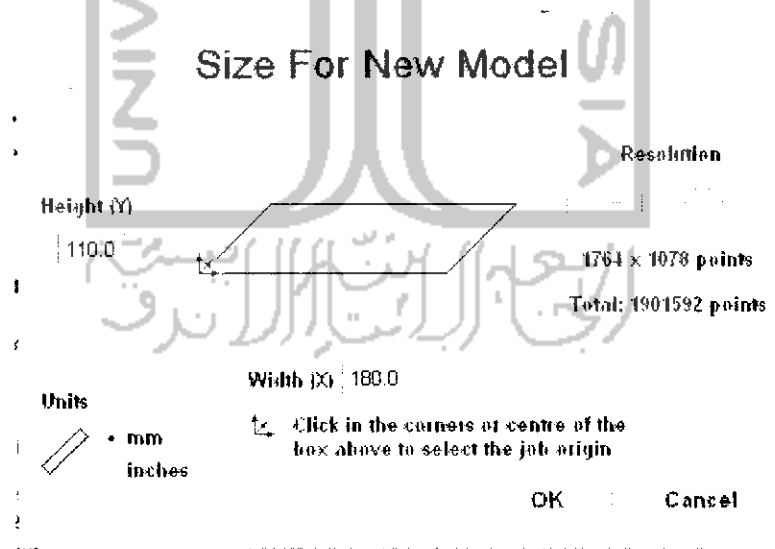


BAB IV PENELITIAN DAN ANALISIS

4.1. Model Produk.

Pada awal Pembuatan Model logo BMW Car Club Of Indonesia ini menggunakan ukuran dasar benda kerja (kuningan) tebal 3 mm dan 2 mm, tinggi 110 mm dan lebar 180 mm. Pembuatan logo ini dibuat dengan *software Art CAM*. Untuk menentukan ukuran benda kerja diatur pada menu *Size For New Model*, pada menu tersebut dapat diatur ketinggian benda kerja, lebar benda kerja, dan resolusinya. Pada pengaturan resolusi ini akan mempengaruhi tingkat kehalusan produk yang dapat disimulasi pada *software Art CAM* sebelum dilanjutkan ke proses permesinan. Pengaturan ukuran benda kerja dapat dilihat pada gambar 4.1.

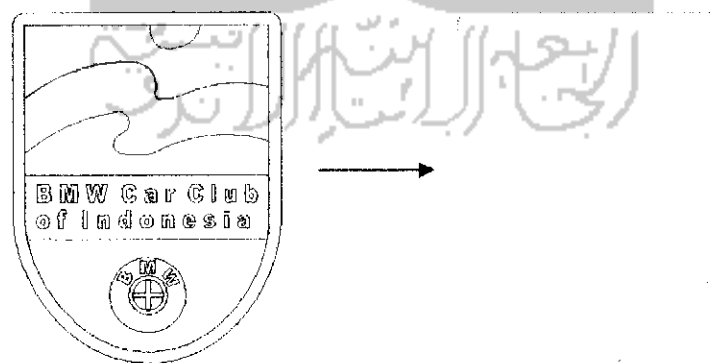


Gambar 4.1. Pengaturan ukuran benda kerja.

Setelah pengaturan model ukuran, gambar produk dibuat dengan metode vektor. Metode vektor adalah cara membuat sebuah gambar dengan garis-garis vektor yang saling berhubungan. Dan garis-garis vektor harus terbentuk rapi, serta harus teliti dalam bentuk garis-garis lengkung agar mendapatkan sebuah relief yang halus. Dalam pembuatan BMW Car Club Of Indonesia tingkat ketinggian relief berbeda-beda sehingga harus teliti dalam pembuatan vektor untuk mendapat sebuah relief yang baik.

4.2. Desain Vektor.

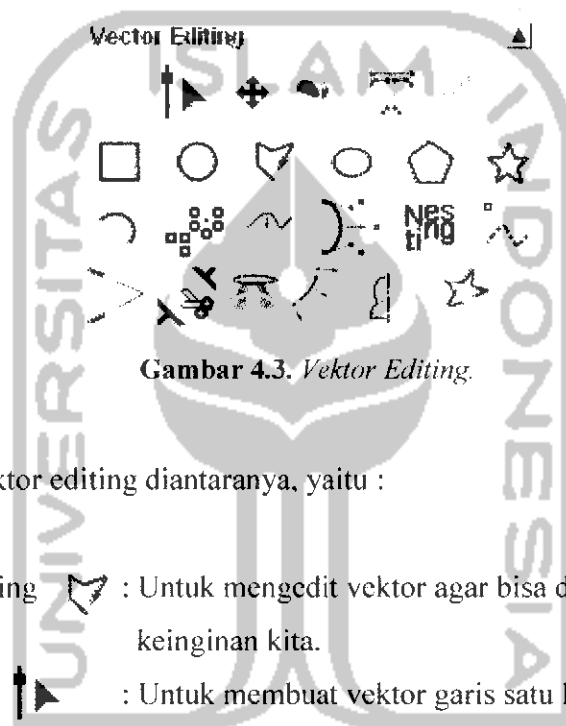
Proses awal pembuatan logo BMW Car Club Of Indonesia yaitu dengan menggunakan *software Art CAM*, dengan membuat vektor logo tersebut. Langkah pertama yaitu membuat desain 2D yang berbentuk vektor. Setelah desain 2D jadi, kemudian dibentuk relief menggunakan menu *shape editor* pada *software Art CAM*, sehingga terbentuk relief atau disebut desain 3D. Desain 2D dan 3D dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Model 2D dan 3D.





Langkah-langkah pembuatan model 2D dan 3D, yaitu :

1). Menu Art CAM yang digunakan dalam pembuatan 2D pada menu *Vektor Editing*, yaitu :



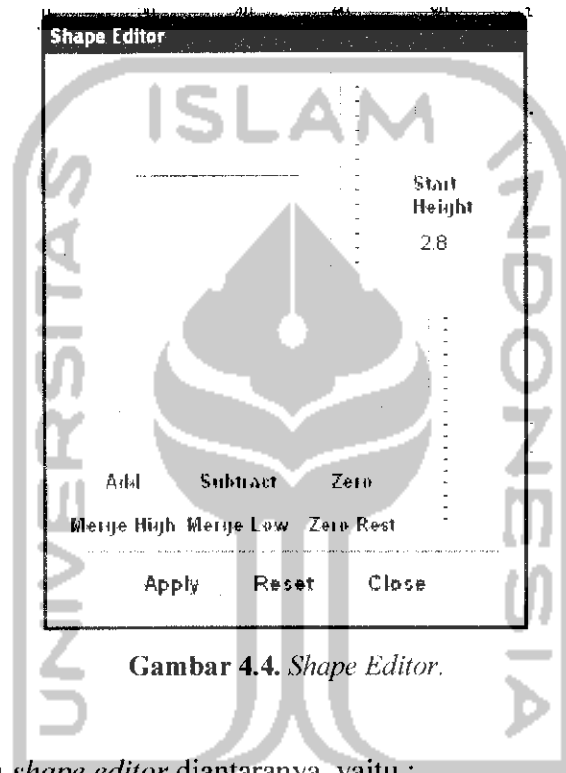
Gambar 4.3. *Vektor Editing*.

Fungsi menu vektor editing diantaranya, yaitu :

- a. Node Editing  : Untuk mengedit vektor agar bisa di bentuk sesuai keinginan kita.
- b. Polyline  : Untuk membuat vektor garis satu kesatuan.
- c. Circle  : Untuk membuat pola lingkaran.
- d. Text Tool  : Untuk pembuatan huruf .

Dalam menu vektor editing, sebuah model 2D dapat dibuat sesuai dengan gambar logo tersebut sesuai ukuran yang diinginkan.

2). Menu *software Art CAM* yang digunakan dalam pembuatan model 3D pada menu *Shape Editor*, yaitu lihat Gambar 4.4.



Gambar 4.4. *Shape Editor*.








Fungsi menu *shape editor* diantaranya, yaitu :

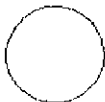




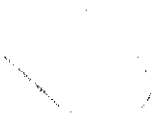
- a. Menu : Untuk pembuatan relief berbentuk lengkung.
- b. Menu : Untuk pembuatan relief berbentuk limas.
- c. Menu : Untuk pembuatan relief berbentuk datar.

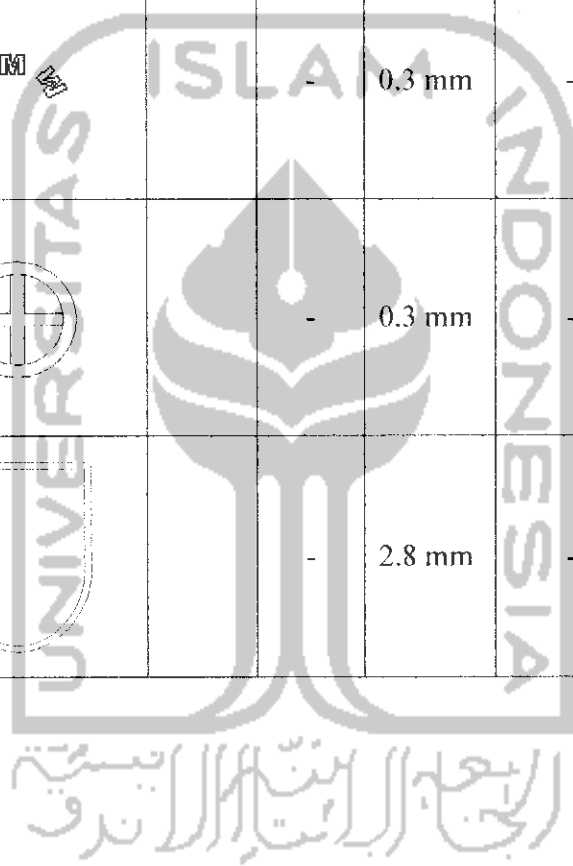
4.3. Desain Relief Logo BMW Car Club Of Indonesia Pada *Software Art CAM*.

Setelah desain vektor atau desain 2D selesai dibuat, selanjutnya melangkah pembuatan relief. Langkah-langkah pembuatan relief ditunjukkan pada Tabel 4.1. :

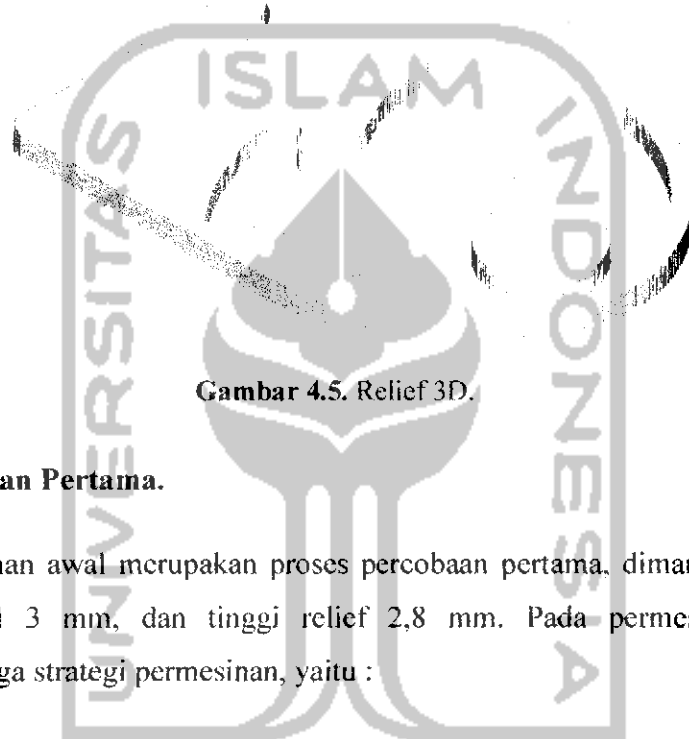
Tabel 4.1. Langkah Pembuatan Relief.

No	Vektor Yang Di Pilib	Menu Relief					Gambar Relief
		Shape	Angle	Start Height	Region Height	Scale	
1.			-	2.3 mm	-	-	
2.			-	2.4 mm	-	-	
3.			-	2.4 mm	-	-	
4.	BMW Car Club of Indonesia		-	0.3 mm	-	-	

5.		-	2.4 mm	-	-	
6.		-	0.3 mm	-	-	
7.		-	0.3 mm	-	-	
8.		-	2.8 mm	-	-	



Hasil relief dapat dilihat pada gambar 4.5. dibawah ini.



Gambar 4.5. Relief 3D.

4.4. Pemesinan Pertama.

Permesinan awal merupakan proses percobaan pertama, dimana benda kerja berukuran tebal 3 mm, dan tinggi relief 2,8 mm. Pada permesinan pertama menggunakan tiga strategi permesinan, yaitu :

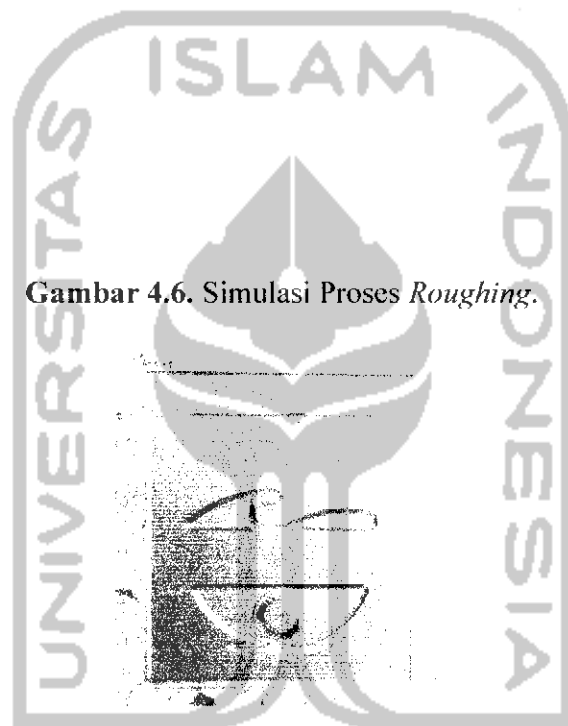
1. Proses Roughing.

Proses roughing merupakan proses pemakanan pertama dalam bentuk yang masih kasar. Parameter untuk permesinan pertama yaitu :

Tabel 4.2. Parameter Permesinan Awal Untuk Proses *Roughing*.

No	Parameter	Keterangan	
1	Strategi	<i>Z Level Roughing, Raster</i>	
2	Tool Description	Type	Ball Nose 3 mm
		Diameter	6 mm
3	Stepover	0.3 mm	
4	Stepdown	0.2 mm	
5	Spindle Speed	6000 rpm	
6	Feed Rate	7 mm/sec	
7	Plunge Rate	5 mm/sec	
8	Waktu	03:38:26	

Hasil dari parameter permesinan pertama yaitu proses roughing sebagai berikut :



Gambar 4.6. Simulasi Proses *Roughing*.

(Gambar 4.7. Hasil Produk Proses *Roughing*)

2. Proses Semi-Finishing.

Proses semi-finishing sebagai kelanjutan dari proses awal yang bertujuan untuk melanjutkan ke proses permesinan berikutnya untuk mendapatkan hasil yang lebih halus. Parameter permesinan pada proses semi-finishing yaitu :

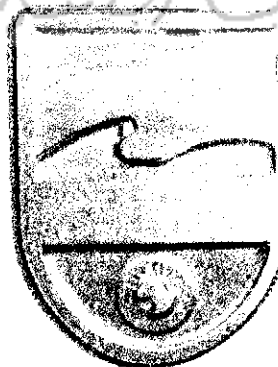
Tabel 4.3. Parameter Pemesinan Awal Proses Semi-Finishing.

No	Parameter	Keterangan	
1	Strategi	<i>Machine Relief, Raster</i>	
2	<i>Tool Description</i>	<i>Type</i>	<i>Ball Nose 3 mm</i>
		<i>Diameter</i>	<i>6 mm</i>
3	<i>Stepover</i>	0.03 mm	
4	<i>Stepdown</i>	0.1 mm	
5	<i>Spindle Speed</i>	6000 rpm	
6	<i>Feed Rate</i>	7 mm/sec	
7	<i>Plunge Rate</i>	3 mm/sec	
8	Waktu	04:33:41	

Hasil dari parameter permesinan kedua yaitu proses semi-finishing yaitu:



Gambar 4.8. Simulasi Proses *Semi-Finishing*.



(Gambar 4.9. Hasil Produk *Semi-Finishing*)

3. Proses Finishing.

Pada proses finishing ini digunakan untuk memperjelas huruf dan bentuk lingkaran kecil. Parameter pemrosesan pada proses finishing yaitu :

Tabel 4.4. Parameter Pemrosesan Awal Proses Finishing.

No	Parameter	Keterangan	
1	Strategi	<i>Machine Relief, Raster</i>	
2	Tool Description	<i>Type</i>	<i>Conical 0.25 Flat - 15 degrees</i>
		<i>Diameter</i>	6 mm
		<i>Half Angle</i>	15 deg.
		<i>Flat Radius</i>	0.25 mm
3	<i>Stepover</i>	0.03 mm	
4	<i>Stepdown</i>	0.1 mm	
5	<i>Spindle Speed</i>	6000 rpm	
6	<i>Feed Rate</i>	3 mm/sec	
7	<i>Plunge Rate</i>	0.5 mm/sec	
8	Waktu	03:51:06	

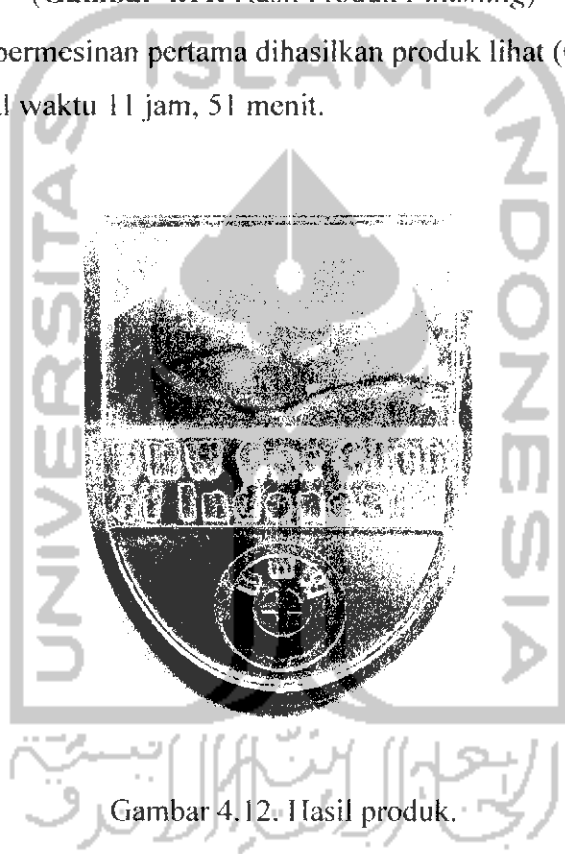
Hasil simulasi pada proses finishing yaitu :

Gambar 4.10. Simulasi proses *finishing*.



(Gambar 4.11. Hasil Produk *Finishing*)

Pada proses permesinan pertama dihasilkan produk lihat (Gambar 4.11 Hasil produk), dengan total waktu 11 jam, 51 menit.



Gambar 4.12. Hasil produk.

4.5. Permesinan kedua.

Pemesinan kedua bertujuan untuk mendapatkan produk yang lebih bagus, dengan menggunakan ukuran benda kerja tebal 2 mm dan tinggi relief 1.8 mm. Parameter permesinannya adalah sebagai berikut :

1. Proses *Roughing*.

Yaitu proses pemakanan awal (kasar). Strategi dan parameter yang digunakan untuk proses *Roughing* yaitu :

Tabel 4.5. Parameter Pemesinan Kedua Proses *Roughing*.

No	Parameter	Keterangan	
1	Strategi	Z Level <i>Roughing</i> , Raster, Angle 90°	
2	Tool Description	Type	Ball Nose 3 mm
		Diameter	6 mm
3	Stepover	0.3 mm	
4	Stepdown	0.2 mm	
5	Spindle Speed	6000 rpm	
6	Feed Rate	7 mm/sec	
7	Plunge Rate	3 mm/sec	
8	Waktu	03:38:26	

Hasil simulasi pada permesinan kedua proses *roughing*, yaitu :

Gambar 4.10. Simulasi Pemesinan Kedua Proses *Roughing*.

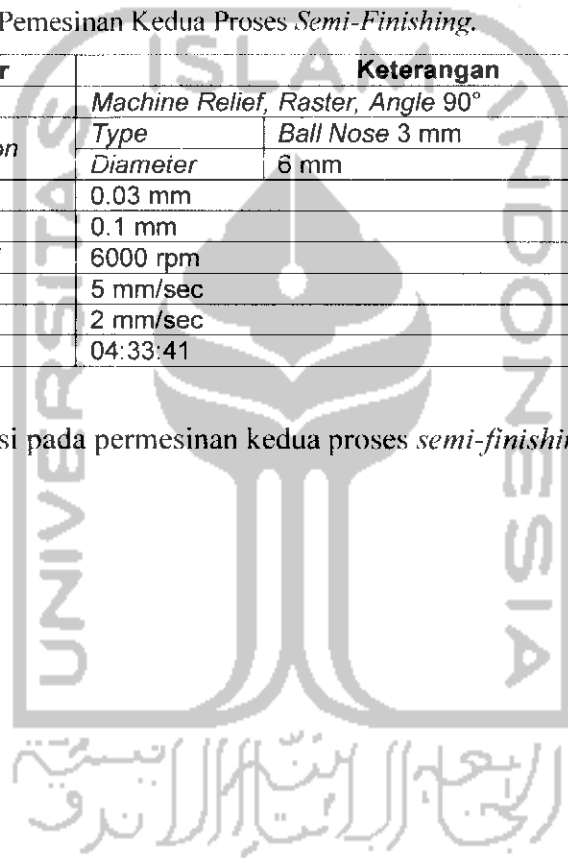
2. Proses *Semi-Finishing*.

Untuk mempermudah pada saat proses *Finishing*. Strategi dan parameter-parameter yang digunakan untuk proses *Semi-Finishing* pada pemesinan kedua seperti tercantum dalam tabel berikut :

Tabel 4.6. Parameter Pemesinan Kedua Proses *Semi-Finishing*.

No	Parameter	Keterangan	
1	Strategi	<i>Machine Relief, Raster, Angle 90°</i>	
2	<i>Tool Description</i>	<i>Type</i>	<i>Ball Nose 3 mm</i>
		<i>Diameter</i>	<i>6 mm</i>
3	<i>Stepover</i>	0.03 mm	
4	<i>Stepdown</i>	0.1 mm	
5	<i>Spindle Speed</i>	6000 rpm	
6	<i>Feed Rate</i>	5 mm/sec	
7	<i>Plunge Rate</i>	2 mm/sec	
8	Waktu	04:33:41	

Hasil simulasi pada permesinan kedua proses *semi-finishing*, yaitu :



Gambar 4.11. Simulasi Pemesinan Kedua Proses *Semi-Finishing*.

3. Proses *Finishing*.

Merupakan proses akhir pembentukan *relief*. Strategi dan parameter-parameter yang digunakan untuk proses *Finishing* pada pemesinan kedua seperti tercantum dalam tabel berikut :

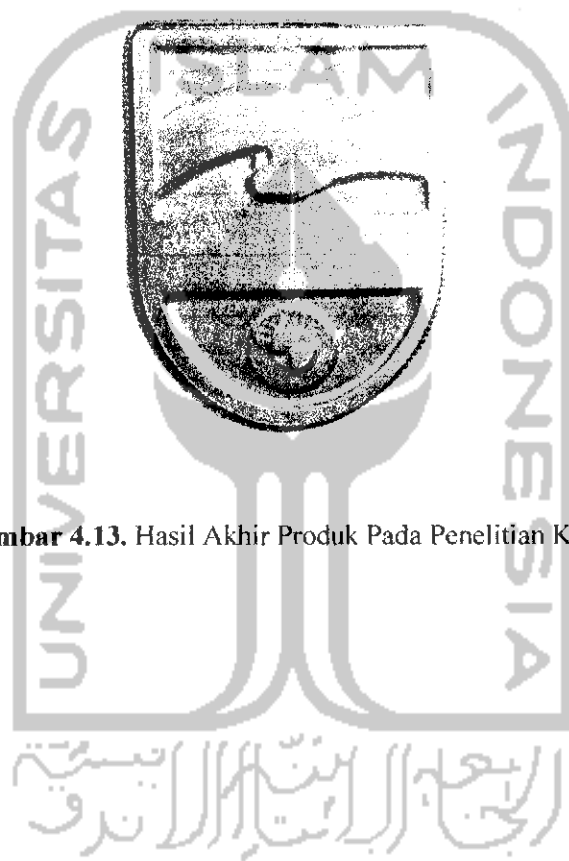
Tabel 4.7. Parameter Pemesinan Kedua Proses *Finishing*.

No	Parameter	Keterangan	
1	Strategi	<i>Machine Relief, Raster, Angle 90°</i>	
2	<i>Tool Description</i>	<i>Type</i>	<i>Conical 0.25 Flat - 10 degrees</i>
		<i>Diameter</i>	6 mm
		<i>Half Angle</i>	10.0 deg
		<i>Flat Radius</i>	0.25 mm
3	<i>Stepover</i>	0.03 mm	
4	<i>Stepdown</i>	0.09 mm	
5	<i>Spindle Speed</i>	6000 rpm	
6	<i>Feed Rate</i>	3 mm/sec	
7	<i>Plunge Rate</i>	0.5 mm/sec	
8	Waktu	03:51:06	

Hasil simulasi pada pemrosesan kedua proses *finishing*, yaitu :

Gambar 4.12. Simulasi Pemesinan Kedua Proses *Finishing*.

Total waktu proses pemesinan adalah 07:38:45, dan berdasarkan proses pemesinan diatas diperoleh hasil akhir produk seperti terlihat pada gambar dibawah ini :


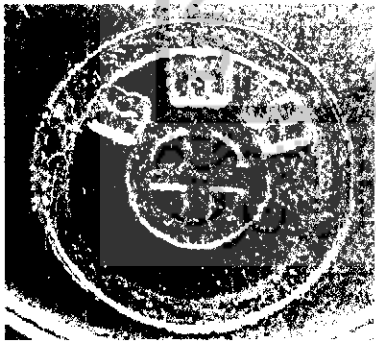


Gambar 4.13. Hasil Akhir Produk Pada Penelitian Kedua.

4.6. Analisis Hasil Pemesinan.

Setelah pemesinan berlangsung dan diperoleh hasil akhir dari produk, ternyata masih terdapat beberapa kekurangan-kekurangan. Analisis dari hasil pemesinan awal terlihat pada tabel 4.5 di bawah ini.

Tabel 4.8. Analisis hasil pemesinan awal.

Gambar	Keterangan
	Pada bagian ini terjadi ujung flat pahat patah, sehingga diameter flat jadi besar, dan relief huruf yang dihasilkan menjadi melebar.
	Ada perbedaan kekasaran permukaan pada bagian ini dengan kekasaran permukaan yang lain. Disebabkan oleh kualitas <i>flat</i> dari pahat <i>conical</i> yang digunakan tidak rata (awalnya rata menjadi tidak rata karena proses pemakanan pahat). Pada bagian ini juga ada yang tidak tercapai oleh pahat karena <i>relief</i> terlalu tinggi

4.7. Problematika Bahan Perekat Dan Solusinya.

Bahan perekat yang digunakan adalah damar dicampur dengan bensin. Dalam proses pencampuran bahan perekat yaitu damar dengan bensin jangan sampai encer karena bila encer maka proses perekatan terhadap benda kerja lama. Jadi dalam proses pencampuran damar dan bensin harus dibentuk kental saja, sehingga proses perekatan dan pengeringan terjadi cepat, dan proses perekatan benda kerja terhadap *jig* akan lebih cepat.

4.8. Problematika Material Dan Solusinya.

Benda kerja yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuningan. Disini perlu diperhatikan kerataan benda kerja karena sangat pengaruh sekali dalam proses permesinan bila benda kerja tidak rata.

4.9. Problematika Permesinan Dan Solusinya.

Problematika yang terjadi pada permesinan yaitu terletak pada parameter permesinan dan strategi permesinan. Dan harus mengerti tingkat kemampuan mesin dan pahat, karena sangat pengaruh dalam proses permesinan. Oleh karena itu harus mengerti parameter permesinan serta tingkat kemampuan mesin dan pahat.

4.10. Suka Dan Duka Waktu permesinan.

1. Suka dalam permesinan yaitu :
 - a. Mengerti dalam pengoperasian *software Art CAM*.
 - b. Mengerti mengoperasikan Mesin *CNC Roland MDX-20*.
 - c. Dapat merancang produk dalam *Art CAM*.
 - d. Dalam melakukan proses permesinan menghasilkan produk yang bagus.
 - e. Merasa bangga mengerti sedikit dalam *manufacturing*.
2. Duka dalam permesinan, yaitu :
 - a. Susah mendapatkan bahan kuningan yang rata.
 - a. Proses penempelan benda kerja pada *jig* memakan waktu lama yaitu kurang lebih dua hari agar benda kerja dan *jig* benar-benar rekat.
 - b. Terjadi kesalahan dalam permesinan.
 - c. Dalam merancang produk di dalam *software Art CAM* harus teliti disetiap vektor agar mendapatkan relief yang halus.
 - d. Terjadi mati lampu dalam proses permesinan, karena tidak ada *genset*.
 - e. Dalam proses permesinan untuk menghasilkan satu produk membutuhkan waktu yang cukup lama, karena tingkat kemampuan mesin.