kompetitif.

A. Tooling magazine

Tooling magazine adalah tempat penyimpanan beberapa tool yang akan digunakan mesin. Perbedaan Mesin CNC yang mendasar adalah dapat mendesain dengan banyak tool. Dibawah ini ada beberapa contoh beberapa jenis tool yang digunakan



Tool magazine juga biasa disebut turret. Di dalam program kita dapat mengganti-ganti tool dengan perintah T1 D1 dan dimesindengan T1 M6.



B. Modifikasi alat Kita dapat memodifikasi tool menjadi banyak macamnya tergantung dari benda kerja ataupun desain yang akan dibuat dalam mesin CNC. Dalam program ada beberapa tahap dalam memodifikasi tools, berikut adalah contoh cara memodifikasi alat yang digunakan dalam mesin CNC;

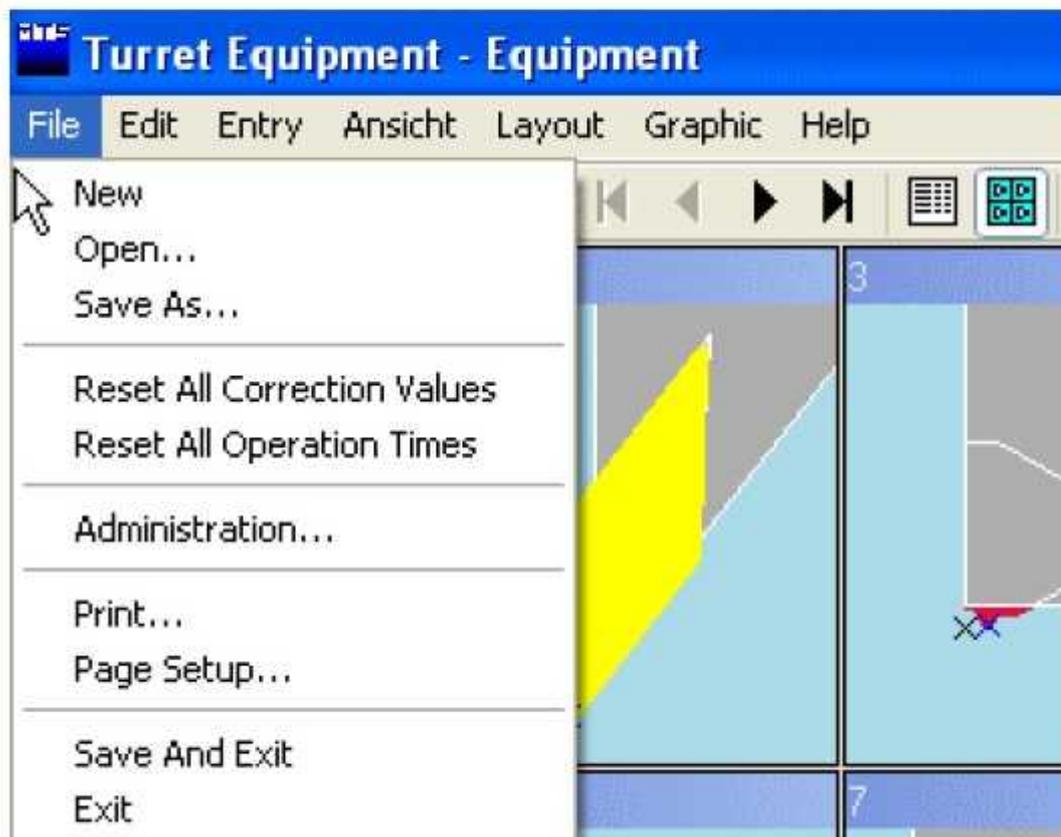
- File ▶
- Administrasi ▶
- Pilih tool yang diinginkan untuk dimodifikasi.
- File ▶
- New ▶
- Isikan nama,group dan kelas.
- Components ▶
- Append ▶

Catatan Pilih alat diinginkan dan pilih nilai yang terdekat dari tool sesuai dengan yang mau dibuat mesin. Mulai memodifikasi sesuai dengan keperluan.

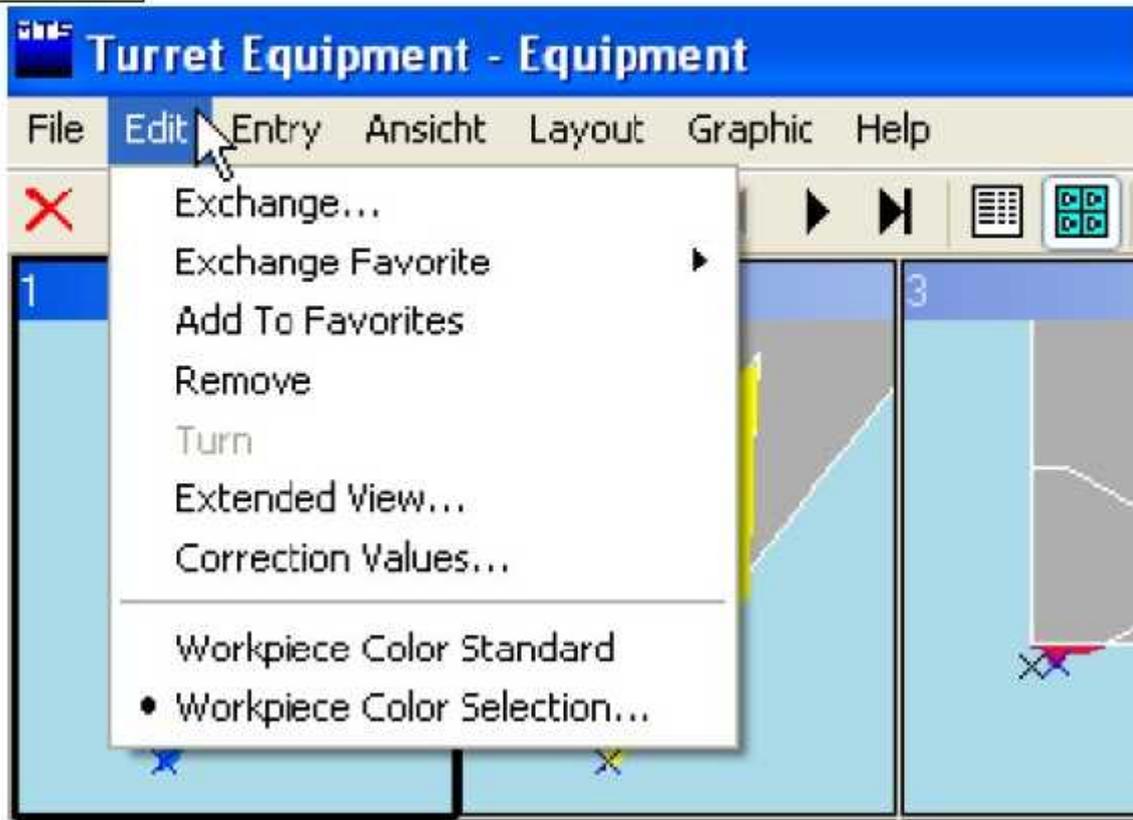
 Boring bar above center (66)	 Internal threading tool preaxial (46)	 Top (13)
 Center drill (12)	 Left corner tool (46)	 Toolholder (68)
 Copying tool (22)	 Left threading tool (30)	 Twist drill (71)
 Front grooving tool (30)	 Recessing tool (80)	
 Grinding wheel (6)	 Reversible tip drill (32)	
 Inside recessing tool postaxial (35)	 Right corner tool (33)	
 Inside recessing tool preaxial (32)	 Right threading tool (30)	
 Inside turning tool postaxial (96)	 Round horizontal (26)	
 Internal threading tool postaxial (47)	 Spotting drill (71)	

C. The tool equipment

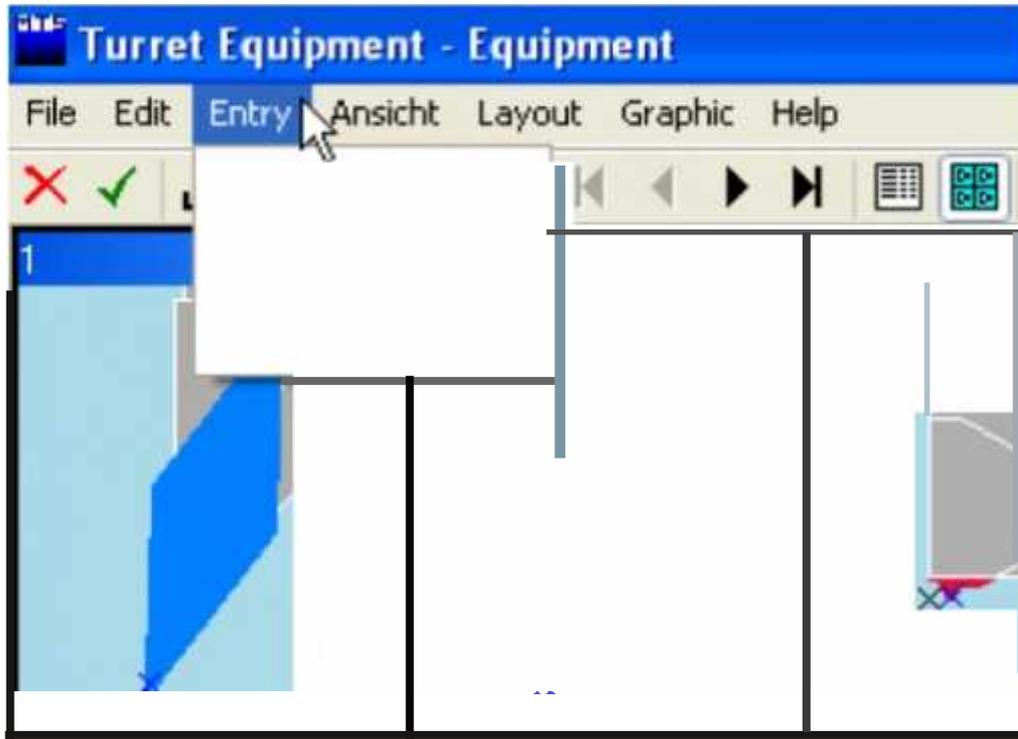
the file



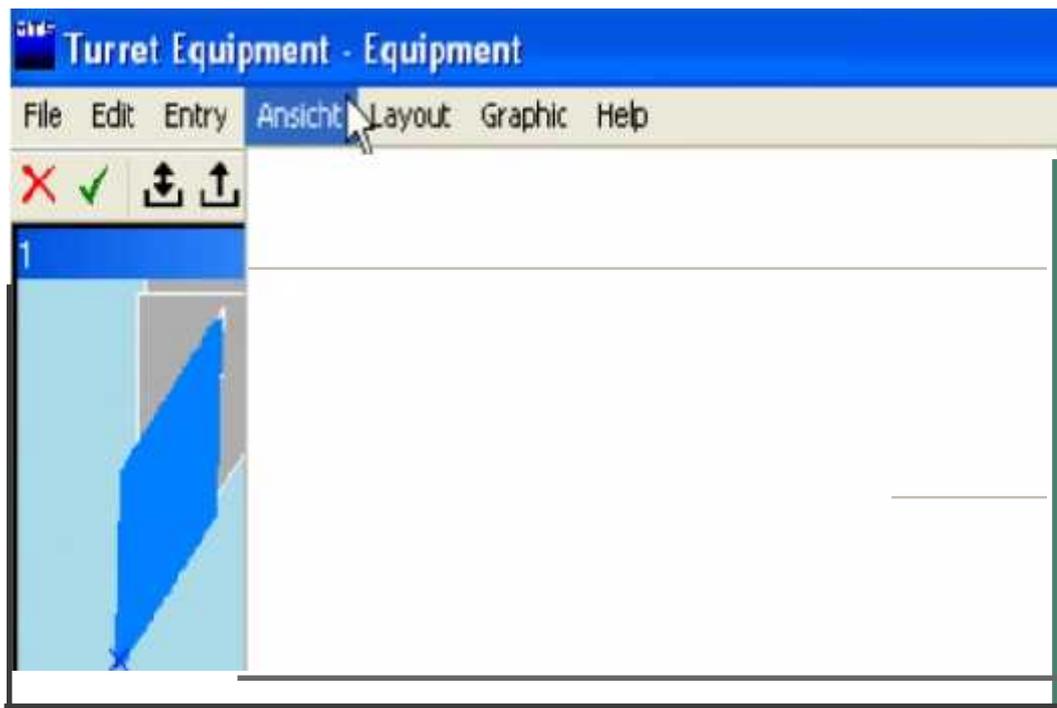
the edit

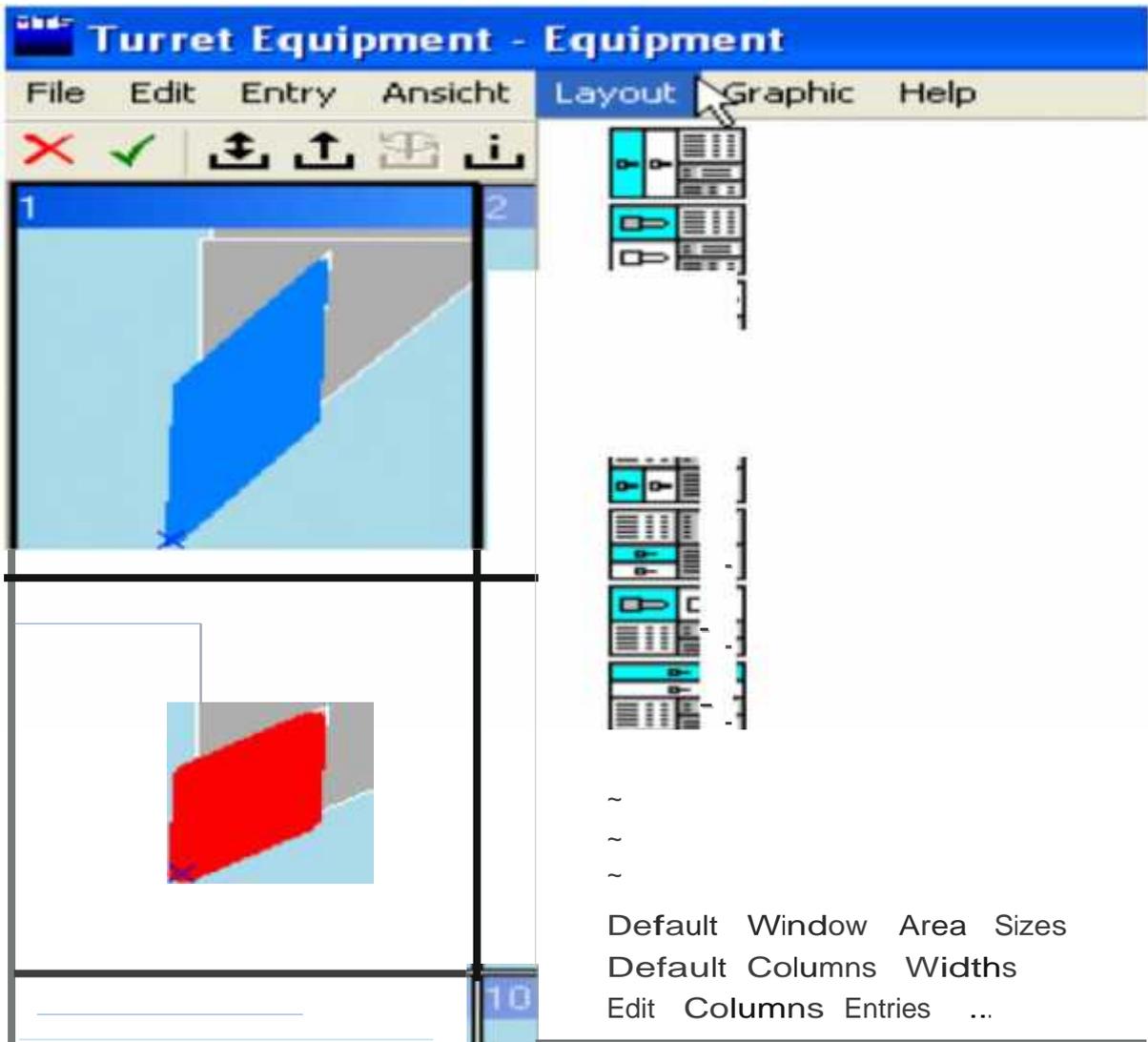


| the entry |

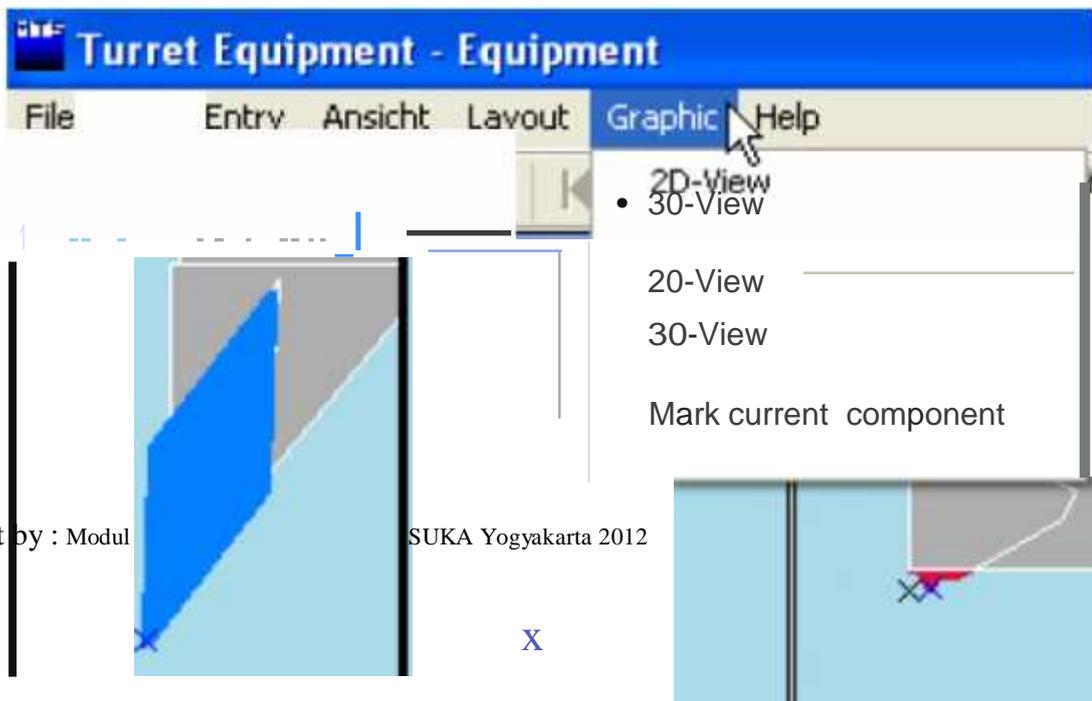


| the view |

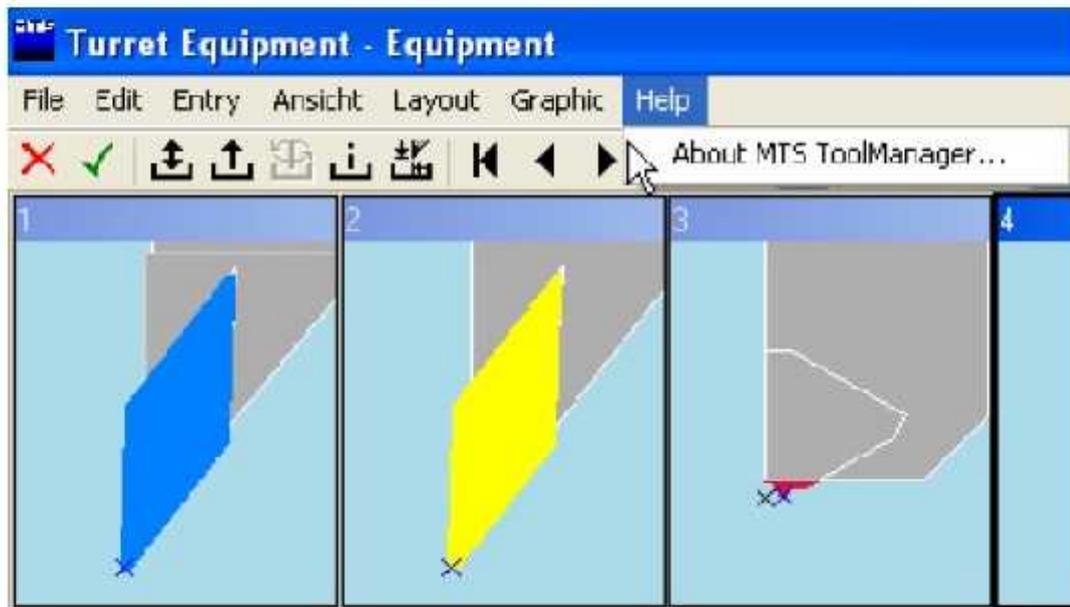




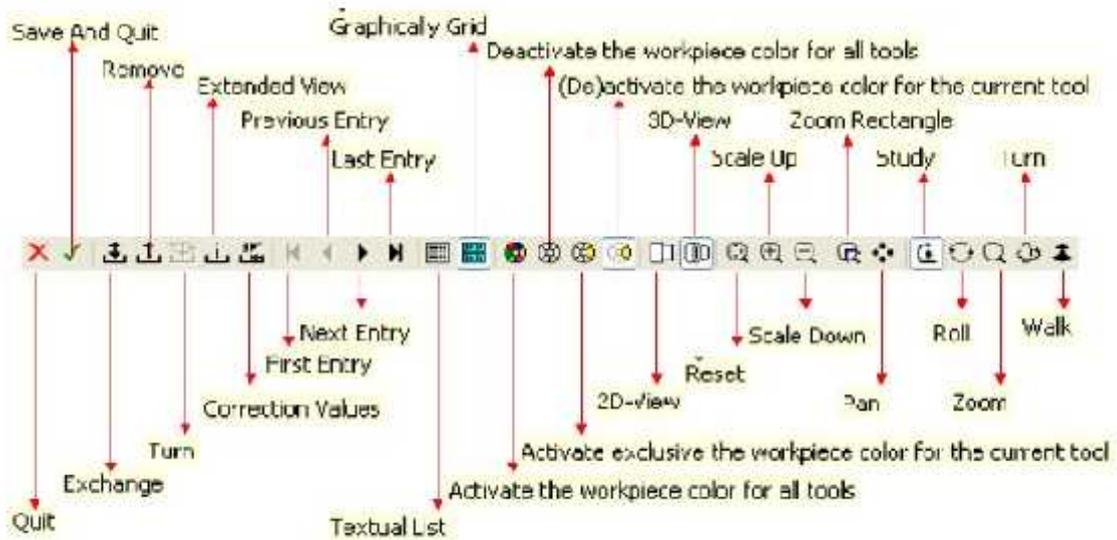
the graphic

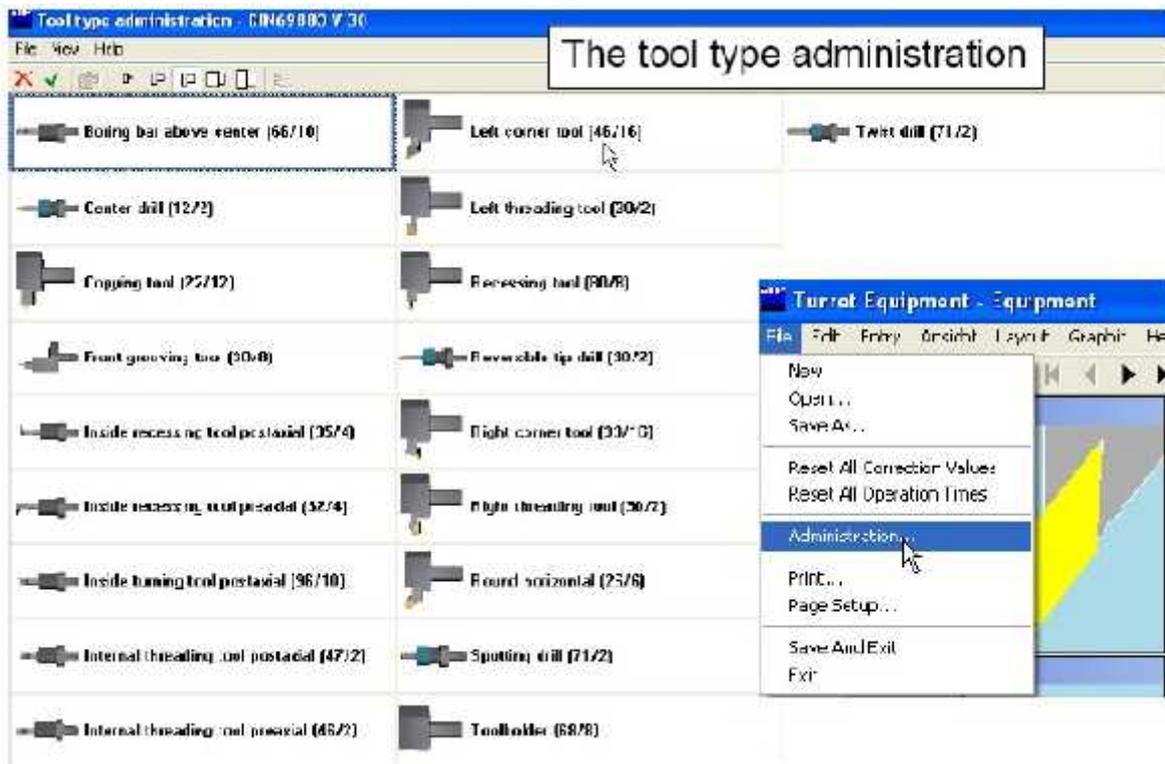


the help



The functions of the tool equipment





ENJOY PROGRAMMING

BAB IV

1. WOP Work Orientation Programming WOP adalah sebuah perintah desain untuk pengguna memasukkan nilai koordinat dengan memilih perintah gerakan pada jendela WOP Start WOP

• Untuk menjalankan WOP sebelumnya harus masuk ke dalam menu Setup Dialog atau Setup Mode, kemudian setelah itu kita dapat memasukkan G code untuk memuali gerakan mesin. Berikut ini adalah contoh G code yang dimasukkan kedalam program.:

Contoh program singkat :

- **\$G54 (Software Header)**

- **G90 G40 G54 (zero point mesin)**

- **M5 M9 (Safety: Off Spindle & Off Coolant)**

- **T1 D1 (Tool call).**

- **G53 G00 X300 Z100 D0 (Homing: Calculate from machine zero point) Or**

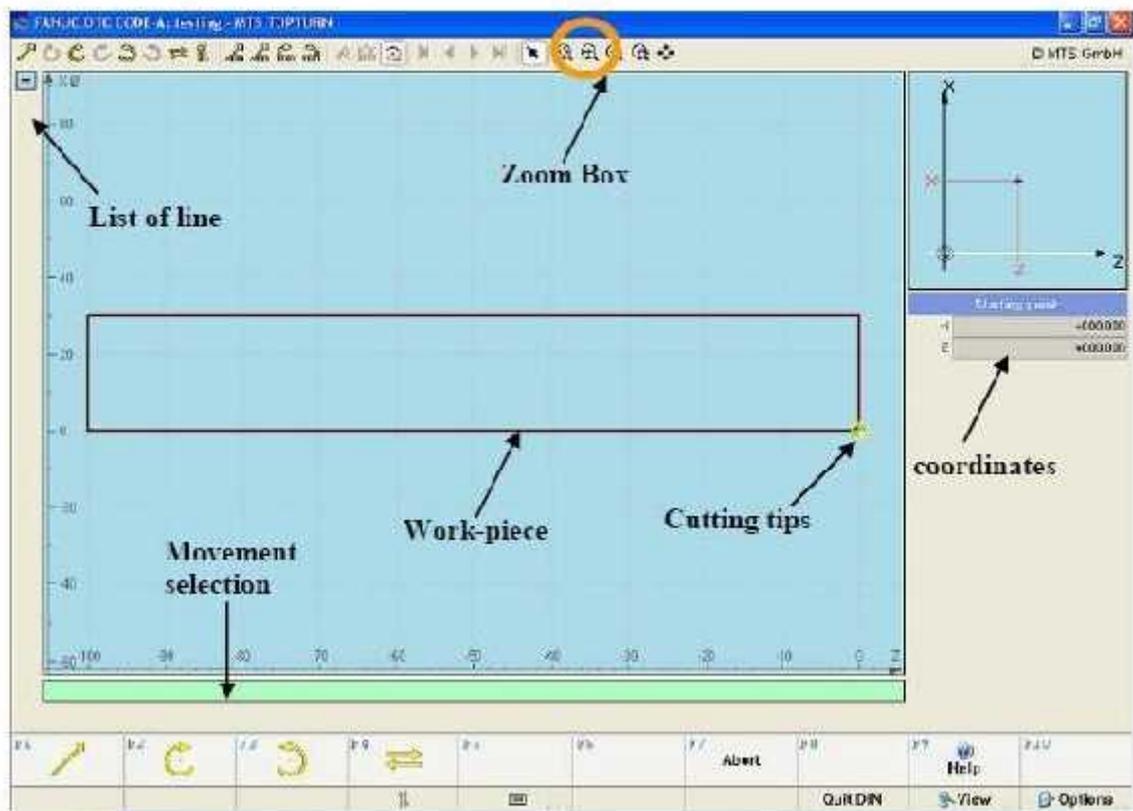
G28 U0 W0 (Fanuc controller for home return)

- **D1 (Tool Compensation Value On)**

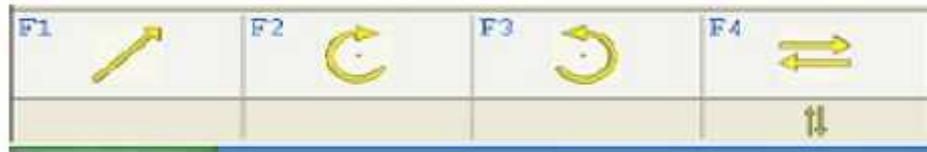
- G00 X0 Z2
- S1000 M4/M3 (Spindle Speed On)
- G01 Z0
- Kemudian dilanjutkan dengan memasukkan nilai koordinat ke WOP,
- Kemudian di simpan dengan memilih menu *Save and Quit*.
- Kemudian kita dapat me *Run* secara otomatis dengan memilih menu *Automatic mode* or *Interactive mode* sampai ke program terakhir yang kita buat.

2. Interface WOP

The pictorial



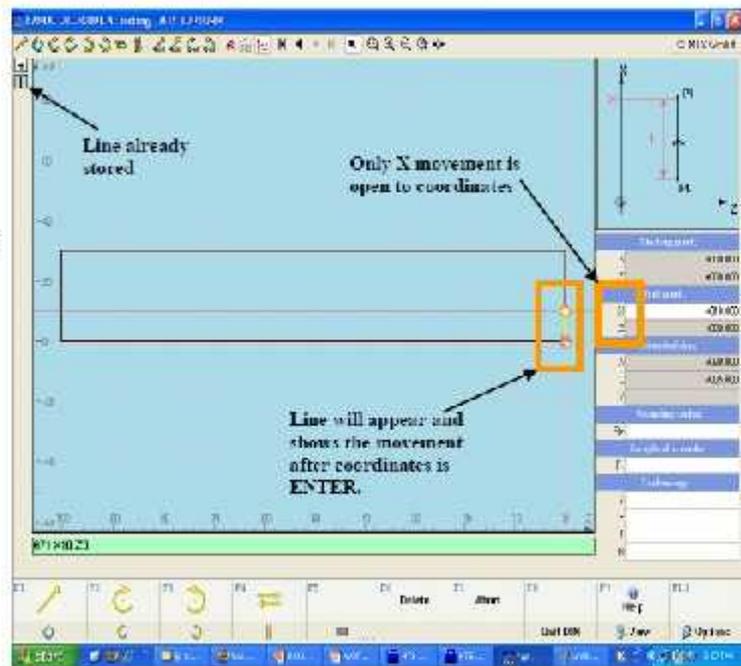
Movement selection



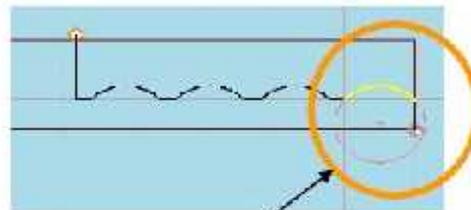
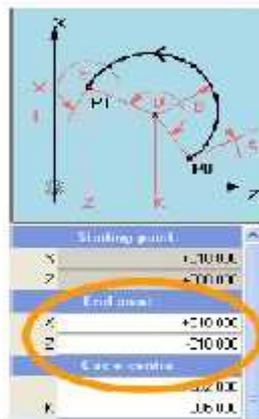
F1		G01 X_ Z_
F2		G02 X_ Z_ I_ K_
F3		G03 X_ Z_ I_ K_
F4		G01 Z_
F4		G01 X_

Click on the selected movement that user needs and key in the coordinates.

F4  G01 X

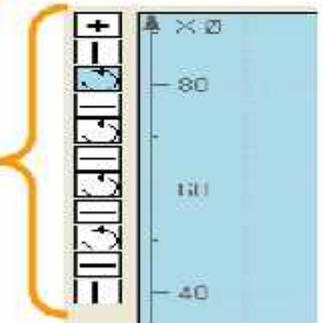


F3  G03 X_ Z_ I_ K_
 F2  G02 X_ Z_ I_ K_



2. The curve is form.

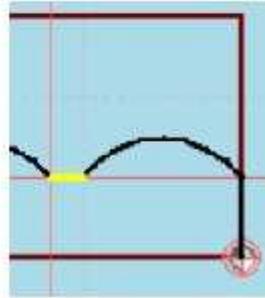
3. Movement and Coordinates.



F3  G03 X_ Z_ I_ K_ (Anticlockwise)
 F2  G02 X_ Z_ I_ K_ (clockwise)

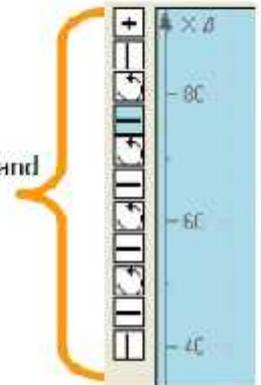
F4  G01 Z_

Starting point:	
X	-C10.000
Z	C10.000
End point:	
X	-C10.000
Z	-C17.000
Extended data:	
A	+100.000
L	H.02.000
V	+306.863
Rounding radius:	
R+	
Length of chamfer:	
R-	
Technology:	
S	
F	
T	
M	



2. The curve is form.

3. Movement and Coordinates.



1. Coordinates

F4  G01 Z_

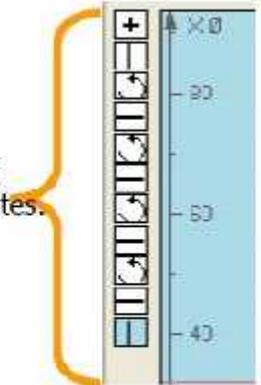
F4  G01 X_

Starting point:	
X	-C10.000
Z	C48.000
End point:	
X	+C32.000
Z	C48.000
Extended data:	
A	+C90.000
L	+C1.000
V	+C270.000
Rounding radius:	
R+	
Length of chamfer:	
R-	
Technology:	
S	
F	
T	
M	



2. The line is form.

3. Movement and Coordinates.



1. Coordinates

F4  G01 X_

ENJOY PROGRAMMING

