

BAB 6

KESIMPULAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan peneliti di Laboratorium Proses Produksi UAJY dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Dari hasil proses permesinan dapat dilihat kecocokan material dan *cutter* yang digunakan sehingga didapatkan hasil produk yang optimal berikut peneliti tampilkan dalam tabel 6.1.

Tabel 6.1. Daftar Material, Kecocokan dengan relief atau kontur, dan Cutter yang Sesuai

No	Material	Relief	Kontur	Daftar Cutter yang sesuai
1	Ebalta	Cocok	Cocok	<i>Endmill, Ballnose, Single Lip</i>
2	Reinsape	Kurang Cocok	Cocok	<i>Endmill, Ballnose</i>
3	ABS	Kurang Cocok	Cocok	<i>Endmill, Ballnose</i>
4	Aluminium	Kurang Cocok	Cocok	<i>Endmill, Ballnose</i>

2. Dari hasil analisis pada sub bab 5.2-5.3 maka dapat dibuat uraian simulasi CAM pada tabel 6.2 berikut ini :

Tabel 6.2. Daftar Prototipe, Toolpath Strategy dan Estimasi Waktu

Nama Prototipe	Nama Proses	Nama Toolpath	Waktu Permesinan
Core Blok Mesin	<i>Roughing</i>	<i>Model Area Clearance</i>	7.45.00
	<i>SemiFinishing</i>	<i>Steep and Shallow Finishing</i>	5.55.00
	<i>Finishing</i>	<i>Steep and Shallow Finishing</i>	13.20.00
Cavity Blok Mesin	<i>Roughing</i>	<i>Model Area Clearance</i>	3.12.00
	<i>SemiFinishing</i>	<i>Steep and Shallow Finishing</i>	11.50.00
	<i>Finishing</i>	<i>Steep and Shallow Finishing</i>	22.40.00
Wajah Budha	<i>Roughing</i>	<i>Model Area Clearance</i>	0.45.00
	<i>SemiFinishing</i>	<i>Steep and Shallow Finishing</i>	0.40.00
	<i>Finishing</i>	<i>Steep and Shallow Finishing</i>	1.45.00
Core Prambanan	<i>Roughing</i>	<i>Model Area Clearance</i>	5.20.00
	<i>SemiFinishing</i>	<i>Steep and Shallow Finishing</i>	4.10.00
	<i>Finishing</i>	<i>Raster Finishing</i>	13.40.00

Tabel 6.2. Lanjutan

Nama Prototipe	Nama Proses	Nama Toolpath	Waktu Permesinan
Cavity Prambanan	<i>Roughing</i>	<i>Model Area Clearance</i>	<i>0.10.00</i>
	<i>SemiFinishing</i>	<i>Steep and Shallow Finishing</i>	<i>0.25.00</i>
	<i>Finishing Relief</i>	<i>Raster Finishing</i>	<i>0.40.00</i>
	<i>Finishing Flat</i>	<i>Raster Finishing</i>	<i>0.05.00</i>
Cavity Menara Kudus	<i>Roughing</i>	<i>Model Area Clearance</i>	<i>0.30.00</i>
	<i>SemiFinishing</i>	<i>Steep and Shallow Finishing</i>	<i>1.10.00</i>
	<i>Finishing Relief</i>	<i>Raster Finishing</i>	<i>5.15.00</i>
	<i>Finishing Flat</i>	<i>Raster Finishing</i>	<i>0.05.00</i>

3. Model *prototipe* yang dihasilkan ada 6 *prototipe* yaitu *core* blok mesin, *cavity* blok mesin, wajah budha, *core* prambanan, *cavity* prambanan, *cavity* menara kudus.



Gambar 6.1. Core Blok Mesin



Gambar 6.2. Cavity Blok Mesin



Gambar 6.3. Wajah Budha



Gambar 6.4. Core Prambanan



Gambar 6.5. Cavity Prambanan



Gambar 6.6. Cavity Menara Kudus

6.2. Saran

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah ukuran pembuatan obyek penelitian terbatas. Peneliti mengusulkan agar penelitian berikutnya :

1. Ukuran material dibuat lebih besar daripada yang peneliti lakukan.
2. Pembuatan relief diusahakan telah didesain terlebih dahulu dengan relief paling kecil 2mm agar dapat dijangkau oleh *cutter* pada umumnya.
3. Pengaruh parameter lain dalam simulasi permesinan seperti *spindle speed*, *feed rate*, *depth of cut*, *material tools* atau *material produk*.
4. Pengaruh temperatur material *cutter* terhadap material produk.
5. Pengaruh penggunaan jenis *cutter* terhadap kekerasan saat permesinan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, A., 2005, *Analisis Pembuatan Mold Botol AQUA 600 ml Menggunakan Software Mastercam Version 9.1. Studi Kasus di Asia Protendo Graha Boyolali*, Fakultas Teknologi Industri Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Chang, T.C., Wysk, R.A., Wang H.P., 1998, *Computer-Aided Manufacturing 2nd Edition*, Prentice-Hall, Inc., Simon and Schuster/A Viacom Company, Upper Saddle River, New Jersey.
- Chandra, A., 2013, *Pembuatan Packaging Coklat Bentuk Menara Kudus Menggunakan Metode Sistematis*, Fakultas Teknologi Industri Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Christanto, J.H., 2011, *Optimalisasi Tolpath Strategy untuk Pengerjaan Seat Grip dan Footrest Grip di PT. Kreasindo Jayatama Sukses Bekasi-Jawa Barat*, Fakultas Teknologi Industri Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Christiani, , 2010, *Desain Cetakan untuk Kemasan Coklat Valentine*, Fakultas Teknologi Industri Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.

Delcam, Plc., 2012, *PowerMILL & PowerSHAPE Training Course*, Delcam UK, Talbot Way, Small Heath Business Park, Birmingham B10 0HJ.

Groover, M.P., 1996, *Fundamental of Modern Manufacturing : Material, Processes, and System*, Prentice-Hall, Inc., A Simon and Schuster Company, Upper Saddle River, New Jersey.

Kibbe, R.R, Neely, J.E, Meyer, R.O, White, W.T., 2003, *Machine Tool Practice sixth edition* Prentice-Hall, Inc., A Simon and Schuster Company, Upper Saddle River, Ohio.

Maharanto, F., 2007, *Penentuan Strategi Machining dan Prototyping Core Cavity Bra Menggunakan Software PowerMILL Versi 7.0*, Fakultas Teknologi Industri Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.

Sari, F.E., 2010, *Analisis Pemilihan Strategi Permesinan Untuk Proses Pengerjaan Lower Die Draw 52185 (Studi Kasus di PT. Mekar Armada Jaya)*, Fakultas Teknologi Industri Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.

<http://ycmcnc.com> diunduh pada tanggal 20 April 2013

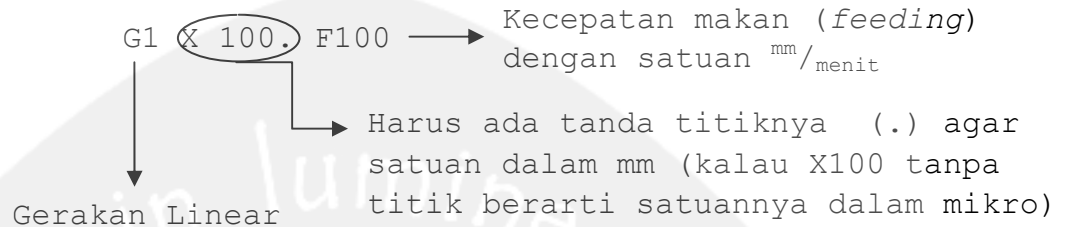
Standart Operating Procedure

CNC YCM EV1020A

- Mesin CNC memiliki kode yang internasional. Keunggulan system CNC yaitu :
 1. Waktu : lebih efisien karena dibandingkan dengan mesin manual (membutuhkan operator yang harus didampingi terus) , sedangkan mesin CNC lebih mandiri dengan informasi.
 2. Akurasi , repeability : mesin CNC, toleransinya lebih mampu meskipun pada saat yang tinggi, dan stabil. Biasa diaplikasikan pada produk yang banyak.
 3. Kontur dan profil : bentuk yang dihasilkan lebih variatif , lebih unggul mengerjakan bidang yang 3D.
 4. Produktivitas tinggi : dapat running 24 jam; tidak terlalu bergantung pada operator yang mengerjakan.
- G kode adalah kode-kode instruksi. Contoh yang biasa digunakan pada CNC :
 1. G1/G0
G1 : agar mesin jalan dengan menggunakan *feeding*

G0 : interpolasi gerak cepat tanpa *feeding*

Contoh :



2. G28 : kode untuk *zero return*

Contoh :

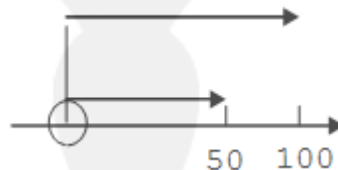
G0 G28 X0 Y0 → untuk *factor safety* X dan Y; alamat *spindle* naik.

G0 G28 Z0 → untuk *factor Z* (lebih diprioritaskan terhadap *settingannya*).

G54 - G59 : sebagai datum *work offsite*. *Work offsite* adalah koordinat kerja apabila benda kerja banyak. *Work offsite* juga sebagai titik 0 benda kerja.

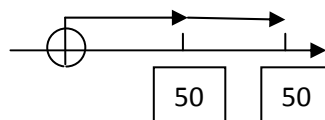
3. G90 : *absolute* → penilaian dari yang titik awalnya 0 maka setelah itu tetap saja titik 0 ditempat yang sama

Contoh :



4. G91 : *incremental* → penilaian dari titik terakhir yang menjadi titik 0

Contoh :



5. M30 : untuk setelah program selesai akan kembali lagi ke awal program
6. M2 : untuk setelah program selesai tetapi tidak kembali ke utama program.
7. M06 : kode untuk ganti tool. (dalam *Magazine* di CNC ada terdapat 24 tool)
- Contoh :
- M6 T1 → memanggil tool 1
- H1 → data *offset* tool yang kedua
8. M3 : *clockwise* (mutar searah jarum jam)
- **Kalau tidak ada tool jangan diputar melebihi 500rpm karena akan kendor / rusak !**
9. G3 : gerakan melingkar berlawanan arah jarum jam
10. G2 : gerakan melingkar searah jarum jam
11. G4 : program linear
- X900 : waktu linear (contoh waktunya 900)
- S3000 : *speed* yang di tuju (contoh *speed*)
12. Air Blast :
- M14 : *Colling* angin ON
- M15 : *Colling* angin OFF
- M8 : *Cooling* dengan coolant ON
- M9 : *Cooling* dengan coolant OFF
13. G02 : *clockwise interpolation*
14. G80 : *canned cycle* → cancel semua pekerjaan
15. G81 : untuk *borring*
16. G83 X_Y_Z_R_Q_F_ → untuk *drilling*
- XY : *koordinat position*
- Z : *depth of cutting*

R : referensi

Q : *steph by steph depth*

F : *feedrate*

17. G84 X_Y_Z_R_F_ → untuk Tap

XY : *coordinat position*

Z : *depth of cutting*

R : referensi

F : *feedrate*

18. G41 : *offset ke kiri*



19. G42 : *offset ke kanan*



20. G40 : *cancel offset*



- Untuk membuka pintu : JOG  → *DOR release* → *open the door*

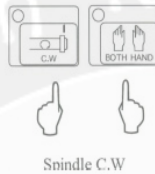
- Untuk mencari program : edit  → *directory* → yang aktif ada lambang @

- Untuk pindah program Mem.CNC ke Mem.Card :

- Edit  → *BG edit* → ketik program yang diinginkan → *edit* → DIR+ → M.Card

- OPRT → *device* → ketik no.program → *file output*

- DRY Run : untuk mengecek diatas BK (Benda Kerja)
- OPT STOP : mirip *single block*, harus ada M01
- Untuk memutar *spindel* tanpa menggunakan *cycle start*:
Shortcut → JOG → *both off hand* + C.W ditekan bersamaan



- Orientasi : untuk mengunci *tool (chuck)* agar sejajar pada *swing arm* pengambilan *tool*.

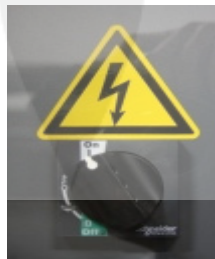
STANDAR OPERASIONAL CNC

1. Menyalakan mesin

- 1) Tekan tombol warna hijau pada panel box listrik.



- 2) Putar *handle main switch* on pada panel di



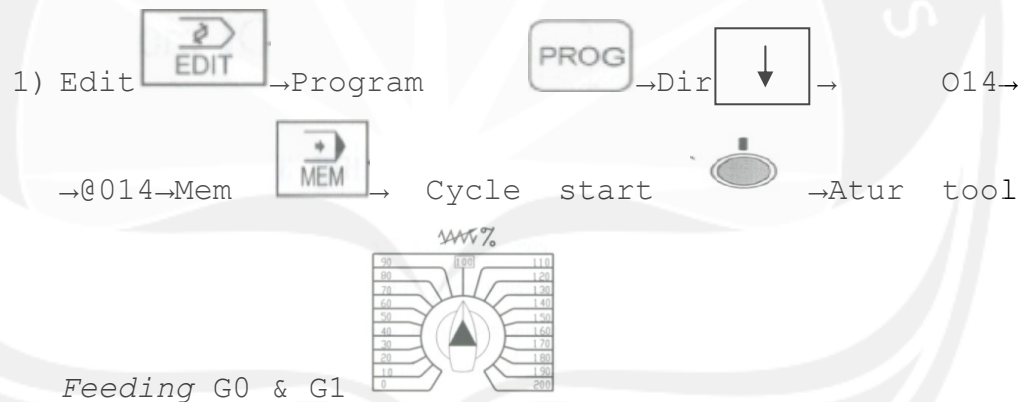
belakang mesin.

3) Tekan tombol (gambar power ON ) pada panel operator.

4) Release tombol *emergency*

5) Tekan tombol (gambar *ready* / mesin siap operasi) pada panel operator.

2. Menjalankan program / pemanasan



3. Setting tool → T20 sebagai refrensi tool

1) Ambil *tool setter* → letakkan di atas table mesin

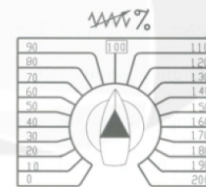
2) Panggil T20 untuk setting pertama kali :



- 3) Pilih *handle*  → dekatkan ujung *tool* T20 ke atas *tool setter* hingga *dial* pada *tool setter* menunjukkan skala 0 (arah jarum pada *tool setter* C.W. berputar sekali)
- 4) Pilih POS → ketik Z → lihat di display untuk relative Z (kedip-kedip LEDnya) → ORIGIN
- 5) Pilih offset → work → G54 → kolom Z → ketik Z50 → measure (tahap ini hanya dilakukan sekali pada saat *setting* awal saja)
- 6) Bebaskan T20 dari *tool setter*
- 7) Ganti *tool* selanjutnya untuk di *setting*

MDI  → Prog  → M6 T1; →insert 

Cycle start  →Atur feeding G0



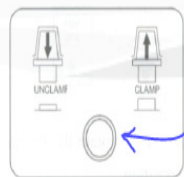
- 8) Ulangi langkah ke 3 lalu lanjutkan langkah 9.
- 9) Pilih *offset* → *offset* → muncul *table* → pilih baris sesuai *tool* → kolom H → ketik Z → *Input C*.
- 10) Ulangi untuk *tool* yang lain
- 11) Penting → jika program & BK (Benda Kerja) sudah siap → *setting* ulang untuk T20 dengan *tool setter* di atas BK (ulangi langkah 1 - 4 atau ulangi sesuai banyaknya *tool* yang akan di gunakan)

4. Pasang Tool

1. Panggil tool



2. Pegang arbor → tekan tombol  di spindle → tahan hingga arbor terlepas (unclamp) → pasang tool → tahan arbor → posisikan slot pada arbor dengan lock pada spindle → tekan tombol



di spindle → tahan hingga arbor terpegang spindle (clamp)

5. Setting Datum

Alamat datum G54, G55, G56, G57, G58, G59

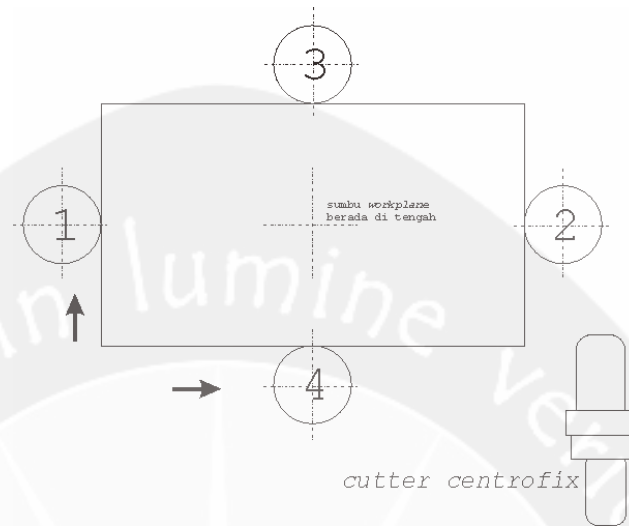
1) Panggil *centrofix* tool yang diinginkan (misalnya yang digunakan T19)

MDI → Prog  → M6 T19; → insert  → Cycle start



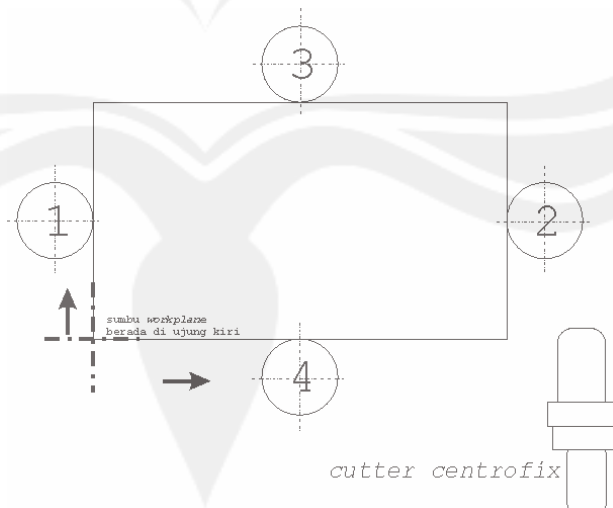
2) Handle  → arahkan ke tepi kontur BK → Pos 1
 → lihat *centrofix* → pastikan *eksentris centrofix* bergeser pertama kali (*eksentris* → center → *eksentris*) POS → ketik sesuai sumbu yang diinginkan → ORIGIN

3) Bawa *centrofix* ke POS 2 dengan Z = 0 → ulangi seperti tahap POS 1 → lihat jarak *actual* sebagai X *relative* → nilai *actual* dibagi 2 → arahkan *centrofix* ke nilai tersebut → setting X0 → offset → work → G54 → kolom X → ketik X0 → measure



Gambar 1. Pengaturan *centrofix* untuk sumbu *workplane* di tengah material

4) Setelah di *setting origin* → angkat *centrofix* kemudian tambah 5mm positif → *setting X0* → *offset* → *work* → *G54* → kolom X → ketik X0 → *measure*. Lakukan cara sama untuk posisi sumbu Y0



Gambar 2. Pengaturan *centrofix* untuk sumbu *workplane* di ujung kiri bawah material

6. Membuat program

1) MDI → program → tulis program :

Kepala program : O0001;

G21; → sistem pengukuran milimeter

G0 G17 G40 G80 G90;

M6T1;

G0 G90 G54 X0 Y0; → untuk mengecek apakah sudah di titik 0

M3 S1000;

M08;

G43 H1 Z50; → H1 dan T1 harus

sama; H1 juga merupakan tinggi cutter

Isi program

Akhir Program : M09 ; → mematikan angin

M05 ; → spindle mati

G91 G28 Z0;

G28 X0 Y0; → untuk mengarahkan ke depan operator

M30; → end program

2) Tombol alt  → untuk mengganti 1 block Kuning → arahkan block kuning ke program yang

mau diganti → ketik penggantinya → alt 

3) Tombol can  → untuk backspace saat mengetik prog

4) Tombol del  → untuk menghapus 1 block kuning

5) Tombol insert  → untuk memasukkan 1 block program

6) Jika program di save di M.Card :

1. Aktivasi fungsi M.Card → MDI  → offset
→ setting → arahkan ke kursor di I.O
Channel → ketik 4 → input
2. Memilih program dari M.Card

MDI  → prog  → DIR → Operator
→ (+) → OPRT  → device → M.card →
OPRT → refresh → ketik no.prog → DNC set

3. Saat melepas M.Card → IO channel diganti pada posisi 0

7. Running program

1. Jika program di buat manual

MDI → arahkan ke kepala program → cycle start



→ atur feeding G0/G1

2. Jika program dari memory mesin

MEM → arahkan ke kepala program → cycle star



→ atur feeding G0/G1

3. Jika program dari M.card

Tape → arahkan ke kepala program → cycle

start  → atur feeding G0/G1

8. Mematikan mesin

a) Posisikan sumbu x, y, z di 0,0 mesin → zero

return  → tekan sumbu x (harus selalu X

yang ditekan dahulu) , y, z → emergency 



b) Tekan (gambar power off ) tahan 2 detik
→ sampai mati → putar handle main switch off →
tekan tombol warna merah di panel box listrik.

Tabel Skala 5 titik

No	Atribute	0	1	2	3	4
1	Luas Area (luas material yang digunakan)	Sangat Kecil	Kecil	Sedang	Besar	Sangat Besar
2	Kehalusan	Sangat Kasar	Kasar	Sedang	Halus	Sangat Halus
3	Kekerasan (rata permukaan)	Sangat Kasar	Kasar	Sedang	Rata	Sangat Rata
4	Detail Produk	Sangat Sempel	Sempel	Sedang	Rumit	Sangat Rumit
5	Ketersediaan Cutter	Sangat Susah	Susah	Sedang	Mudah	Sangat Mudah
6	Banyaknya Undercut	Sangat Sedikit	Sedikit	Sedang	Banyak	Sangat Banyak
7	Produk CNC Murni	Bukan	Cukup Ragu	Ragu-ragu	Yakin	Sangat Yakin
8	Pengeditan CAM	Sangat Mudah	Mudah	Sedang	Sulit	Sangat Sulit
9	Toolpath Strategy	Sangat Mudah	Mudah	Sedang	Sulit	Sangat Sulit
10	RPM	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
11	Feeding	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
12	Depth of Cut	Sangat Kecil	Kecil	Sedang	Besar	Sangat Besar
13	Ketelitian Alat Ukur	Sangat Tidak Teliti	Tidak Teliti	Sedang	Teliti	Sangat Teliti
14	Tool Setter	Sangat Mudah	Mudah	Sedang	Sulit	Sangat Sulit
15	Jig & Fixture	Sangat Mudah	Mudah	Sedang	Sulit	Sangat Sulit
16	Skill Operator	Sangat Mudah	Mudah	Sedang	Sulit	Sangat Sulit
17	Lama Pemesinan	Sangat Cepat	Cepat	Sedang	Lama	Sangat Lama

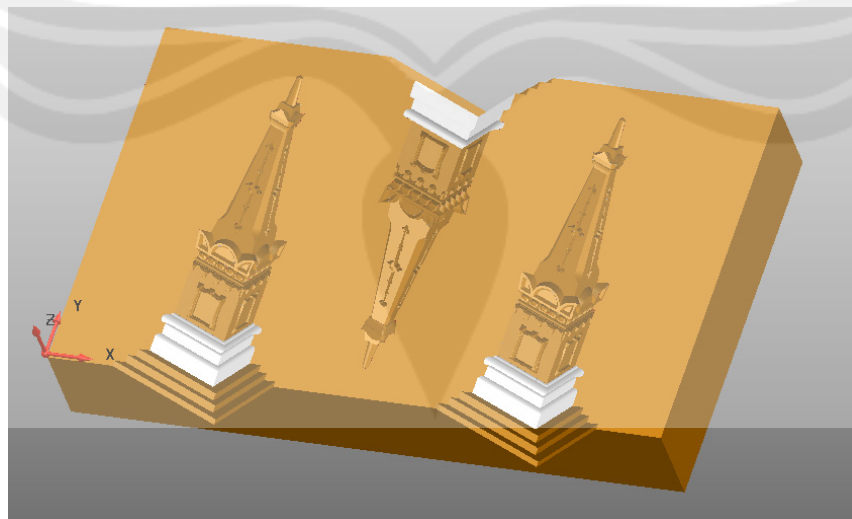
Tabel Pembobotan Tiap Atribute

Atribute		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Total	Bobot
1	Luas Area		1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	6	0,04
2	Kehalusan	0		0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	6	0,04
3	Kekerasan (rata permukaan)	0	1		0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	7	0,05
4	Detail Produk	1	1	1		1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	0,11
5	Ketersediaan Cutter	1	1	1	0		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	0,11
6	Banyaknya Undercut	1	1	1	1	0		1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	13	0,10
7	Produk CNC Murni	1	0	1	0	0	0		0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	5	0,04
8	Pengeditan CAM	0	0	0	0	0	0	1		1	1	0	0	0	0	0	0	1	4	0,03
9	Toolpath Strategy	1	0	0	0	0	0	0	0		1	0	0	1	0	0	0	1	4	0,03
10	RPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	0	1	2	0,01
11	Feeding	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1		1	1	1	1	0	1	13	0,10
12	Depth of Cut	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0		1	1	1	0	1	12	0,09
13	Ketelitian Alat Ukur	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0		0	0	0	0	3	0,02
14	Tool Setter	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1		1	0	1	9	0,07
15	Jig & Fixture	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0		0	1	8	0,06
16	Skill Operator	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	13	0,10
17	Lama Pemesinan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		1	0,01
Total																			136	1

Pengisian tabel dengan mengisikan angka 1 untuk attribute yang lebih penting dan yang kurang penting diisi dengan angka 0.

Tabel Weighted Objective Produk no 1.

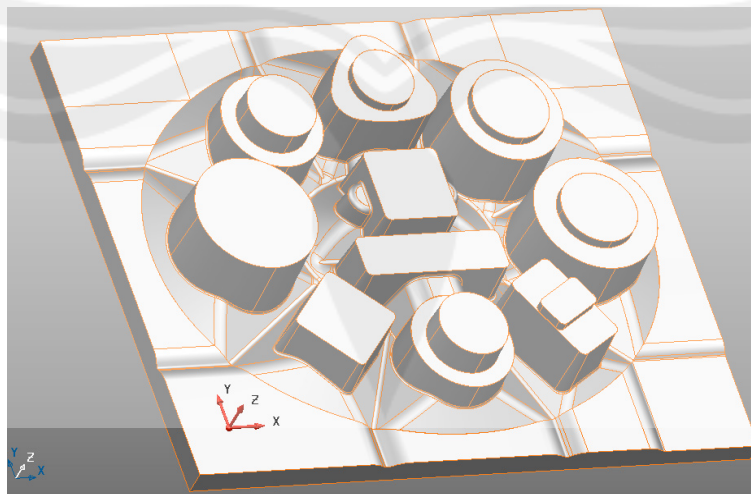
	Atribut	Bobot	Deskripsi	Skor	Nilai
1	Luas Area	0,04			
2	Kehalusan	0,04			
3	Kekerasan (rata permukaan)	0,05			
4	Detail Produk	0,11			
5	Ketersediaan Cutter	0,11			
6	Banyaknya Undercut	0,10			
7	Produk CNC Murni	0,04			
8	Pengeditan CAM	0,03			
9	Toolpath Strategy	0,03			
10	RPM	0,01			
11	Feeding	0,10			
12	Depth of Cut	0,09			
13	Ketelitian Alat Ukur	0,02			
14	Tool Setter	0,07			
15	Jig & Fixture	0,06			
16	Skill Operator	0,10			
17	Lama Pemesinan	0,01			
	Total	1			



Gambar 1. Cetakan Tugu

Tabel Weighted Objective Produk no 2.

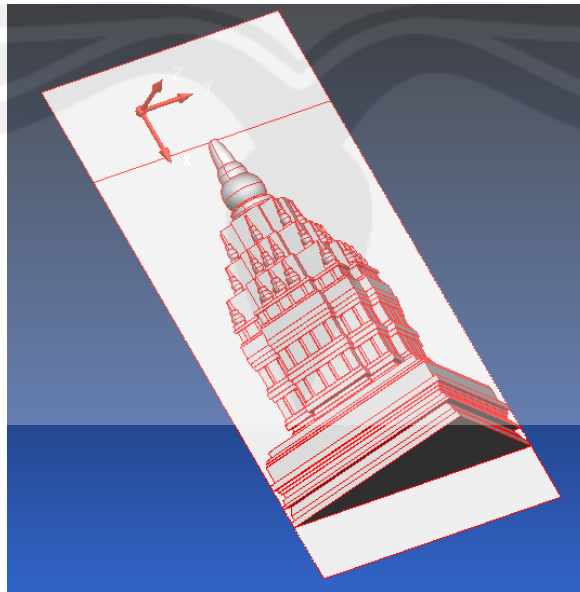
	Atribute	Bobot	Deskripsi	Skor	Nilai
1	Luas Area	0,04			
2	Kehalusan	0,04			
3	Kekerasan (rata permukaan)	0,05			
4	Detail Produk	0,11			
5	Ketersediaan Cutter	0,11			
6	Banyaknya Undercut	0,10			
7	Produk CNC Murni	0,04			
8	Pengeditan CAM	0,03			
9	Toolpath Strategy	0,03			
10	RPM	0,01			
11	Feeding	0,10			
12	Depth of Cut	0,09			
13	Ketelitian Alat Ukur	0,02			
14	Tool Setter	0,07			
15	Jig & Fixture	0,06			
16	Skill Operator	0,10			
17	Lama Pemesinan	0,01			
	Total	1			



Gambar 2. Core Kemasan Kue

Tabel Weighted Objective Produk no 3.

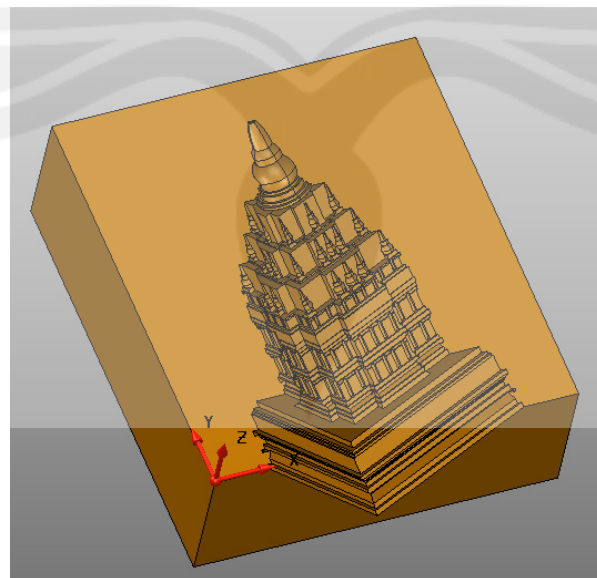
	Atribute	Bobot	Deskripsi	Skor	Nilai
1	Luas Area	0,04			
2	Kehalusan	0,04			
3	Kekerasan (rata permukaan)	0,05			
4	Detail Produk	0,11			
5	Ketersediaan Cutter	0,11			
6	Banyaknya Undercut	0,10			
7	Produk CNC Murni	0,04			
8	Pengeditan CAM	0,03			
9	Toolpath Strategy	0,03			
10	RPM	0,01			
11	Feeding	0,10			
12	Depth of Cut	0,09			
13	Ketelitian Alat Ukur	0,02			
14	Tool Setter	0,07			
15	Jig & Fixture	0,06			
16	Skill Operator	0,10			
17	Lama Pemesinan	0,01			
	Total	1			



Gambar 3. Core Prambanan

Tabel Weighted Objective Produk no 4.

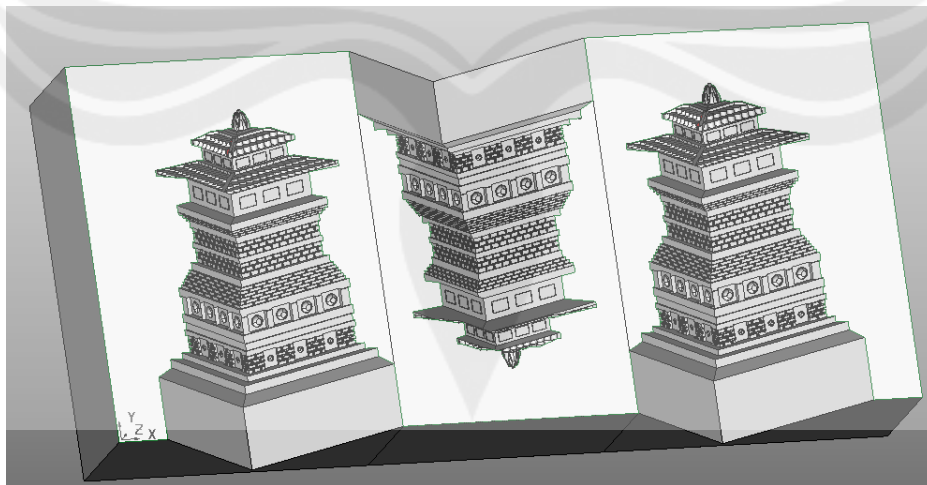
Atribute		Bobot	Deskripsi	Skor	Nilai
1	Luas Area	0,04			
2	Kehalusan	0,04			
3	Kekerasan (rata permukaan)	0,05			
4	Detail Produk	0,11			
5	Ketersediaan Cutter	0,11			
6	Banyaknya Undercut	0,10			
7	Produk CNC Murni	0,04			
8	Pengeditan CAM	0,03			
9	Toolpath Strategy	0,03			
10	RPM	0,01			
11	Feeding	0,10			
12	Depth of Cut	0,09			
13	Ketelitian Alat Ukur	0,02			
14	Tool Setter	0,07			
15	Jig & Fixture	0,06			
16	Skill Operator	0,10			
17	Lama Pemesinan	0,01			
Total		1			



Gambar 4. Cetakan Prambanan

Tabel Weighted Objective Produk no 5.

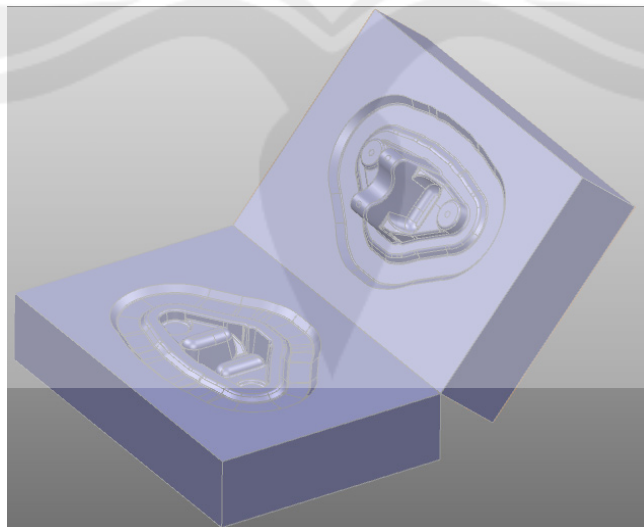
	Atribute	Bobot	Deskripsi	Skor	Nilai
1	Luas Area	0,04			
2	Kehalusan	0,04			
3	Kekerasan (rata permukaan)	0,05			
4	Detail Produk	0,11			
5	Ketersediaan Cutter	0,11			
6	Banyaknya Undercut	0,10			
7	Produk CNC Murni	0,04			
8	Pengeditan CAM	0,03			
9	Toolpath Strategy	0,03			
10	RPM	0,01			
11	Feeding	0,10			
12	Depth of Cut	0,09			
13	Ketelitian Alat Ukur	0,02			
14	Tool Setter	0,07			
15	Jig & Fixture	0,06			
16	Skill Operator	0,10			
17	Lama Pemesinan	0,01			
	Total	1			



Gambar 5. Cetakan Menara Kudus

Tabel Weighted Objective Produk no 6.

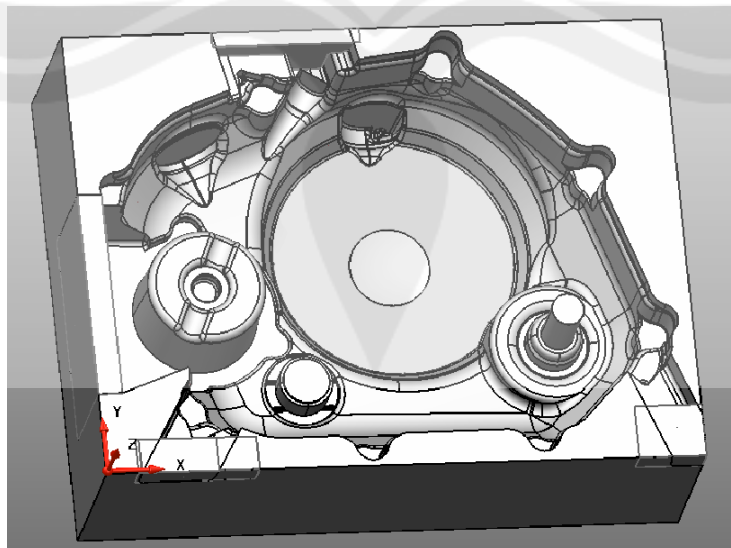
	Atribute	Bobot	Deskripsi	Skor	Nilai
1	Luas Area	0,04			
2	Kehalusan	0,04			
3	Kekerasan (rata permukaan)	0,05			
4	Detail Produk	0,11			
5	Ketersediaan Cutter	0,11			
6	Banyaknya Undercut	0,10			
7	Produk CNC Murni	0,04			
8	Pengeditan CAM	0,03			
9	Toolpath Strategy	0,03			
10	RPM	0,01			
11	Feeding	0,10			
12	Depth of Cut	0,09			
13	Ketelitian Alat Ukur	0,02			
14	Tool Setter	0,07			
15	Jig & Fixture	0,06			
16	Skill Operator	0,10			
17	Lama Pemesinan	0,01			
	Total	1			



Gambar 6. Break Caliper Punch and Die

Tabel Weighted Objective Produk no 7.

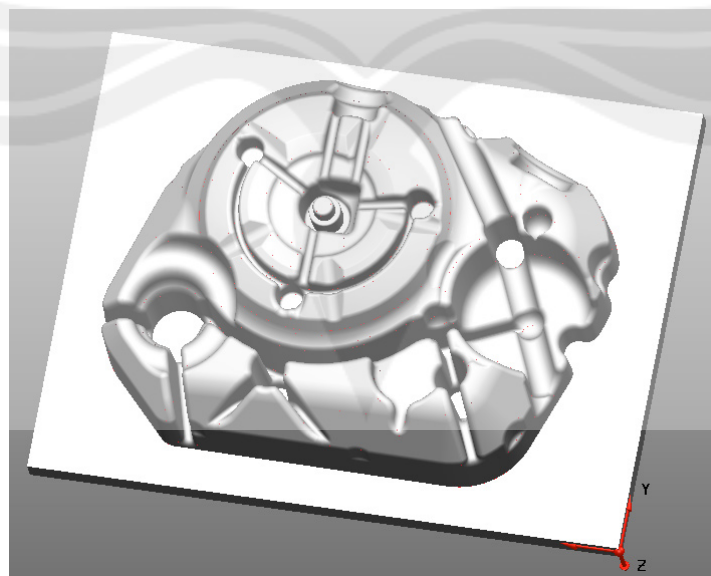
Atribute	Bobot	Deskripsi	Skor	Nilai
1	Luas Area	0,04		
2	Kehalusan	0,04		
3	Kekerasan (rata permukaan)	0,05		
4	Detail Produk	0,11		
5	Ketersediaan Cutter	0,11		
6	Banyaknya Undercut	0,10		
7	Produk CNC Murni	0,04		
8	Pengeditan CAM	0,03		
9	Toolpath Strategy	0,03		
10	RPM	0,01		
11	Feeding	0,10		
12	Depth of Cut	0,09		
13	Ketelitian Alat Ukur	0,02		
14	Tool Setter	0,07		
15	Jig & Fixture	0,06		
16	Skill Operator	0,10		
17	Lama Pemesinan	0,01		
	Total	1		



Gambar 7. Cavity Blok Mesin

Tabel Weighted Objective Produk no 8.

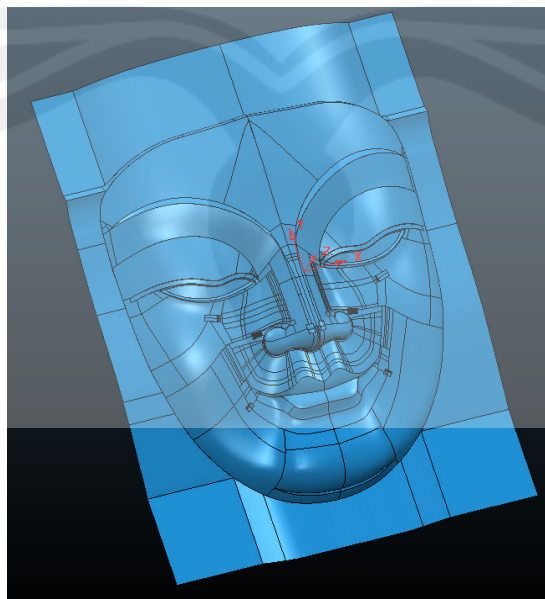
Atribut	Bobot	Deskripsi	Skor	Nilai
1	Luas Area	0,04		
2	Kehalusan	0,04		
3	Kekerasan (rata permukaan)	0,05		
4	Detail Produk	0,11		
5	Ketersediaan Cutter	0,11		
6	Banyaknya Undercut	0,10		
7	Produk CNC Murni	0,04		
8	Pengeditan CAM	0,03		
9	Toolpath Strategy	0,03		
10	RPM	0,01		
11	Feeding	0,10		
12	Depth of Cut	0,09		
13	Ketelitian Alat Ukur	0,02		
14	Tool Setter	0,07		
15	Jig & Fixture	0,06		
16	Skill Operator	0,10		
17	Lama Pemesinan	0,01		
	Total	1		



Gambar 8. Core Blok Mesin

Tabel Weighted Objective Produk no 9.

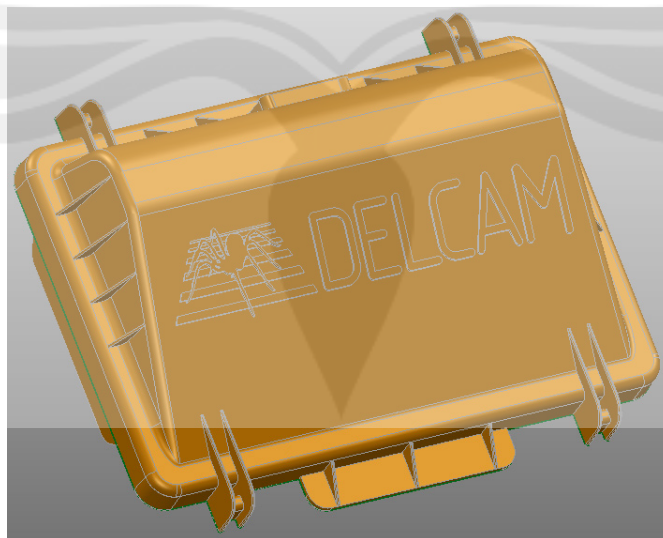
Atribut	Bobot	Deskripsi	Skor	Nilai
1	Luas Area	0,04		
2	Kehalusan	0,04		
3	Kekerasan (rata permukaan)	0,05		
4	Detail Produk	0,11		
5	Ketersediaan Cutter	0,11		
6	Banyaknya Undercut	0,10		
7	Produk CNC Murni	0,04		
8	Pengeditan CAM	0,03		
9	Toolpath Strategy	0,03		
10	RPM	0,01		
11	Feeding	0,10		
12	Depth of Cut	0,09		
13	Ketelitian Alat Ukur	0,02		
14	Tool Setter	0,07		
15	Jig & Fixture	0,06		
16	Skill Operator	0,10		
17	Lama Pemesinan	0,01		
	Total	1		



Gambar 9. Wajah Budha

Tabel Weighted Objective Produk no 10.

Atribut	Bobot	Deskripsi	Skor	Nilai
1	Luas Area	0,04		
2	Kehalusan	0,04		
3	Kekerasan (rata permukaan)	0,05		
4	Detail Produk	0,11		
5	Ketersediaan Cutter	0,11		
6	Banyaknya Undercut	0,10		
7	Produk CNC Murni	0,04		
8	Pengeditan CAM	0,03		
9	Toolpath Strategy	0,03		
10	RPM	0,01		
11	Feeding	0,10		
12	Depth of Cut	0,09		
13	Ketelitian Alat Ukur	0,02		
14	Tool Setter	0,07		
15	Jig & Fixture	0,06		
16	Skill Operator	0,10		
17	Lama Pemesinan	0,01		
	Total	1		



Gambar 10. Airbox

Tabel Hasil Penilaian *Weighted Objective*

Nama Penilai	Hasil perhitungan <i>weighted objective</i>									
	Gambar 1	Gambar 2	Gambar 3	Gambar 4	Gambar 5	Gambar 6	Gambar 7	Gambar 8	Gambar 9	Gambar 10
Tonny Yuniarto, S.T., M.Eng.	3.13	2.13	3.56	3.5	2.26	2.29	3.42	3.75	3.4	2.56
K. Budi Purwanto	1.97	2.21	2.56	2.65	2.54	2.03	2.63	2.77	2.49	1.93
Rahmat Pudji Utomo, Amd	2.41	1.83	2.37	2.55	2.56	1.77	2.99	3.07	2.44	2.05
Yohanes Widi Nugroho Aji, Amd	2.32	1.58	2.46	2.56	2.78	1.92	2.52	3.04	2.84	2.24
Paulus Kurniaji, Amd	2.28	2.17	2.86	2.45	2.7	2.1	2.58	2.95	2.85	2.17
Total Nilai	12.11	9.92	13.81	13.71	12.84	10.11	14.14	15.58	14.02	10.95
Urutan Ranking	7	10	4	5	6	9	2	1	3	8

	nilai tertinggi 1
	nilai tertinggi 2
	nilai tertinggi 3
	nilai tertinggi 4
	nilai tertinggi 5