

Operasi Milling dalam MasterCAM X6

by Tigor Tambunan

Submission date: 10-Oct-2023 10:59AM (UTC+0700)

Submission ID: 2190311367

File name: OPERASI_MILLING_DALAM_MASTERCAM_X6-watermarked.pdf (27.18M)

Word count: 12717

Character count: 136532

Tigor Tambunan

MENGUASAI OPERASI MILLING
dalam
MASTERCAM X6

Surabaya-Indonesia
2016

Hanya untuk uji plagiarism (Turnitin)

Surabaya
Copyright © Tigor Tambunan 2016
MENGUSAI OPERASI MILLING DALAM MASTERCAM X6

Penulis
Tigor Tambunan
Editor, Setting Layout
Tigor Tambunan
Desain Sampul
Herman Thuan To Saurik

Hak Penerbitan ada pada © 2016
Tigor Tambunan
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang. Dilarang mengutip, memperbanyak,
dan menerjemahkan sebagian atau seluruh isi tanpa ijin penulis.
Surabaya Indonesia 2016

Perpustakaan Nasional
Katalog Dalam Terbitan (KDT)
Mengusai Operasi Milling Dalam MasterCAM X6
vi + 260 Hlm, 17 x 25cm
ISBN : 978-602-417-031-8



PT REVKA PETRA MEDIA
Anggota IKAPI (157/JTI/2014)

Jl. Pucang Anom Timur no.5 Surabaya
Telp. 031-5051711 ; Fax. 031-5016848
e-mail: revkapetra.media@yahoo.com

**UNDANG-UNDANG NO.19 TAHUN 2002
TENTANG HAK CIPTA**

Pasal 2

- (1) Hak cipta merupakan hak eksklusif bagi Pencipta atau Pemegang Hak Cipta untuk mengumumkan atau memperbanyak ciptaannya, yang timbul secara otomatis setelah suatu ciptaan dilahirkan tanpa mengurangi pembatasan menurut perundang-undangan yang berlaku.

Pasal 72

- (1) Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/ atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah) dan paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
- (2) Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/ atau denda paling banyak Rp 500.000.000 (lima ratus juta rupiah).

Sepatah kata

Segala sembah dan puji syukur pada Tuhan yang Maha Kasih! Hanya atas anugerah-Nya lah, akhirnya buku “Menguasai Operasi Milling dalam MasterCAM X6” ini selesai juga.

Buku ini adalah buku MasterCAM keempat yang ditulis oleh penulis. Tujuan penulisannya relatif sama dengan sebelumnya, yaitu memasyarakatkan teknologi CAD/ CAM dan menambah literatur CAD/ CAM berbahasa Indonesia yang masih cukup langka di negeri ini.

Penulis sangat berharap makin banyak anak negeri yang berminat mempelajari dan menguasai teknologi CAD/ CAM yang sebenarnya sudah sejak lama menjadi “senjata andalan” industri manufaktur di negara-negara maju.

Sama seperti versi-versi sebelumnya, sama sekali tidak ada yang sulit sebenarnya dalam mempelajari Mastercam X6. Hanya saja, Mastercam X6 memang lebih “berwarna” di banding versi-versi sebelumnya. Pengguna Mastercam Versi 9 mungkin -sekali lagi mungkin- akan membutuhkan sedikit tambahan waktu untuk memahami perintah-perintah dalam Mastercam X6.

semoga buku ini bermanfaat.

Penulis

Hanya untuk uji plagiarisme (Turnitin)

Tigor Tambunan

*Buat Abraham Partogi Pardamean Tambunan dan Johana Frieda Imanuella
Tambunan, ...dua anakku tersayang...,*

*Buat Diana, istriku tercinta yang tidak pernah lelah menyuntikkan energi dan kata-
kata "fokus" 😊 ...,*

Buat Papa dan Mama SSP Tambunan tersayang... ,

Terima kasih atas kesabaran, dukungan, dan pengorbanan waktu yang kalian berikan

Tuhan memberkati..

Daftar Isi

SEPATAH KATA	iii
DAFTAR ISI	v
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
A. TAMPILAN UTAMA MASTERCAM	2
B. MENGGANTI SATUAN	3
C. PERINTAH-PERINTAH VIEW	4
BAB 2 CONTOUR TOOLPATH (LINE).....	7
A. PEMBUATAN OBYEK 2D	8
B. PEMILIHAN JENIS MESIN (MACHINE TYPE).....	10
C. PENGATURAN MATERIAL (STOCK SETUP)	12
D. PEMBUATAN TOOLPATH DAN PENGATURAN TOOL	15
E. SIMULASI.....	22
F. PEMBUATAN G-CODE.....	23
G. MENYIMPAN FILE MASTERCAM.....	25
BAB 3 CONTOUR TOOLPATH (LETTERS).....	27
A. PEMBUATAN OBYEK 2D	28
B. PEMILIHAN JENIS MESIN (MACHINE TYPE).....	29
C. PENGATURAN MATERIAL (STOCK SETUP)	30
D. PEMBUATAN TOOLPATH DAN PENGATURAN TOOL	34
E. SIMULASI.....	41
F. BACKPLOT.....	42
G. MENYIMPAN FILE.....	44
BAB 4 POCKET TOOLPATH.....	45
A. PEMBUATAN OBYEK 2D	46
B. PROSES PEMBUATAN TOOLPATH	56
C. PENGATURAN MATERIAL (STOCK SETUP)	57
D. PEMBUATAN TOOLPATH DAN PENGATURAN TOOL	59
E. PEMBUATAN G-CODE.....	67

F.	MENYIMPAN FILE MASTERCAM.....	69
G.	MODIFIKASI POCKET DALAM OPERASI POCKET TOOLPATH (1).....	70
H.	PENGATURAN MATERIAL (STOCK SETUP)	72
I.	PEMBUATAN TOOLPATH DAN PENGATURAN TOOL	74
J.	MODIFIKASI POCKET DALAM OPERASI POCKET TOOLPATH (2).....	82
K.	PEMBUATAN TOOLPATH DAN PENGATURAN TOOL	84
BAB 5 SURFACE ROUGH PARALLEL TOOLPATH (CAVITY).....		98
A.	PEMBUATAN OBYEK 3D (SURFACE).....	98
B.	PEMILIHAN JENIS MESIN (MACHINE TYPE).....	107
C.	PENGATURAN MATERIAL (STOCK SETUP)	107
D.	PEMBUATAN TOOLPATH.....	111
E.	SIMULASI.....	119
F.	PEMBUATAN G-CODE.....	119
G.	MENYIMPAN FILE MASTERCAM.....	120
H.	MODIFIKASI PARAMETER TOOLPATH.....	120
BAB 6 SURFACE ROUGH RADIAL TOOLPATH (CAVITY).....		126
A.	SURFACE ROUGH RADIAL.....	126
B.	SIMULASI.....	135
C.	BACKPLOT.....	136
D.	MODIFIKASI PARAMETER.....	139
BAB 7 SURFACE ROUGH PARALLEL TOOLPATH (BOSS).....		144
A.	PEMBUATAN OBYEK 3D (SURFACE).....	144
B.	PEMILIHAN JENIS MESIN (MACHINE TYPE).....	154
C.	PENGATURAN MATERIAL (STOCK SETUP)	154
D.	PEMBUATAN TOOLPATH.....	156
E.	SIMULASI.....	163
F.	MENGUBAH KOMPENSASI GERAKAN TOOL	164
G.	MENGUBAH UKURAN BAHAN.....	169
H.	PEMBUATAN G-CODE.....	171
I.	MENYIMPAN FILE MASTERCAM.....	171
BAB 8 SURFACE FINISH PARALLEL TOOLPATH (BOSS).....		172
A.	SURFACE FINISH TOOLPATH.....	172

B.	SIMULASI.....	180
BAB 9 DYNAMIC PLANES.....		183
A.	ELEMEN DYNAMIC PLANES.....	183
B.	PENERAPAN DYNAMIC PLANES	185
BAB 10 NET SURFACE & SURFACE ROUGH PARALLEL TOOLPATH.....		206
A.	PEMBUATAN OBYEK 3D (NET SURFACE)	206
B.	PENGATURAN MATERIAL (STOCK SETUP)	226
C.	PEMBUATAN TOOLPATH.....	229
D.	SIMULASI.....	235
F.	MENGUBAH BENTUK BAHAN	237
G.	MENGATUR KOMPENSASI PEMOTONGAN	240
H.	PEMBUATAN G-CODE.....	242
BAB 11 NET SURFACE DAN SURFACE FINISH TOOLPATH.....		244
A.	SURFACE FINISH TOOLPATH (PARALLEL).....	244
B.	SIMULASI.....	250
C.	MENYIMPAN FILE MASTERCAM	251
D.	SURFACE FINISH TOOLPATH (RADIAL)	252
E.	SIMULASI.....	258
F.	MENYIMPAN FILE MASTERCAM.....	259

Hanya untuk uji plagiarisme (Turnitin)

Tigor Tambunan

BAB 1

PENDAHULUAN

Tidak dapat dipungkiri, perkembangan dan peranan teknologi **Computer Aided Design dan Computer Aided Manufacturing (CAD/ CAM)** dan **CNC (Computer Numerical Control)** dalam dunia manufaktur di Indonesia makin besar dari hari ke hari. Teknologi CAD/ CAM dan CNC terbukti mampu meningkatkan produktifitas perusahaan-perusahaan manufaktur di Indonesia secara signifikan. Teknologi CAD/ CAM membuat para desainer makin kreatif, proses desain sendiri menjadi jauh lebih cepat, dan sangat fleksibel.

Beberapa belas tahun lalu, CAD/ CAM dan CNC masih menjadi barang langka dan mahal dalam dunia manufaktur kita. CAD/ CAM dan CNC hanya menjadi milik perusahaan-perusahaan besar. Sekarang tidak lagi! Harga perangkat lunak CAD/ CAM dan mesin-mesin CNC menjadi sangat terjangkau. Permasalahan bukan lagi pada teknologi, tapi lebih banyak pada langkanya sumber daya manusia yang mampu mengoptimalkan teknologi CAD/ CAM dan CNC, termasuk mengoperasikan perangkat lunak MasterCAM secara maksimal.

MasterCAM X6 adalah salah satu perangkat lunak CAD/ CAM yang terkenal di dunia karena fleksibilitasnya.

Mastercam X

Berbagai industri manufaktur telah menggunakan MasterCAM sebagai alat desain (CAD), penghasil toolpath dan G-Code (CAM) yang sangat praktis dan handal. MaterCAM makin digemari banyak pengguna teknologi CAD/ CAM dan CNC karena

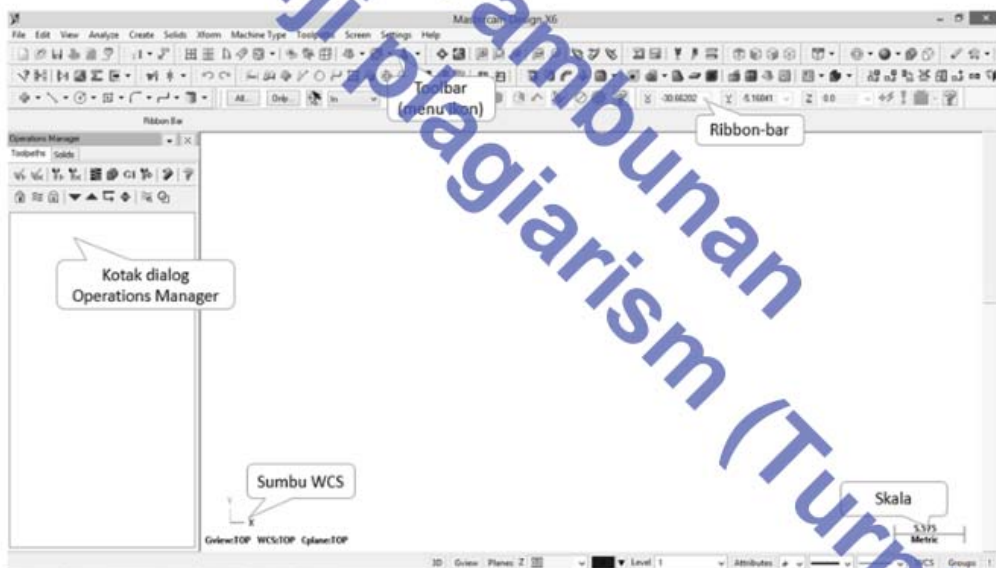
MasterCAM memiliki kemampuan untuk “membaca” berbagai jenis file gambar yang dihasilkan oleh perangkat lunak lainnya.

A. TAMPILAN UTAMA MASTERCAM

Sama dengan pada umumnya seluruh perangkat lunak komputer, untuk menjalankan MasterCAM X6, Anda tinggal mencari ikon MasterCAM dalam daftar program di desktop Anda, kemudian mengkliknya.



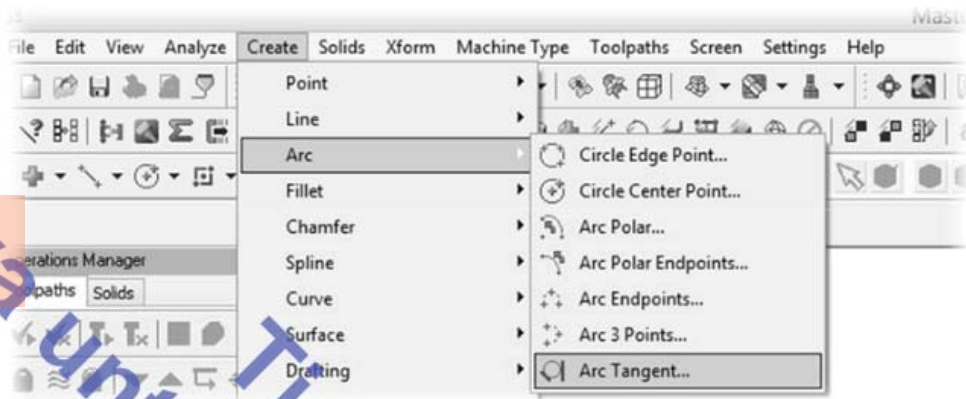
Tampilan utama dari MasterCAM X6 adalah seperti gambar berikut. Ruang kosong paling besar adalah bidang gambar (drawing area). Di bagian inilah seluruh obyek dan perintah MasterCAM dijalankan. Perhatikan keberadaan sumbu di pojok kiri bidang gambar! MasterCAM menggunakan sistem koordinat Cartesian (XYZ).



Perintah-perintah MasterCAM dapat Anda akses lewat **menu** atau ikon-ikon pada **toolbar**. Toolbar-toolbar dalam MasterCAM dapat Anda pindah ke manapun sesuai keinginan Anda.

Cara mengakses perintah MasterCAM lewat menu dan toolbar relatif sama. Bedanya, ketika Anda mengklik sebuah menu, Anda akan dibawa ke beberapa

kumpulan perintah seperti contoh berikut, untuk menjalankan perintah Arc Tangent, Anda harus mengklik menu **Create**, dilanjutkan dengan mengklik **Arc**, baru sampai di perintah **Arc Tangent**. Dalam buku ini, rangkaian perintah tadi ditulis dengan menu: **Create> Arc> Arc Tangent**.



Jika lewat ikon dalam toolbar, Anda bisa langsung mengklik ikon perintah yang dikehendaki.

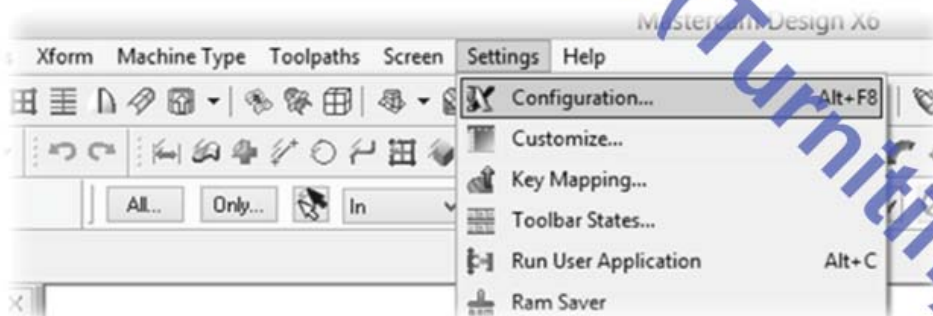


Perintah Create Line Endpoint

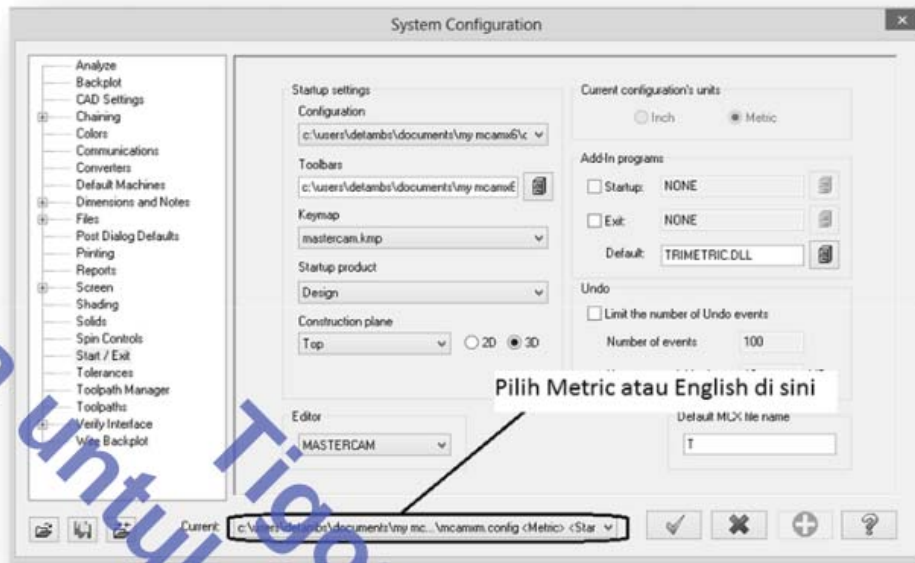
B. MENGGANTI SATUAN

MasterCAM menyediakan satuan (unit) **metric (mm)** dan **english (inch)** yang dapat Anda manfaatkan sesuai kebutuhan. Untuk mengaturnya, lakukan hal-hal berikut:

1. Klik menu: **Settings> Configuration**.



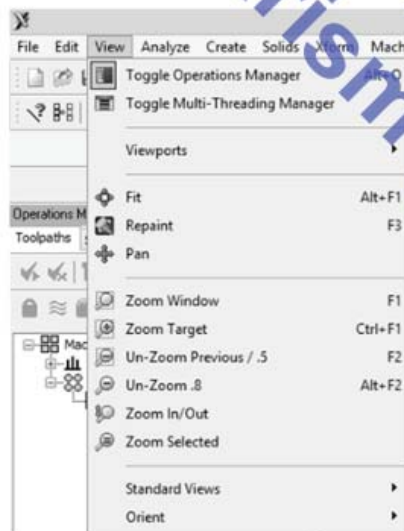
2. Klik unit yang Anda butuhkan (**Metric** atau **English**).



3. Klik tanda centang berwarna hijau pada kotak dialog **System Configuration** untuk mengakhiri penggantian unit ini.

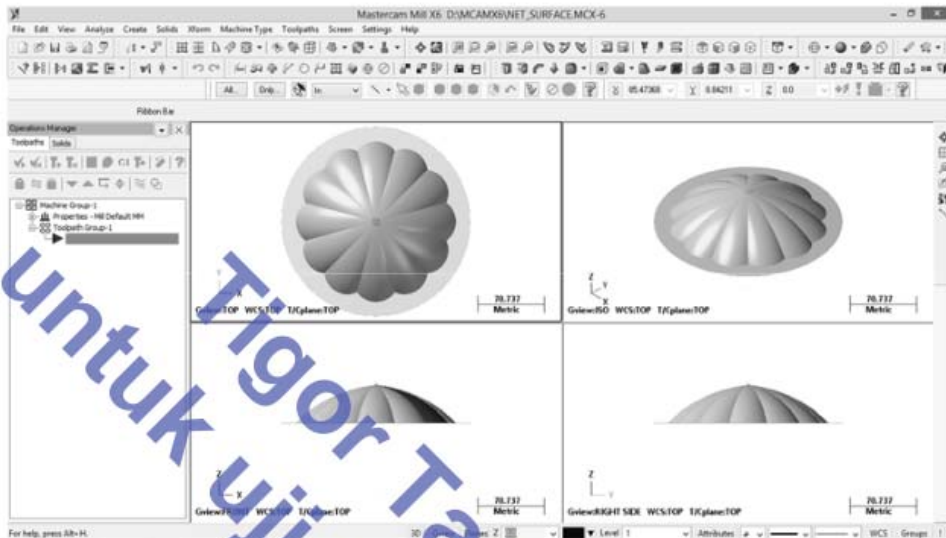
C. PERINTAH-PERINTAH VIEW

Perintah **View** dalam MasterCAM termasuk perintah yang sangat banyak sub-perintahnya.

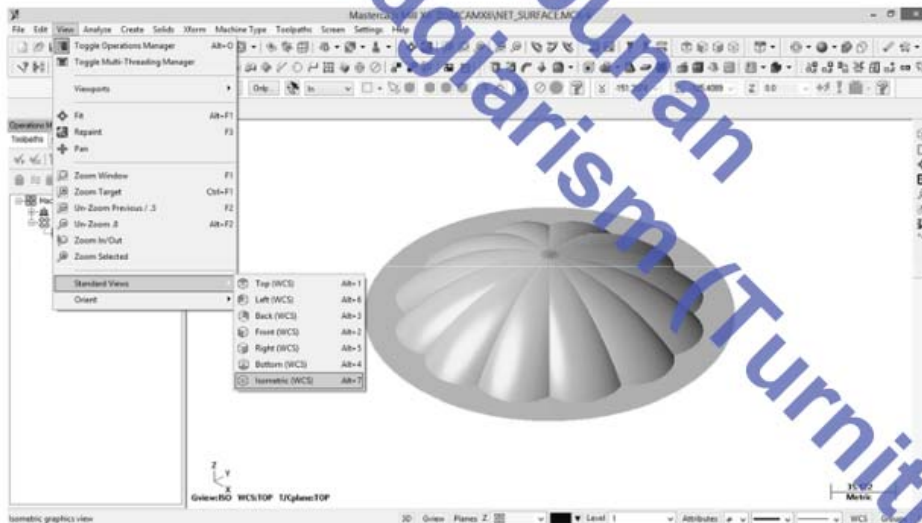


Perintah **View** dalam MasterCAM termasuk perintah yang sangat banyak sub-perintahnya.

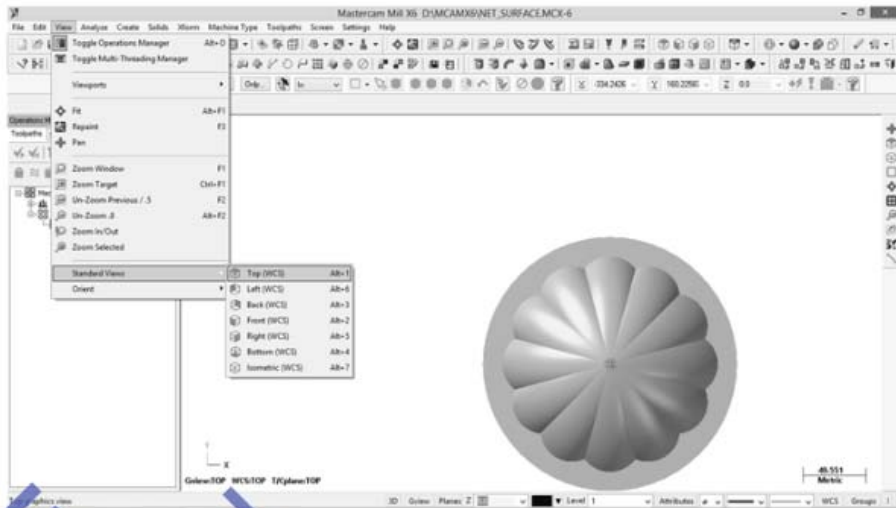
1. Dengan mengklik menu **View>Viewports>Clockwise from... 4 Side**, Anda bisa membagi “bidang gambar” MasterCAM menjadi beberapa area seperti gambar berikut.



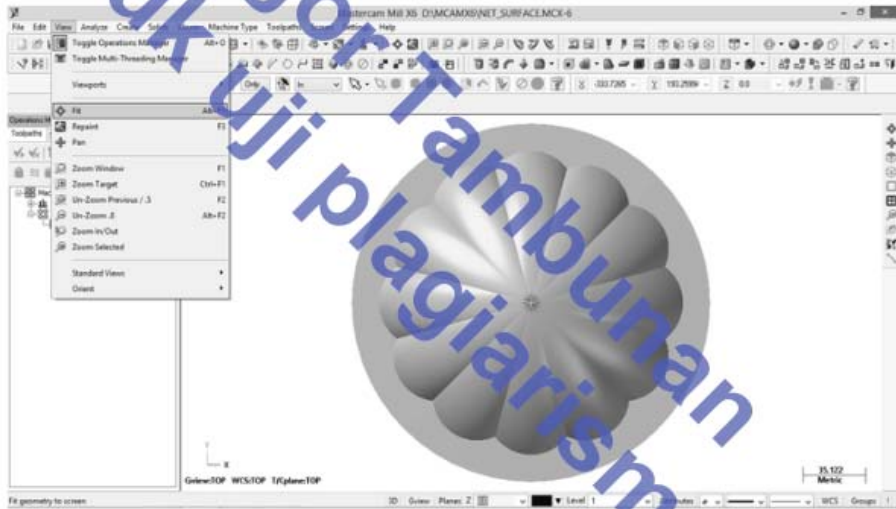
2. Dengan mengklik menu **Views>Standard views> Isometric**, Anda bisa melihat gambar Anda dari posisi isometric.



3. Ingin melihatnya dari sisi atas? Anda tinggal mengklik menu **Views>Standard views> Top**.

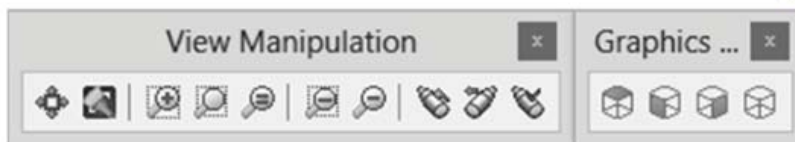


4. Ingin memaksimalkan tampilan gambar tersebut di bidang gambar? Tinggal klik menu **View > Fit**.



Catatan:

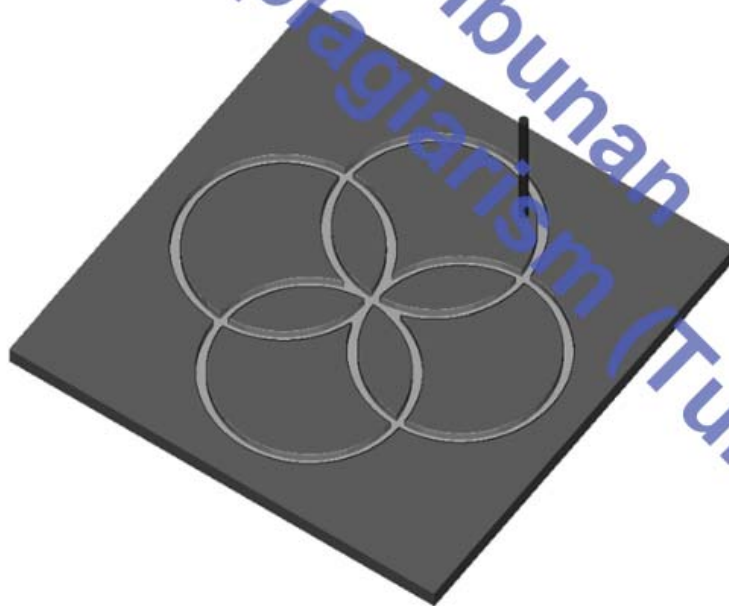
Sama seperti perintah-perintah lainnya, Anda juga dapat mengakses perintah-perintah View ini lewat toolbar.



BAB 2

CONTOUR TOOLPATH (LINE)

Contour toolpath adalah salah satu jenis toolpath yang cukup sederhana dan mudah diterapkan pada berbagai jenis mesin CNC (khususnya mesin router dan mill). Contour toolpath dapat Anda buat dari berbagai jenis obyek 2D seperti garis (line), busur (arc), lingkaran (circle), huruf (letters), spline, dan kombinasi antar obyek-obyek tadi.

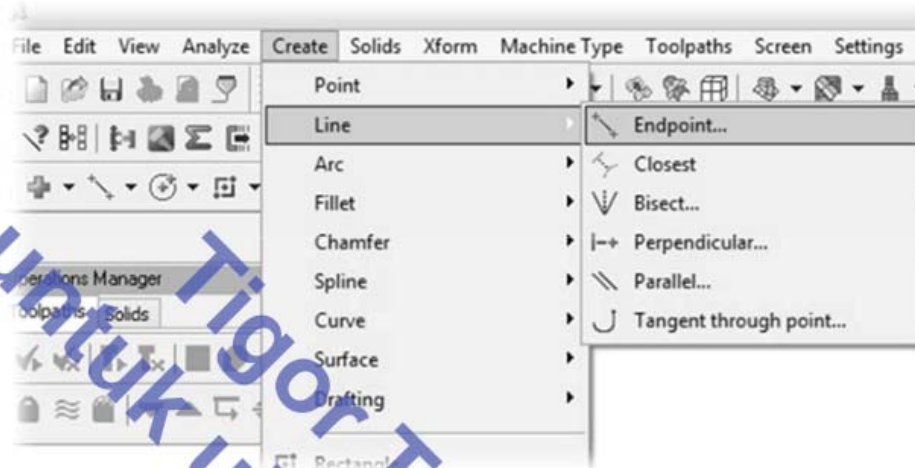


Meski sederhana, jika kreatif, Anda dapat membuat berbagai macam produk yang bernilai tinggi dengan menggunakan contour toolpath ini.

A. PEMBUATAN OBYEK 2D

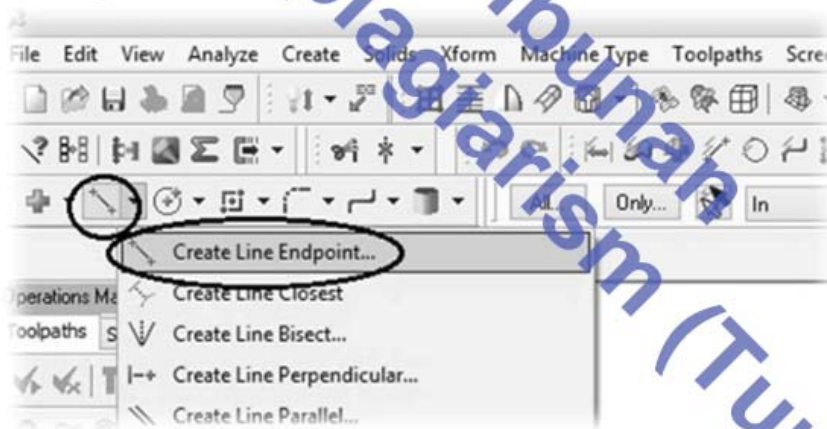
Obyek dua dimensi sederhana yang akan Anda buat kali ini adalah sebuah garis horizontal berukuran 30mm, dengan koordinat ujung-ujungnya (0,0) dan (30,0). Langkah-langkah pembuatannya adalah sebagai berikut:

1. Klik menu: **Create> Line> Endpoint**

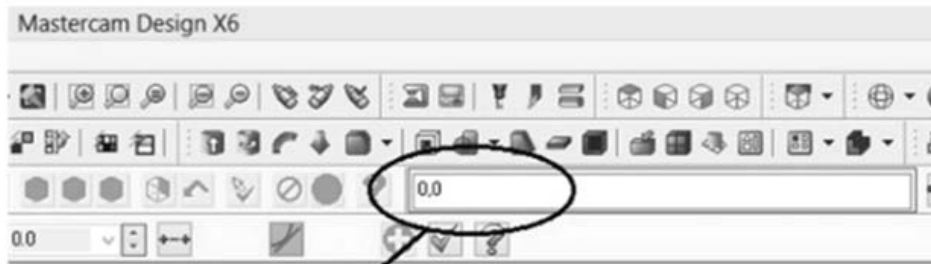


Catatan:

Anda juga dapat mengakses perintah **Create>Line>Endpoint** lewat menu ikon **Line Endpoint**.



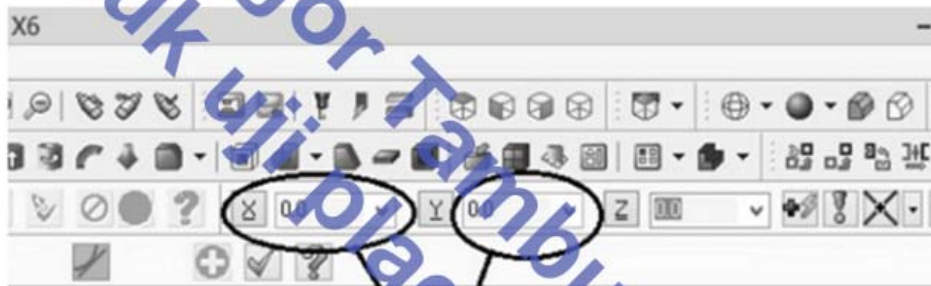
Setelah mengklik perintah **Line Endpoint**, Anda akan diminta MasterCAM memasukkan koordinat ujung pertama garis yang akan dibuat. Langsung gunakan keyboard untuk mengetik **0,0**. Kotak input cepat (**Fast point**) dalam **AutoCursor ribbon bar** berwarna putih (seperti gambar) akan muncul secara otomatis ketika koordinat ini Anda ketik. Akhiri pengetikan koordinat **0,0** tersebut dengan menekan tombol **Enter** pada keyboard.



Kotak input akan muncul otomatis ketika Anda mengetik 0,0

Catatan:

Anda juga bisa memasukkan satu persatu komponen koordinat lewat kotak input/ **AutoCursor Ribbon bar** tersebut. Caranya, ketik angka pada bagian X, Y, dan Z. Akhiri proses pengisian koordinat dengan menekan tombol **Enter**. Lanjutkan dengan mengisi koordinat ujung garis berikutnya.



AutoCursor ribbon bar

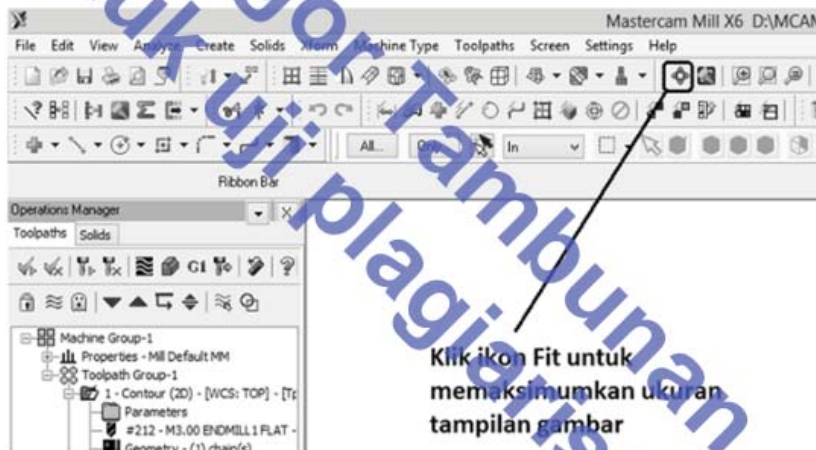
2. Setelah mengetik koordinat pertama, akan muncul instruksi di layar agar Anda memasukkan koordinat ujung kedua garis yang akan dibuat. Sama seperti cara pertama, langsung saja ketik **30,0** dengan menggunakan keyboard. **Sekali lagi, kotak input (Fast point) akan muncul secara otomatis ketika proses pengetikan dilakukan.** Akhiri proses pengisian koordinat dengan menekan tombol **Enter**.



Ketik 30,0, akhiri dengan menekan tombol Enter

Yup! Anda baru saja membuat sebuah garis horizontal berukuran 30mm.

Gunakan ikon **fit** pada menu ikon untuk memaksimumkan tampilan garis Anda pada bidang gambar. Garis ini nantinya akan dijadikan pola gerakan tool/ endmill saat memotong bahan/ material (*stock*). Dalam MasterCAM dan perangkat lunak perangkat lunak CAD/ CAM, pola gerakan tool biasa dikenal dengan istilah **Toolpath**.



Klik ikon Fit untuk memaksimumkan ukuran tampilan gambar

Catatan:

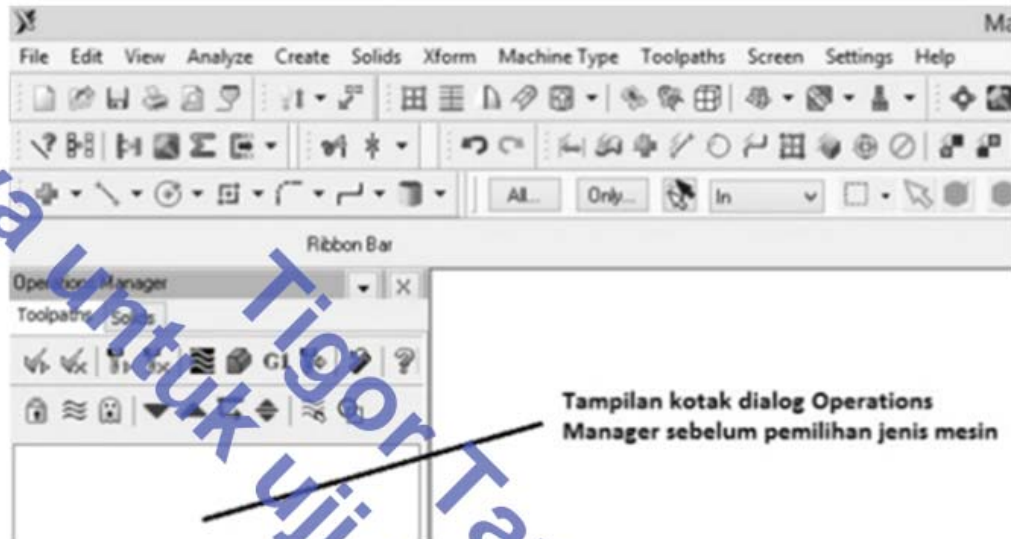
Untuk memastikan kalau obyek yang Anda buat tadi adalah 30mm (metrik), Anda bisa melihat dari satuan (unit) yang digunakan dalam MasterCAM saat ini di bagian kanan bawah bidang gambar.

B. PEMILIHAN JENIS MESIN (MACHINE TYPE)

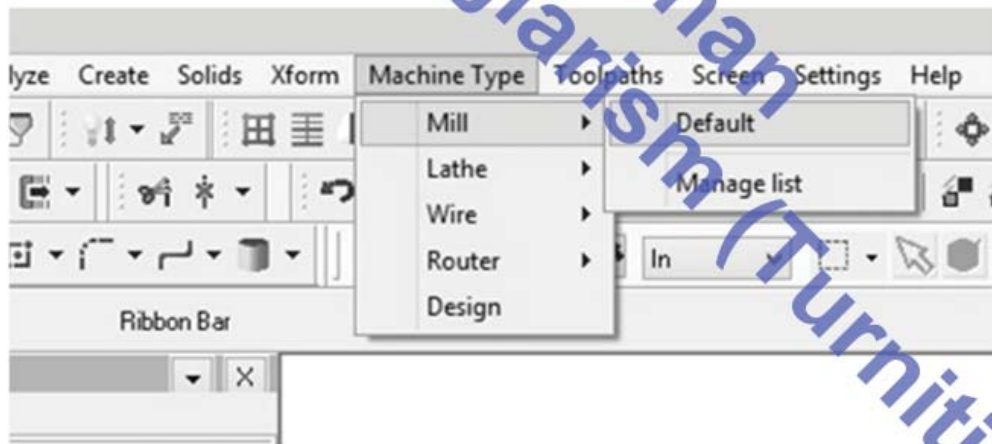
Setelah membuat garis horizontal yang nantinya akan dimanfaatkan sebagai **toolpath** (pola gerakan tool), Anda harus memilih jenis mesin yang akan dipakai untuk operasi pemotongan bahan. Dalam dunia manufaktur, operasi pemotongan bahan ini juga dikenal dengan istilah *machining*.

Catatan:

Perhatikan kotak dialog **Operations Manager**. Kalau bagian berwarna putih masih kosong seperti gambar berikut ini, berarti Anda belum bisa melakukan proses pengaturan toolpath. Anda bahkan belum bisa menentukan ukuran bahan yang akan dipotong.



Anda harus memilih mesin yang akan digunakan dahulu. Cara memilih jenis mesin? Karena jenis operasi yang akan kita pilih sesuai judul buku ini adalah milling CNC, klik menu: **Machine Type > Mill > Default**.





3. Klik tanda centang berwarna hijau pada kotak dialog **Verify** untuk kembali ke kotak dialog **Operations Manager**.

F. MENYIMPAN FILE MASTERCAM

Klik menu: **File > Save**. Simpan dengan nama **NET_FINISH_CYL_RAD.MCX-6**.

SEKILAS TENTANG PENULIS



Saat menulis buku ini, Tigor Tambunan aktif sebagai dosen pengajar mata kuliah CAD/ CAM dan beberapa mata kuliah teknik lainnya di Jurusan Teknik Industri Sekolah Tinggi Teknik Surabaya (STTS).

Penulis juga menjadi konsultan dan aktif melakukan pelatihan CAD/ CAM dan CNC di beberapa institusi/ perusahaan di Sumatera Selatan, Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Beberapa kegiatan penulis dapat diikuti dalam blognya <http://tigortambunan.wordpress.com>

Penulis dapat dihubungi via email di: STB_Tambunan@yahoo.com

Operasi Milling dalam MasterCAM X6

ORIGINALITY REPORT

3%

SIMILARITY INDEX

3%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

fr.slideshare.net

Internet Source

3%

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On