

# Materi 1

## Mengenal Bagian-bagian Utama Mesin Bubut CNC, Panel Kontrol Sinumerik 802 S/C *base line*, dan tata nama sumbu koordinat

### Tujuan

Setelah mempelajari Materi 1 ini mahasiswa memiliki kompetensi:

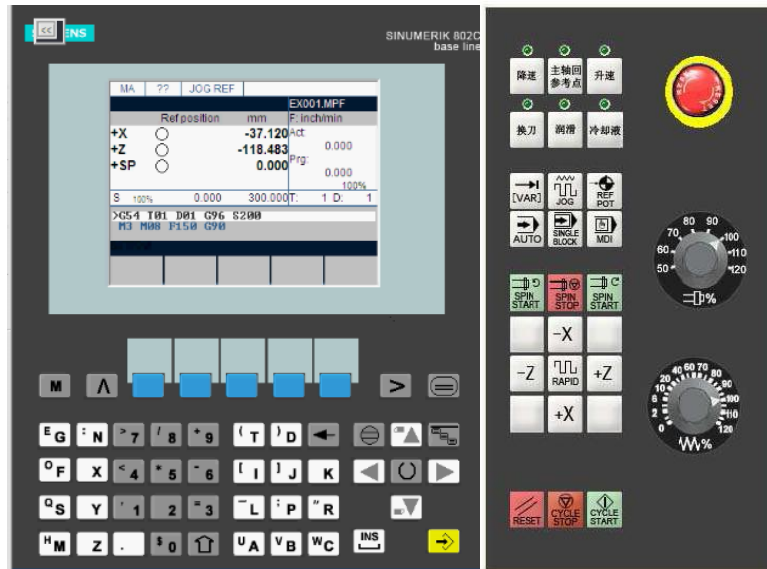
- Dapat menjelaskan bagian-bagian utama mesin perkakas bubut CNC
- Dapat menjelaskan bagian- bagian panel kontrol Siemens 802 S *base line* pada Mesin Bubut CNC
- Dapat menjelaskan sistem koordinat mesin bubut CNC



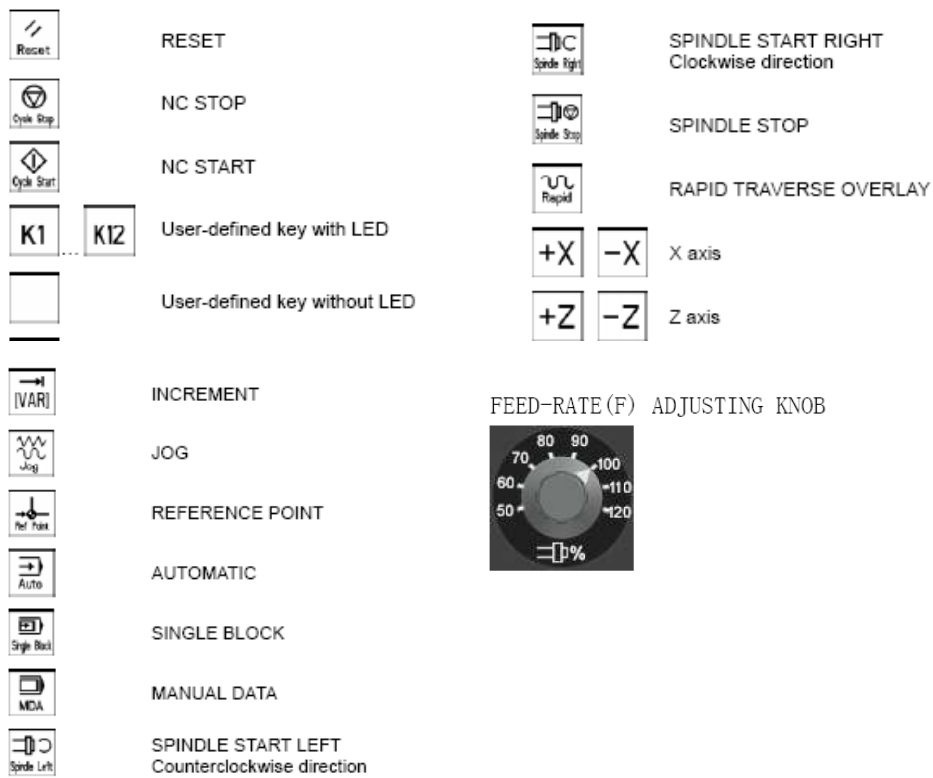
## A. Deskripsi Materi 1

### 1. Mengenal Panel Kontrol



















Gambar skematis panel kontrol adalah sebagai berikut



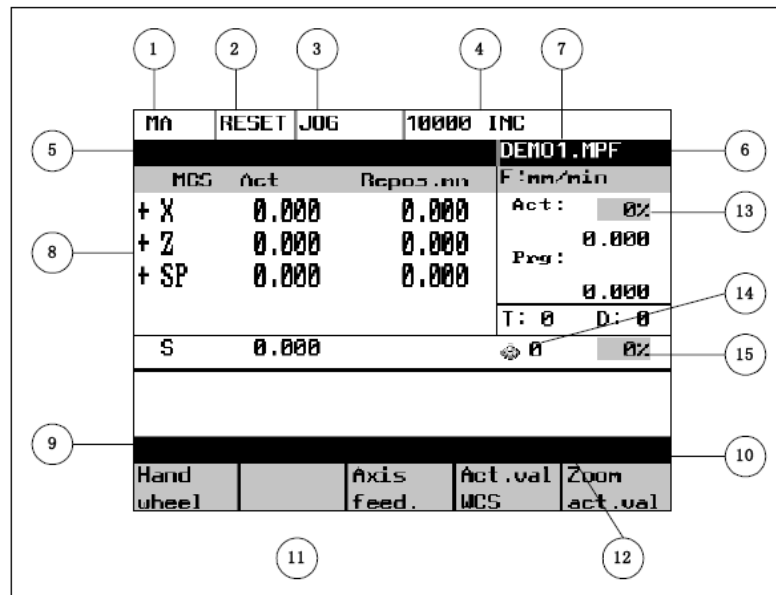
#### a. Penjelasan Panel kontrol mesin (*Machine Control Panel*)



### b. Papan ketik CNC (CNC keyboard)

|                                                                                     |                                                    |                                                                                     |                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|    | Softkey                                            |    | Vertical menu                                         |
|    | Machine area key                                   |    | Acknowledge alarm                                     |
|    | Recall key                                         |    | Selection key/toggle key                              |
|    | ETC key                                            |    | ENTER / input key                                     |
|    | Area switchover key                                |    | Shift key                                             |
|    | Cursor UP<br>with shift: page up                   |    | Cursor DOWN<br>with shift: page down                  |
|    | Cursor LEFT                                        |    | Cursor RIGHT                                          |
|    | Delete key (backspace)                             |    | SPACE (INSERT)                                        |
|  | Numerical keys shift for<br>alternative assignment |  | Alphanumeric keys shift for<br>alternative assignment |

### c. Layout Layer







Gambar 1.1. Layout Layer

Penjelasan untuk gambar di atas adalah :

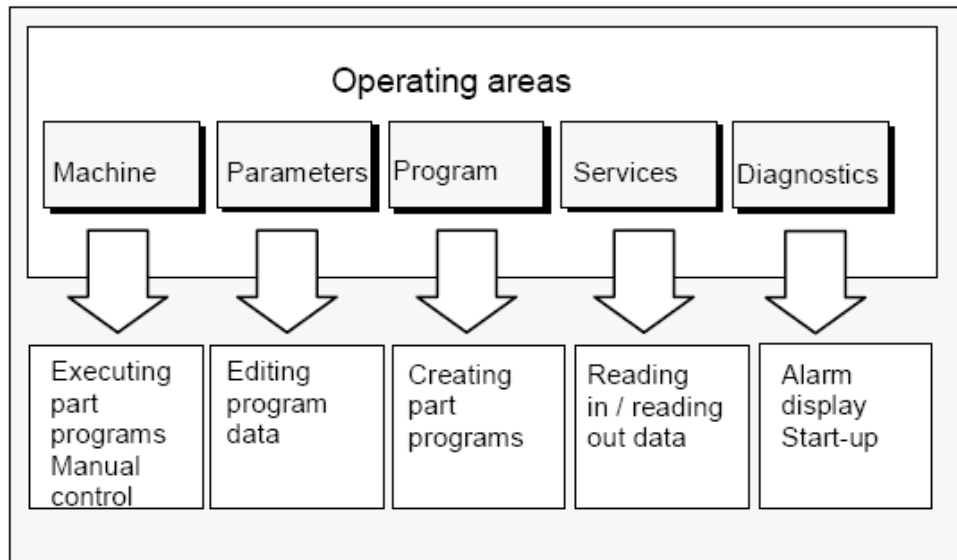
Tabel 1. Penjelasan Bagian-bagian tampilan layar Sinumerik 802 S/C

| No. Bagian                          | Singkatan    | Arti                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1<br>Area operasi yang sedang aktif | MA           | Mesin                                                                                                                                                                         |
|                                     | PA           | <i>Parameter</i>                                                                                                                                                              |
|                                     | PR           | <i>Programming</i>                                                                                                                                                            |
|                                     | DI           | <i>Services</i>                                                                                                                                                               |
|                                     | DG           | <i>Diagnosis</i>                                                                                                                                                              |
| 2<br>Status Program                 | STOP         | Program Berhenti                                                                                                                                                              |
|                                     | RUN          | Program sedang berjalan                                                                                                                                                       |
|                                     | RESET        | Program dibatalkan                                                                                                                                                            |
| 3<br>Mode Pengoperasian             | Jog          | Pergeseran eretan manual                                                                                                                                                      |
|                                     | MDA          | Input manual dengan fungsi Automatic                                                                                                                                          |
|                                     | Auto         | <i>Automatic</i>                                                                                                                                                              |
| 4<br>Status Display                 | SKP          | Blok dilewati<br>Blok program yang diberi tanda garis miring (/) di depan nomer blok diabaikan selama eksekusi program                                                        |
|                                     | DRY          | <i>Dry Run Feed</i><br>Gerakan pergeseran eretan dilaksanakan dengan gerak makan yang telah ditentukan dalam data gerak makan yang sudah ditetapkan pada seting Dry Run       |
|                                     | ROV          | <i>Rapid traverse override</i><br>Penambahan kecepatan gerak juga terjadi pada gerakan Rapid                                                                                  |
|                                     | SBL          | <i>Single Block</i><br>Pelaksanaan program dengan eksekusi tiap blok program                                                                                                  |
|                                     | M1           | <i>Programmed Stop</i><br>Ketika fungsi ini aktif, program akan berhenti pada blok dimana M01 dituliskan. Pada kasus ini, pesan "5 stop M00/M01 is active" muncul pada layar. |
|                                     | PRT          | <i>Program test</i><br>Pengujian program yang telah dituliskan                                                                                                                |
|                                     | 1...1000 INC | <i>Mode Incremental</i><br>Apabila kontrol pada mode Jog, maka ukuran incremental ditampilkan sebagai ganti fungsi kontrol active program                                     |
| 5<br>Operational Message            | 1            | <i>Stop : No NC Ready</i>                                                                                                                                                     |
|                                     | 2            |                                                                                                                                                                               |
|                                     | 3            | <i>Stop : EMERGENCY STOP Active</i>                                                                                                                                           |
|                                     | 4            | <i>Stop : Alarm active with stop</i>                                                                                                                                          |
|                                     | 5            | <i>Stop : M00/M01 active</i>                                                                                                                                                  |
|                                     | 6            | <i>Stop : Block ended in SBL Mode</i>                                                                                                                                         |
|                                     | 7            | <i>Stop : NC STOP active</i>                                                                                                                                                  |
|                                     | 8            | <i>Wait : Read- in enable missing</i>                                                                                                                                         |
|                                     | 9            | <i>Wait : Feed enable missing</i>                                                                                                                                             |

| No. Bagian                | Singkatan                                                                           | Arti                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | 10                                                                                  | Wait : Dwell time active                                                                                                                                                                                       |
|                           | 11                                                                                  | Wait : Auxiliary fuction acknowl. missing                                                                                                                                                                      |
|                           | 12                                                                                  | Wait : Axis enable missing                                                                                                                                                                                     |
|                           | 13                                                                                  | Wait : Exact Stop not reached                                                                                                                                                                                  |
|                           | 14                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                |
|                           | 15                                                                                  | Wait : For Spindle                                                                                                                                                                                             |
|                           | 16                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                |
|                           | 17                                                                                  | Wait : eed Override to 0%                                                                                                                                                                                      |
|                           | 18                                                                                  | Stop : NC block incorrect                                                                                                                                                                                      |
|                           | 19                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                |
|                           | 20                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                |
|                           | 21                                                                                  | Wait : Block search Active                                                                                                                                                                                     |
|                           | 22                                                                                  | Wait : No. spindle enable                                                                                                                                                                                      |
|                           | 23                                                                                  | Wait : Axis feed value 0                                                                                                                                                                                       |
| 6 Program name            |                                                                                     | Nama Program                                                                                                                                                                                                   |
| 7 Alarm line              |                                                                                     | Baris alarm hanya muncul jika suatu alarm NC atau PLC sedang aktif. Baris alarm berisi nomer alarm dan kriteria reset dari sebagian besar alarm yang muncul                                                    |
| 8 Working Window          |                                                                                     | Jendela kerja dan display NC                                                                                                                                                                                   |
| 9 Recall symbol           |   | Simbol ini ditampilkan di atas tombol softkey ketika operator pada menu yang lebih rendah                                                                                                                      |
| 10 Menu extension         |  | ETC muncul jika simbol muncul di atas tombol softkey, fungsi lanjutan akan muncul. Fungsi ini dapat diaktifkan dengan tombol ETC.                                                                              |
| 11 Softkey Bar            |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |
| 12 Vertical Menu          |  | Apabila simbol ini muncul di atas tombol softkey fungsi menu lebih lanjut akan muncul. Ketika tombol VM ditekan, fungsi ii akan muncul di layar dan dapat dipilih dengan menggunakan kursor UP dan kursor DOWN |
| 13 Feedrate override      | 0%                                                                                  | Di sini ditampilkan penambahan feed rate gerak makan aktual                                                                                                                                                    |
| 14 Gear box               |  | Di sini ditampilkan tingkatan gigi spindel 1....5                                                                                                                                                              |
| 15 Spindel speed override | 0%                                                                                  | Di sini ditampilkan penambahan kecepatan spindel                                                                                                                                                               |

#### d. Area Operasi

Fungsi dasar CNC dikelompokkan dalam area operasi berikut :



Gambar 1.2. Area Operasi Sinumerik 802 S/C Base line

Pemindahan daerah operasi :



Tekan tombol area “Machine” untuk bisa langsung masuk pada area operasi mesin.



Gunakan tombol pemindahan area operasi untuk kembali dari semua area operasi ke menu utama.

Tekan tombol pemindahhan area operasi dua kali untuk kembali ke area operasi sebelumnya. Sesudah sistem kontrol dihidupkan, secara *default* akan muncul area operasi mesin.

#### e. Tingkatan-tingkatan proteksi

Titik-titik sensitif dari sistem kontrol diproteksi menggunakan *password* untuk mencegah terjadinya pengisian dan perubahan data. Akan tetapi, operator bisa memilih tingkatan

proteksi pada menu “*Machine Data*” yang tampil pada area operasi “*Diagnostics*.” Secara *default* proteksi berada pada Protection Level 3. Pada menu tersebut, pemasukan dan pengubahan data tergantung pada pengaturan tingkatan proteksi yaitu

- *Tool offsets*
- *Zero offsets*
- *Setting data*
- *RS232 settings*

#### f. Keselamatan Kerja

Simbol petunjuk keselamatan kerja yang ada pada mesin harus diperhatikan dengan seksama. Simbol tersebut adalah :



*Danger* (Bahaya) : mengindikasikan bahwa situasi sangat berbahaya yang mana bila diabaikan akan menyebabkan kematian atau cedera yang serius

atau kerusakan peralatan yang fatal.



*Warning* (Peringatan) : mengindikasikan bahwa berpotensi menimbulkan situasi berbahaya yang mana bila diabaikan akan menyebabkan kematian atau cedera yang serius atau kerusakan peralatan yang fatal.



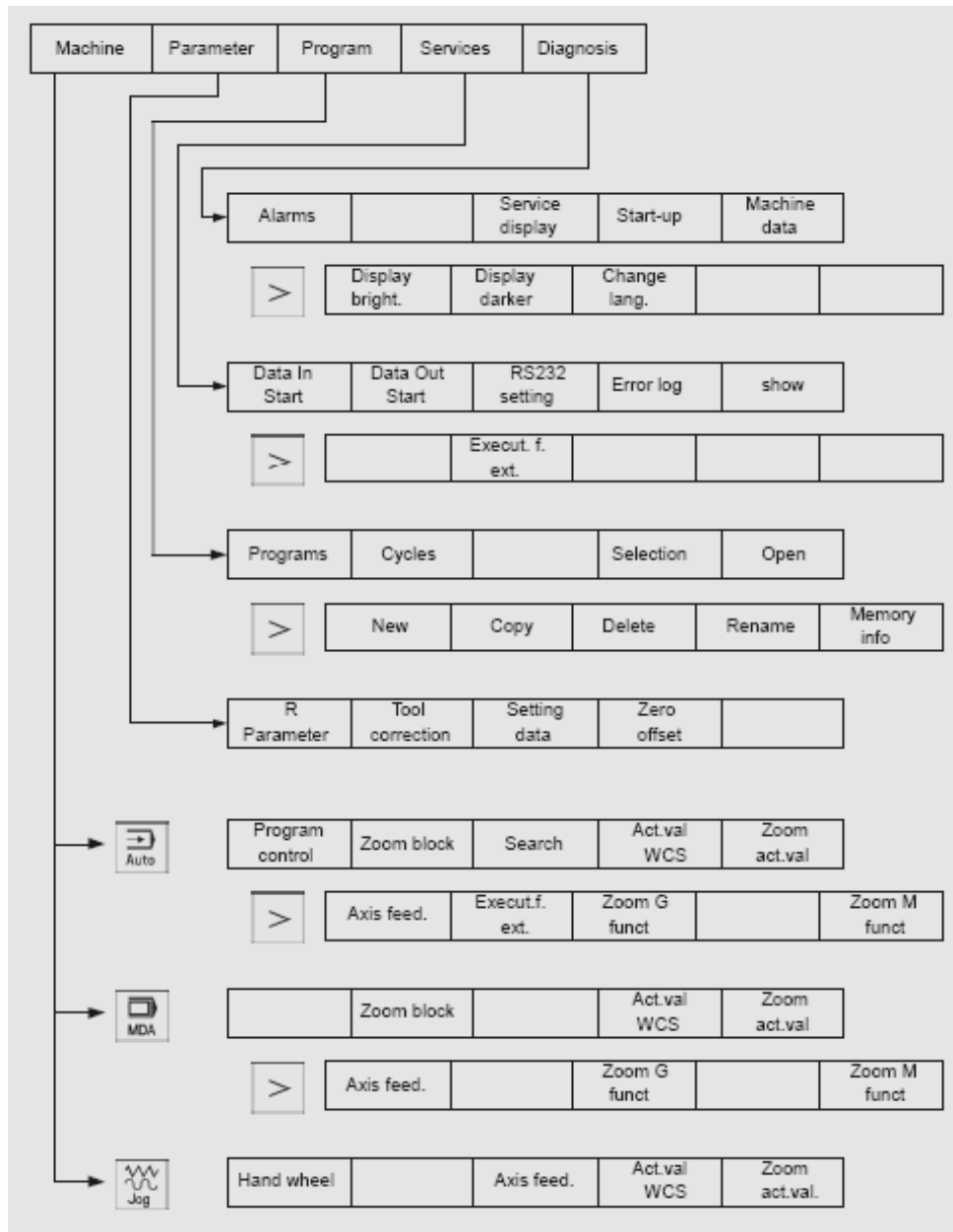
*Caution* (Perhatian) : Kata *caution* yang digunakan dengan simbol keselamatan kerja mengindikasikan adanya potensi berbahaya, yang jika diabaikan, bisa menyebabkan cedera kecil atau menengah atau kerusakan peralatan

*Caution* (Perhatian) : Kata *caution* yang digunakan tanpa simbol keselamatan kerja mengindikasikan adanya potensi berbahaya, yang jika diabaikan, bisa menyebabkan kerusakan peralatan.

*Notice* (Pemberitahuan) : menunjukkan informasi yang berhubungan dengan produk atau bagian-bagian penting dari dokumentasi yang memerlukan perhatian khusus.

**g. Soft key**

Softkey adalah tombol di bawah layar yang berfungsi sebagai tulisan yang tertera pada layar di atas tombol soft key tersebut. Gambaran fungsi soft key yang paling sering digunakan :

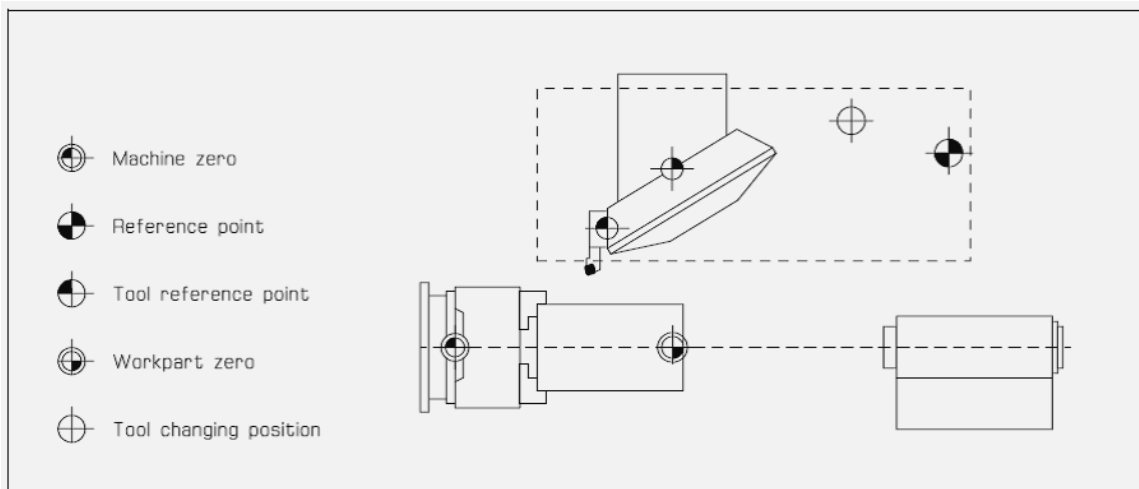
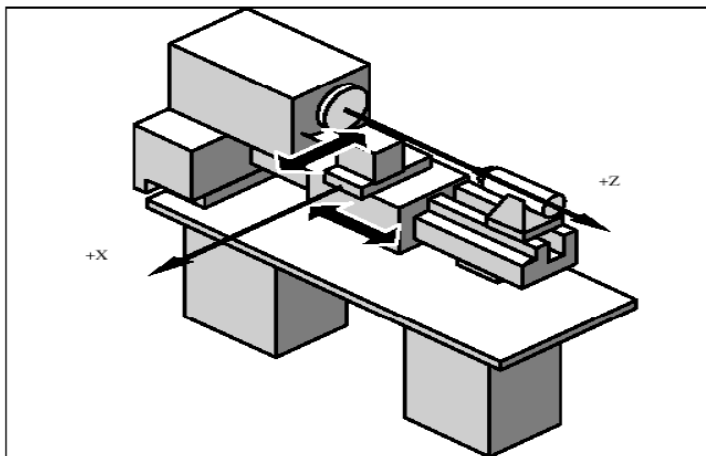


Gambar 1. 3. Gambaran fungsi softkey pada Sinumerik 802 S/C



#### h. Mesin Perkakas CNC dan Tata Nama Sumbu Koordinat

Mesin perkakas CNC adalah mesin perkakas yang dalam pengoperasian proses penyayatan benda kerja oleh pahat dibantu dengan kontrol numerik komputer atau CNC (*Computer Numerical Control*). Untuk menggerakkan pahat pada mesin perkakas CNC disepakati menggunakan sistem koordinat. Sistem koordinat pada mesin bubut CNC (Gambar 1.4) adalah sistem koordinat kartesian dengan dua sumbu yaitu sumbu X, dan sumbu Z. Sistem koordinat tersebut bisa dipindah-pindah titik nolnya untuk kepentingan pelaksanaan seting, pembuatan program CNC dan gerakan pahat. Titik- titik nol yang ada pada mesin bubut CNC adalah titik nol Mesin (M), dan titik nol benda kerja (W).



Gambar 1.4. Sistem koordinat pada mesin bubut CNC, dan titik nol yang ada di mesin bubut CNC ( Siemens,2003 ; MTS.,1999)

## A. Ringkasan Materi 1

Mesin bubut CNC terdiri dari bagian mesin perkakas dan bagian kontrol CNC. Mesin perkakas terdiri dari bagian pahat dan pencekamannya, meja mesin bubut, dan bagian pemegang/pencekam benda kerja. Bagian kontrol atau panel kontrol CNC terdiri dari papan ketik sebelah kiri, papan ketik sebelah kanan, dan layar. Papan ketik sebelah kiri digunakan untuk menulis, mengubah dan memanggil program CNC. Papan ketik sebelah kanan adalah tombol-tombol pengendalian mesin. Layar (monitor) pada panel kontrol memberikan informasi tentang: area operasi, status program, mode pengoperasian, tampilan status, pesan pengoperasian, nama program, baris alarm, jendela kerja, simbol *recall*, menu berikutnya, kotak *softkey*, menu vertikal, penambahan laju pemakanan, *gear box*, dan penambahan putaran spindel.

Simbol-simbol keselamatan kerja harus diperhatikan oleh semua yang berinteraksi dengan mesin CNC. Simbol-simbol tersebut pada mesin bubut CNC dengan menggunakan simbol tanda seru di dalam segitiga kuning.

Mesin bubut CNC untuk pengoperasiannya menggunakan sistem koordinat kartesian. Sistem koordinat ini mendiskripsikan gerakan pada mesin sebagai gerakan relatif antara pahat dan benda kerja. Sistem koordinat pada mesin bubut CNC yang digunakan adalah sistem kordinat kartesian dengan dua sumbu yaitu sumbu X, dan sumbu Z.

## **B. Soal Latihan**

**Petunjuk : Kerjakan soal dan tugas di bawah ini di buku catatan anda**

- 1) Sebutkan bagian- bagian utama mesin bubut CNC !
- 2) Sebutkan bagian- bagian panel kontrol mesin bubut CNC !
- 3) Apa saja informasi yang kita peroleh dari layar di panel kontrol CNC?
- 4) Apa sajakah area operasi yang ada pada mesin bubut CNC ?
- 5) Jelaskan mengenai tata nama sumbu koordinat pada mesin bubut CNC!

## **C. Tugas**

- 1) Buatlah gambar sket sebuah mesin bubut CNC yang ada di laboratorium CNC dengan nama- nama bagian-bagiannya !
- 2) Buatlah gambar sket panel kontrol mesin CNC yang ada di laboratorium CNC !

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

Lingkarilah angka pada IUK pada halaman 19-23 yang anda anggap sudah anda kuasai setelah menyelesaikan Materi 1.

Apabila ada bagian yang belum jelas pada deskripsi materi 1 ini bacalah materi ini berulang-ulang, diskusilah dengan teman atau bertanyalah pada guru.