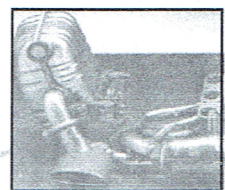
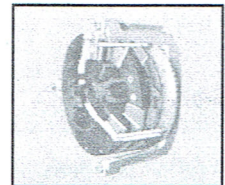
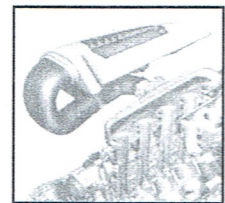
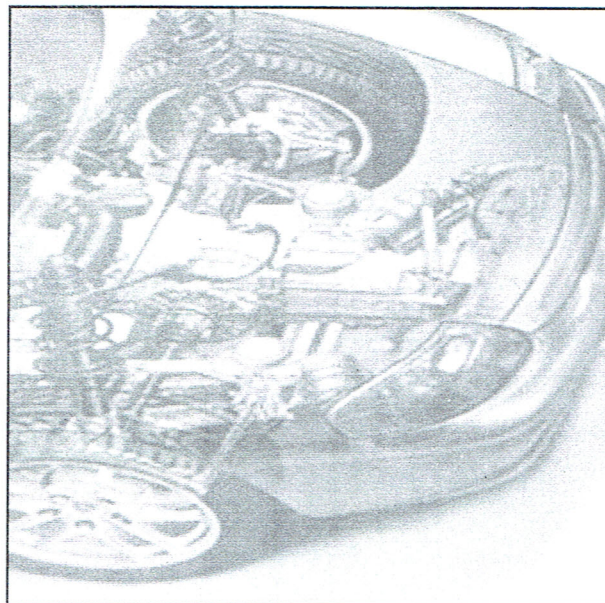




SEMINAR NASIONAL DAN PAMERAN
TEKNOLOGI TEKNIK MESIN (SNPT2M)

**“Solusi dan Aplikasi Karya Rekayasa
Mekanika Guna Menunjang Pengembangan
Industri Otomotif Nasional Menghadapi
AFTA 2003”**

**Aula Kampus IV Unpas
25-26 Juli 2003**



PROCEEDING

PROSES PEMBUATAN CETAKAN DENGAN SOFTWARE MASTERCAM V8.1 DAN MESIN FREIS TYPE VMC-100

Sri Raharno, Rachmad Hartono, Lintar

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan

Jln Setiabudhi No.193 Bandung-40153

Telp: (022) 2019352

E-mail: poshalilintar@yahoo.com

Abstrak

Untuk menunjang laju perkembangan industri otomotif, pengadaan komputer sudah bukan lagi menjadi masalah investasi tetapi sudah menjadi tuntutan. CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) bukan lagi merupakan sesuatu yang mahal bila dibandingkan dengan produk yang akan dihasilkan. Satu cetakan (mould atau dies) yang digunakan untuk membuat komponen kendaraan bermotor misalnya, adalah benda kerja yang sangat berharga bagi pabrik yang bersangkutan. Proses desain serta bobot kreasinyalah yang menyebabkan nilai benda kerja/cetakan itu mahal. Itu semua bukan hal yang sulit bila dikerjakan dengan CAD/CAM. Selain mahal dari segi ide dan proses desainnya, benda kerja ini memiliki nilai strategis untuk mempertahankan kelangsungan hidup suatu perusahaan. Sekarang ini terdapat sebuah software yang sangat membantu dalam pembuatan cetakan yaitu MasterCam, software ini mampu menghasilkan program untuk pengoperasian mesin CNC (Computer Numerical Control), dimulai dari perancangan cetakan, pemodelan cetakan, simulasi proses pemesinan, sampai dengan Generating Kode G. Dalam Generating Kode G, terdapat beberapa option untuk memilih jenis program yang akan dihasilkan sehingga dapat digunakan pada jenis mesin CNC yang akan dipakai.

Kata Kunci : *Industri otomotif, Cetakan, Software MasterCam, Mesin CNC.*

1. Pendahuluan

Dahulu sebelum ada teknologi secanggih sekarang ini, para perancang membuat cetakan secara manual, sehingga banyak memakan waktu untuk membuat satu cetakan, baik dari bahan logam atau dari kayu sekalipun. Jika semakin kompleks bentuk fisik barang yang diinginkan berarti semakin kompleks pula cetakan yang harus dibuat, makanya tidak heran bila harga sebuah cetakan itu sangat mahal dan itu merupakan suatu barang yang sangat bernilai. Sekarang ini berkat adanya teknologi komputer, khususnya CAD/CAM (*Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing*), dan mesin perkakas CNC (*Computer Numerical Control*), yang dapat dikendalikan secara numerik, proses pengerjaan itu dapat dikerjakan dengan lebih mudah dan presisi.

Perusahaan sebagai produsen suatu produk tentunya dituntut untuk mampu memenuhi tuntutan pasar yang semakin kompetitif sehingga mengharuskan para produsen untuk melakukan strategi-strategi baru untuk memenuhi tuntutan tersebut. Harga dan mutu produksi tentunya harus dapat disesuaikan sehingga menghasilkan laba/keuntungan yang memadai bagi perusahaan. Namun konsumen umumnya menginginkan suatu produk yang berkualitas tapi dengan harga sedikit lebih murah, sehingga perusahaan sebagai produsen harus mampu menghasilkan suatu produk yang berkualitas tetapi dengan biaya produksi yang murah.

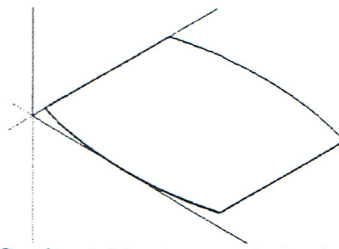
Salah satu cara untuk menekan biaya produksi yaitu meminimalisasi waktu produksi untuk setiap produk, karena waktu produksi mempunyai keterkaitan dengan biaya produksi. Jika semakin tinggi waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan produk maka semakin tinggi biaya yang dikeluarkan, dan pada akhirnya semakin tinggi juga harga jual produknya. Untuk itu penggunaan CAD/CAM, khususnya di bidang manufaktur sudah menjadi tuntutan bagi setiap perusahaan dalam meminimalisasi biaya produksi.

2. Pemodelan Cetakan

Sebelum dilakukan proses pembuatan cetakan, terlebih dahulu dibuat model cetakan. Model cetakan dibuat dengan bantuan software MasterCam Mill v8.1. cetakan terdiri dari dua bagian yaitu *Cope* dan *Drag*.

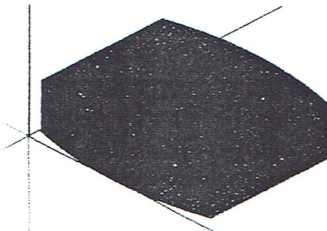
2.1. Membuat Cope

- 1) Membuat garis dan busur dengan perintah *Arc* dan *Line*



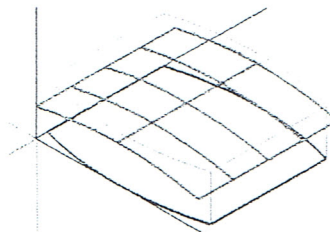
Gambar 1 Membuat garis dan busur

- 2) Membuat solids dengan perintah *Extrude* => *Create body*



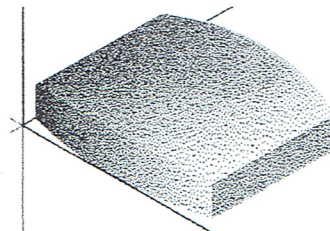
Gambar 2 Membuat solids

- 3) Membuat permukaan dengan perintah *Surface* => *Ruled*



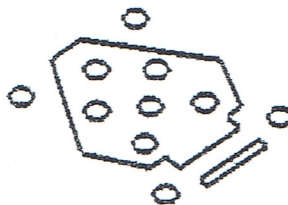
Gambar 3 Membuat permukaan

- 4) Memotong solid dengan perintah *Trim* => *Surface*



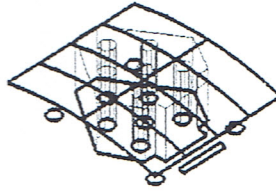
Gambar 4 Memotong dengan permukaan

- 5) Membuat lingkaran dan garis dengan perintah *Arc* dan *Line*



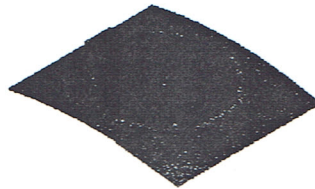
Gambar 5 Membuat beberapa obyek

- 6) Membuat solids dan membuat permukaan dengan perintah *Solids => Extrude* dan *Surface => Ruled*



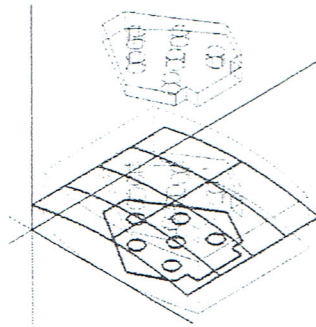
Gambar 6 Membuat solid dan permukaan

- 7) Memotong solids dengan perintah *Trim => Surface*



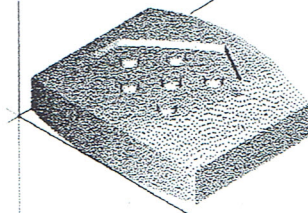
Gambar 7 Memotong dengan permukaan

- 8) Menyalin solids dengan perintah *Xform => Translate*



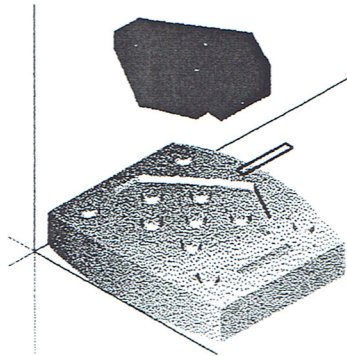
Gambar 8 Menyalin solids

- 9) Memotong solids dengan perintah *Boolean => Remove*



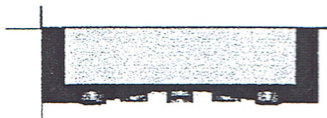
Gambar 9 Memotong solids

- 10) Membuat beberapa obyek dengan perintah *Extrude* => *Create body*, *Trim* => *Surface* dan *Extrude* => *Cut body*



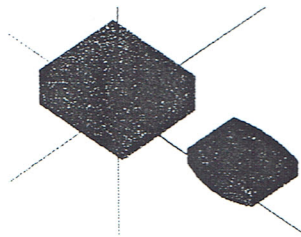
Gambar 10 Membuat beberapa obyek

- 11) Memutar solids dengan perintah *Xform* => *Rotate*



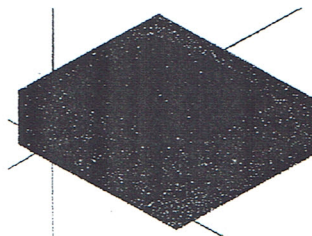
Gambar 11 Memutar solids

- 12) Membuat blok dengan perintah *Primitives* => *Block*



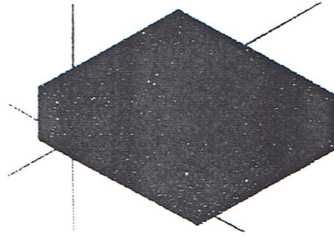
Gambar 12 Membuat blok

- 13) Menggeser beberapa obyek dengan perintah *Xform* => *Translate*



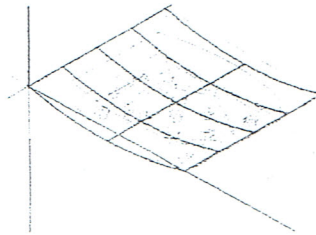
Gambar 13 Menggeser obyek

14) Memotong blok dengan perintah *Boolean => Remove*



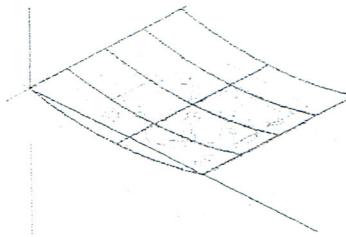
Gambar 14 Memotong blok

15) Membuat permukaan dengan perintah *Surface => Ruled*



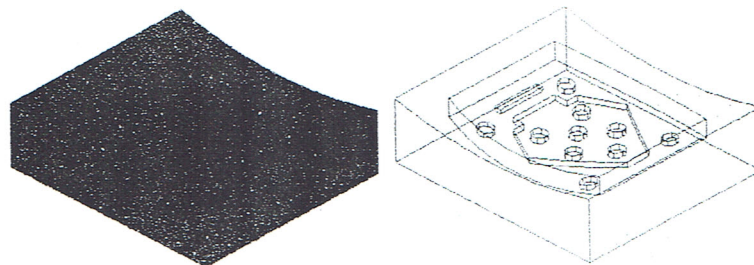
Gambar 15 Membuat permukaan

16) Memotong solids dengan perintah *Trim => Surface*



Gambar 16 Memotong solids

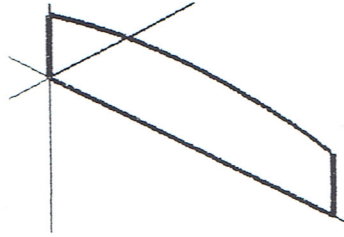
17) Tampilan akhir bagian *Cope*



Gambar 17 Tampilan akhir bagian Cope

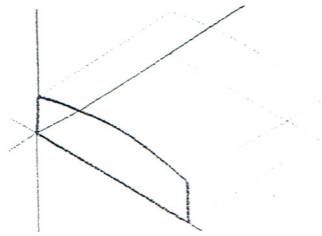
2.2. Membuat Drag

- 1) Membuat busur dan garis dengan perintah *Arc* dan *Line*



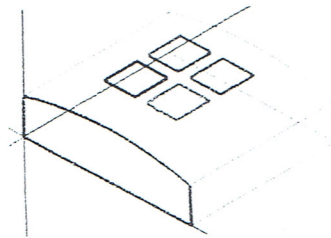
Gambar 18 membuat busur dan garis

- 2) Membuat solids dengan perintah *Extrude* => *Create body*



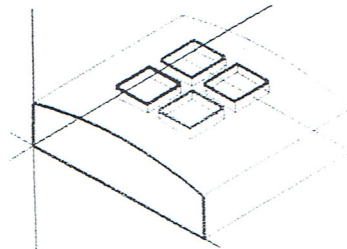
Gambar 19 Membuat solids

- 3) Membuat beberapa garis dengan perintah *Line*



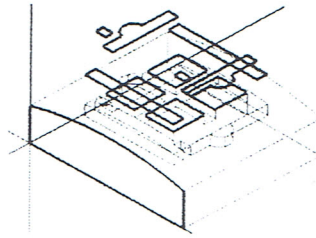
Gambar 20 Membuat garis

- 4) Membuat solids dengan perintah *Extrude* => *Add boss*



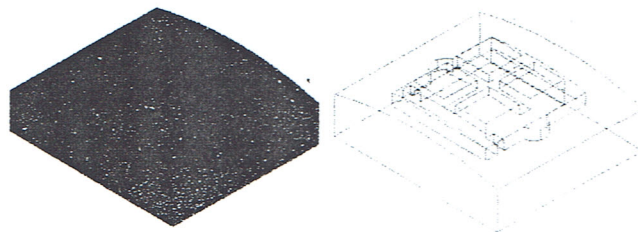
Gambar 21 Membuat solids

- 5) Membuat beberapa obyek dengan perintah *Line* dan *Arc* yang selanjutnya digunakan untuk memotong solid yang ada di bawahnya dengan perintah *Extrude* => *Cut body*



Gambar 22 Membuat beberapa obyek

- 6) Tampilan akhir bagian Drag

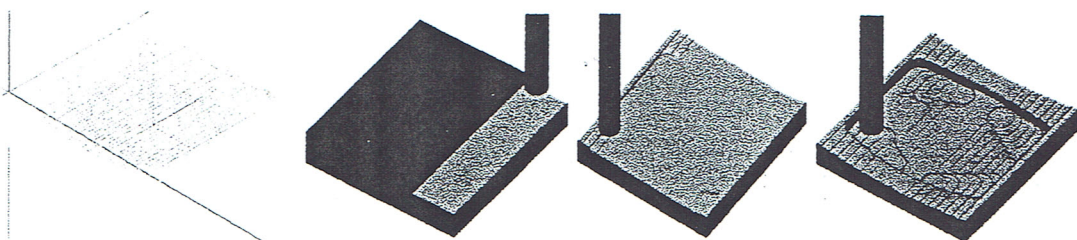


Gambar 23 Tampilan akhir bagian Drag

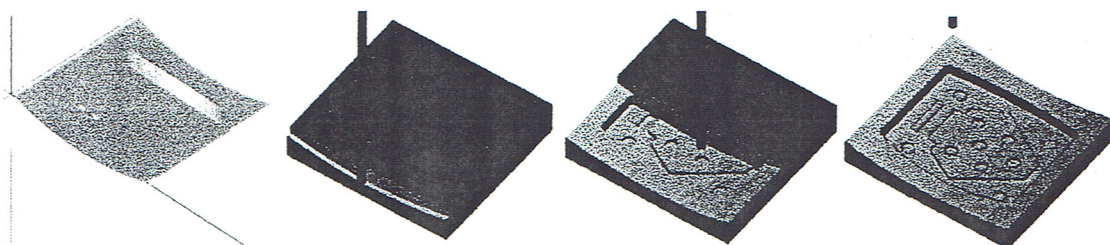
3. Simulasi Dan Generating Kode G

Setelah pemodelan cetakan selesai kemudian dilanjutkan dengan simulasi proses pemotongan dan *generating* Kode G yang sesuai untuk mesin yang akan digunakan. Karena mesin yang digunakan adalah mesin freis type VMC-100 sedangkan pada pilihan *post processor* tidak ada, maka dipilih jenis yang lebih mendekati yaitu *mpvickrs*.

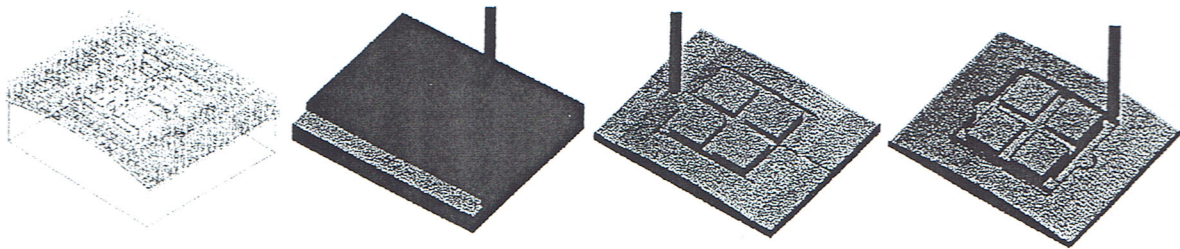
Pada saat *generating* Kode G, terdapat beberapa parameter yang dimasukkan diantaranya yaitu: pahat yang digunakan, toleransi pemotongan, metoda pemotongan, lebarnya pemotongan, dalamnya pemotongan, dan lain-lain.



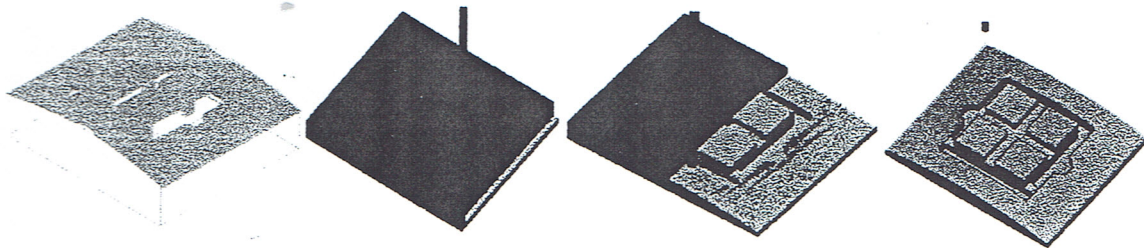
Gambar 24 Lintasan pahat dan tahapan simulasi untuk pengerjaan kasar bagian cope



Gambar 25 Lintasan pahat dan tahapan simulasi untuk pengerjaan halus bagian cope



Gambar 26 Lintasan pahat dan tahapan simulasi untuk pengerjaan kasar bagian drag



Gambar 27 Lintasan pahat dan tahapan simulasi untuk pengerjaan halus bagian drag

Setelah beberapa parameter pemotongan dimasukkan, maka didapatkanlah program untuk pengoperasian mesin CNC. Adapun contoh programnya adalah sebagai berikut:

```
:G90G21G40G94
(PGM, NAME="FINISH COPE")
(MSG, DATE=DD-MM-YY - 04-07-03 TIME=HH:MM - 18:37)
N100 G21
N102 G0 G17 G40 G49 G80 G90
(MSG, UNDEFINED TOOL - 1 DIA. OFF. - 1 LEN. - 1 DIA. - 4.)
N104 :T1 M6
N106 G0 G90 H0 X2. Y0. A0. S0 M5
N108 G43 O1 Z5.
N110 G1 Z0. F0.
N112 X6.819 Z-1.376
N114 X11.7 Z-2.6
N116 X16.637 Z-3.67
N118 X21.623 Z-4.58
N120 X26.649 Z-5.329
N122 X31.708 Z-5.914
N124 X36.791 Z-6.334
N126 X41.892 Z-6.586
N128 X45. Z-6.637
N130 X48.108 Z-6.586
N132 X53.209 Z-6.334
N134 X58.292 Z-5.914
N136 X63.351 Z-5.329
N138 X68.377 Z-4.58
N140 X73.363 Z-3.67
N.....
N.....
N.....
N9612 X26.649 Z-5.329
N9614 X21.623 Z-4.58
N9616 X16.637 Z-3.67
N9618 X11.7 Z-2.6
N9620 X6.819 Z-1.376
N9622 X2. Z0.
N9624 G0 Z5.
```

N9626 M5
N9628 G91 G28 Z0.
N9630 G28 X0. Y0. A0.
N9632 M05 M26 M30

Seperti telah diterangkan di atas untuk mesin CNC type VMC-100 dipilih program yang paling mendekati, tentunya ada beberapa baris perintah yang tidak dapat dikenali oleh mesin VMC-100 sehingga program yang dihasilkan oleh MasterCam mengalami sedikit pengeditan.

%01 !*

N000 G54 G59
N090 T0404 S750 M03 M08
N100 G0 X2.0 Y0. Z5.8
N110 G1 Z0.0 F50
N112 X6.819 Z-1.376
N114 X11.7 Z-2.6
N116 X16.637 Z-3.67
N118 X21.623 Z-4.58
N120 X26.649 Z-5.329
N122 X31.708 Z-5.914
N124 X36.791 Z-6.334
N.....
N.....
N.....
N9612 X26.649 Z-5.329
N9614 X21.623 Z-4.58
N9616 X16.637 Z-3.67
N9618 X11.7 Z-2.6
N9620 X6.819 Z-1.376
N9622 X2. Z0.
N9624 G0 Z5.
N9626 M30

4. Kesimpulan

Setelah melakukan proses pembuatan cetakan, yang dimulai dari pemodelan pada MasterCam Mill v8.1 dan pembuatan cetakan dengan mesin freis type VMC-100, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. *Generating Kode G* yang dilakukan pada perangkat lunak MasterCam Mill v8.1, pada saat *Post processor* harus sesuai dengan jenis mesin yang akan digunakan, karena untuk *Post processor* mesin freis type VMC-100 tidak ada pada pilihan, maka pilihan program yang lebih mendekati yaitu pada *mpvickrs*.
2. Mesin freis type VMC-100, yang dirancang hanya untuk mesin simulasi atau dengan kemampuan teknologi yang terbatas ternyata mampu membuat sebuah cetakan yang bentuknya sedikit kompleks.
3. Kendala yang ditemui pada penggunaan mesin freis type VMC-100, yaitu terbatasnya kapasitas penyimpanan data dalam *memory* mesin, sehingga program yang dihasilkan oleh MasterCam setelah mengalami sedikit pengeditan tidak langsung dimasukkan ke dalam *memory* mesin secara keseluruhan, tetapi program tersebut dibagi lagi menjadi beberapa bagian kecil.
4. Ukuran cetakan yang mampu dibuat oleh mesin freis type VMC-100 sangat terbatas, karena disebabkan oleh kemampuan bidang kerja dari mesin.
5. Kendala lain yang mungkin ditemui yaitu terbatasnya jenis pahat yang tersedia, sehingga sulit untuk membuat kontur yang kecil.
6. Mesin freis type VMC-100 konstruksinya dirancang untuk mengerjakan material-material yang tidak terlalu keras sehingga terdapat beberapa material yang tidak dapat dikerjakan oleh mesin.

5. Daftar Pustaka

- [1]. Lintar. Perancangan dan Pembuatan Cetakan Penutup Pedal Rem dengan Mesin CNC dan Software Berbasis CAD/CAM. Tugas Akhir Teknik Mesin Universitas Pasundan Bandung. 2003.
- [2]. Student's Hand Book. EMCO VMC-100.