

BAB II DASAR TEORI

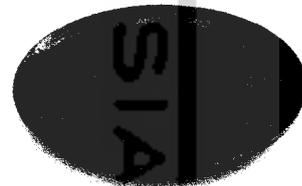
2.1 Pendahuluan

Piring adalah salah satu alat makan yang pada umumnya berbentuk lingkaran, datar dan agak cekung. Bagian cekung pada piring berfungsi untuk meletakkan makanan. Pada umumnya piring terbuat dari kaca, keramik, plastik, kayu atau logam. Ada juga piring yang digunakan sekali pakai dengan bahan kertas. Terdapat bermacam – macam ukuran piring seperti piring kecil yang sering disebut dengan cawan.

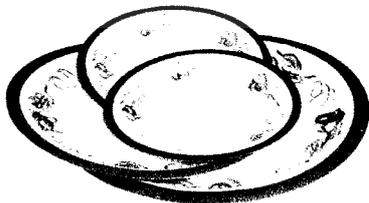
Berdasarkan penemuan para ilmuwan, penggunaan piring sebagai alat makan sudah ada sejak jaman mesir kuno yaitu sekitar 4000 SM. Pada jaman itu piring dibuat dengan bahan batu. Bentuknya pun masih sangat sederhana tetapi sudah menunjukkan bahwa pada jaman tersebut piring sudah digunakan sebagai alat makan.



piring kuno dari batu



piring kayu

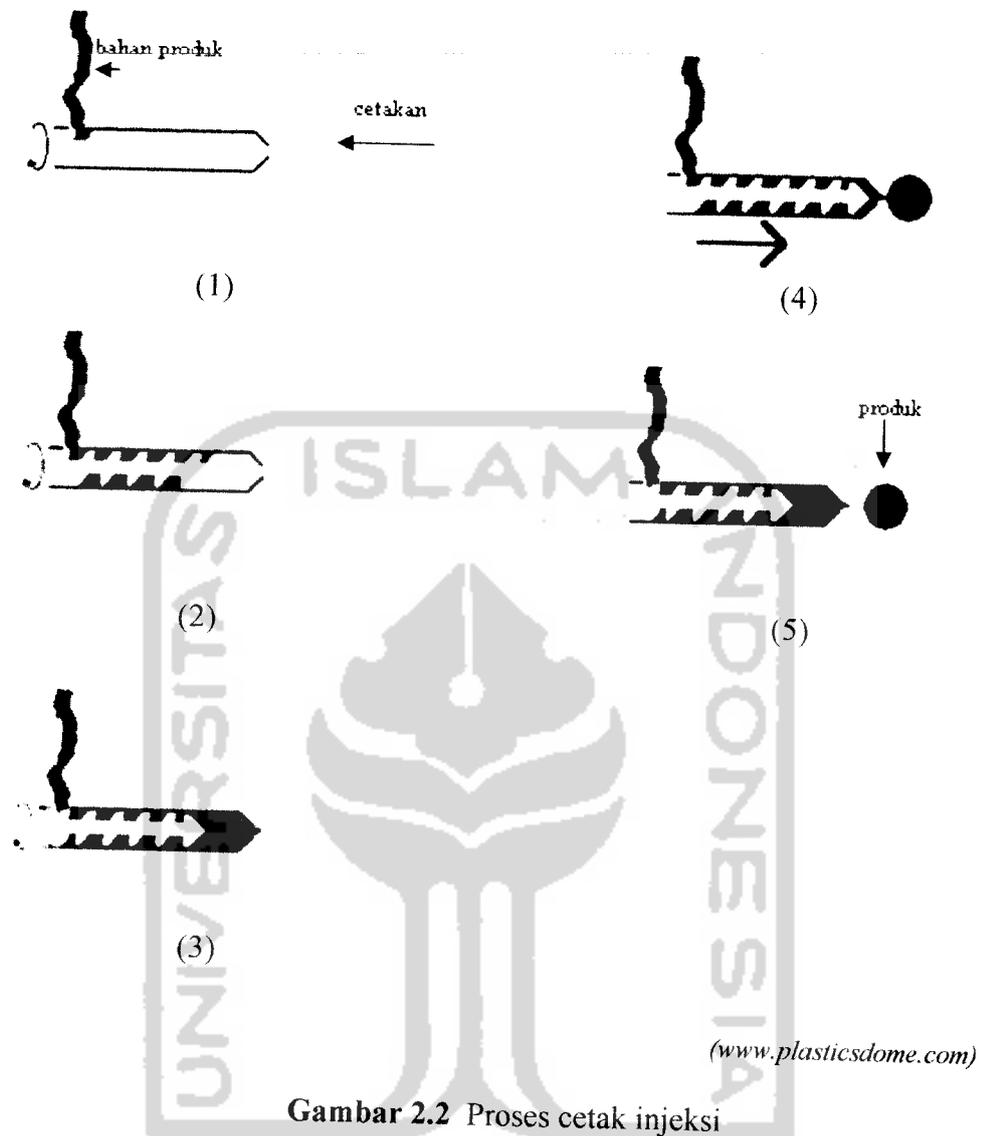


piring kertas



piring hias

Gambar 2.1 Bermacam – macam piring



Gambar 2.2 Proses cetak injeksi

2.2.2 Cetak Tiup (*Blow Moulding*)

Proses cetak tiup atau *blow moulding* pada umumnya digunakan untuk pembuatan produk botol berbahan plastik dan sejenisnya. Proses ini biasanya dilakukan dalam dua tahap dan menggunakan dua tipe cetakan. Tahap pertama adalah pembuatan produk setengah jadi atau produk awal, dan tahap kedua atau tahap akhir adalah tahap pembuatan produk akhir. Secara garis besar tahap – tahap proses cetak tiup adalah sebagai berikut :

1. Pada tahap pertama plastik yang sudah dicairkan, dialirkan menuju cetakan untuk dibentuk produk awal seperti pada gambar 2.2 bagian a, b, c.

Kayu mempunyai beberapa sifat mekanik antara lain keuletan, kekerasan, dan keteguhan belah. Keuletan adalah kemampuan kayu untuk menyerap sejumlah tenaga yang relatif besar atau tahan terhadap kejutan-kejutan atau tegangan yang berulang serta mengakibatkan perubahan bentuk yang permanen dan kerusakan sebagian. Kekerasan adalah kemampuan kayu untuk menahan gaya yang membuat takik atau lekukan. Keteguhan belah adalah kemampuan kayu untuk menahan gaya-gaya yang berusaha membelah kayu. Sifat keteguhan belah yang rendah sangat baik dalam pembuatan kayu bakar. Sebaliknya keteguhan belah yang tinggi sangat baik untuk pembuatan ukir-ukiran.

Penggunaan kayu untuk suatu tujuan pemakaian tertentu tergantung dari sifat-sifat kayu yang bersangkutan dan persyaratan teknis yang diperlukan. Persyaratan teknis kayu yang dibutuhkan untuk pengerjaan seperti dibubut antara lain adalah: serat lurus, keras, tekstur halus, liat, tidak mudah patah, dimensi stabil, dan mudah dikerjakan.

Jenis – jenis kayu dengan syarat – syarat teknis tersebut antara lain adalah kayu mahoni, kayu meranti, kayu rengas, kayu sonokeling, kayu sonokembang, kayu ramin, kayu jati, kayu salimuli, kayu melur, kayu cempaka, dan kayu eboni. Dari beberapa macam kayu diatas yang paling gampang diperoleh dan harganya yang terjangkau adalah kayu jati. Maka dalam penelitian ini digunakan kayu jati sebagai bahan untuk cetakan. (wikipedia.org)

2.6.2 Kayu Jati

Kayu Jati mempunyai pohon yang besar, berbatang lurus, dapat tumbuh mencapai tinggi 30 - 40 m. Jati dikenal dunia dengan nama *teak* (bahasa Inggris). Nama ilmiah Jati adalah *Tectona grandis*. Jati menyebar luas mulai dari India, Myanmar, Laos, Kamboja, Thailand, sampai ke Jawa. Karena nilai kayunya, Jati kini juga dikembangkan di luar daerah penyebaran alaminya. Di Afrika tropis, Amerika tengah, Australia, New Zealand, Pasifik dan Taiwan juga dikembangkan tanaman Jati. Di Indonesia sendiri selain di Jawa, Jati juga dikembangkan di Bali dan Nusa Tenggara. (wikipedia.org)

2.6.3 Sifat kayu jati

Kayu jati merupakan kayu bermutu tinggi karena kekuatan, keawetan dan keindahannya. Kayu jati berwarna coklat muda, coklat kelabu hingga coklat merah tua. Meskipun keras dan kuat, kayu jati mudah dipotong dan dikerjakan, sehingga banyak digunakan untuk membuat *furniture* dan ukir-ukiran.

Menurut sifat-sifat kayunya, di pulau Jawa dikenal beberapa jenis jati. Antara lain Jati *Lengo* atau Jati *Malam*, memiliki kayu yang keras, berat, terasa halus bila diraba dan seperti mengandung minyak (Jw.: *lengo*, minyak; *malam*, lilin). Berwarna gelap, banyak berbercak dan bergaris. Jati *Sungu* yang berwarna hitam, padat dan berat (Jw.: *sungu*, tanduk). Jati werut, dengan kayu yang keras dan serat berombak. Jati Doreng, jenis Jati yang sangat keras dengan warna loreng-loreng hitam menyala. Dan Jati kapur, kayunya berwarna keputih-putihan karena mengandung banyak kapur. (*wikipedia.org*)

2.6.4 Kegunaan kayu jati

Kayu jati mengandung semacam minyak dan endapan di dalam sel-sel kayunya, sehingga dapat awet digunakan di tempat terbuka meski tanpa divernis; apalagi bila dipakai di bawah naungan atap. Jati sejak lama digunakan sebagai bahan baku pembuatan kapal laut, termasuk kapal-kapal VOC yang melayari samudera di abad ke-17. Jati juga dalam konstruksi berat seperti jembatan dan bantalan rel. Di dalam rumah, selain dimanfaatkan sebagai bahan baku furniture, kayu jati digunakan pula dalam struktur bangunan. Rumah-rumah tradisional Jawa, seperti rumah Joglo Jawa Tengah, menggunakan kayu jati di hampir semua bagiannya: tiang-tiang, rangka atap, hingga ke dinding-dinding berukir.

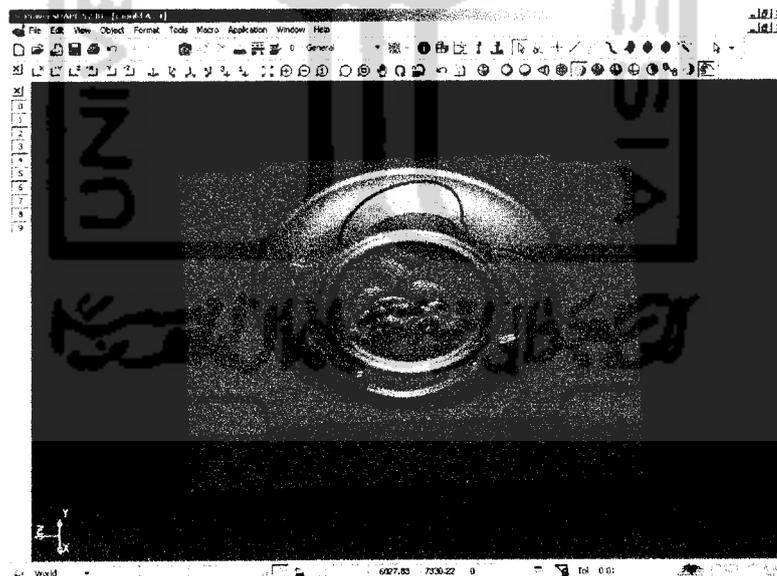
Dalam industri kayu sekarang, jati diolah menjadi venir (*veneer*) untuk melapisi wajah kayu lapis yang mahal. Serta dijadikan keping-keping parket penutup lantai. Selain itu juga diekspor ke mancanegara dalam bentuk furniture luar rumah. Ranting-ranting jati yang tak lagi dapat dimanfaatkan untuk mebel, dimanfaatkan sebagai kayu bakar kelas satu. Sebagian besar kebutuhan kayu jati dunia dipasok oleh Indonesia dan Myanmar. (*wikipedia.org*)

3.2.3 Membuat Desain Cetakan

Perancangan desain cetakan masih menggunakan bantuan *software PowerSHAPE*. Pada *software PowerSHAPE* tersedia fasilitas penggambaran yang lengkap seperti pada *software – software* perancangan yang lainnya.

Perancangan desain cetakan dilakukan secara manual sesuai dengan produk piring yang akan dibuat dan proses pencetakan yang akan dilakukan. Secara manual dalam arti cetakan juga didesain sesuai dengan kemampuan mesin yang *CNC* yang digunakan.

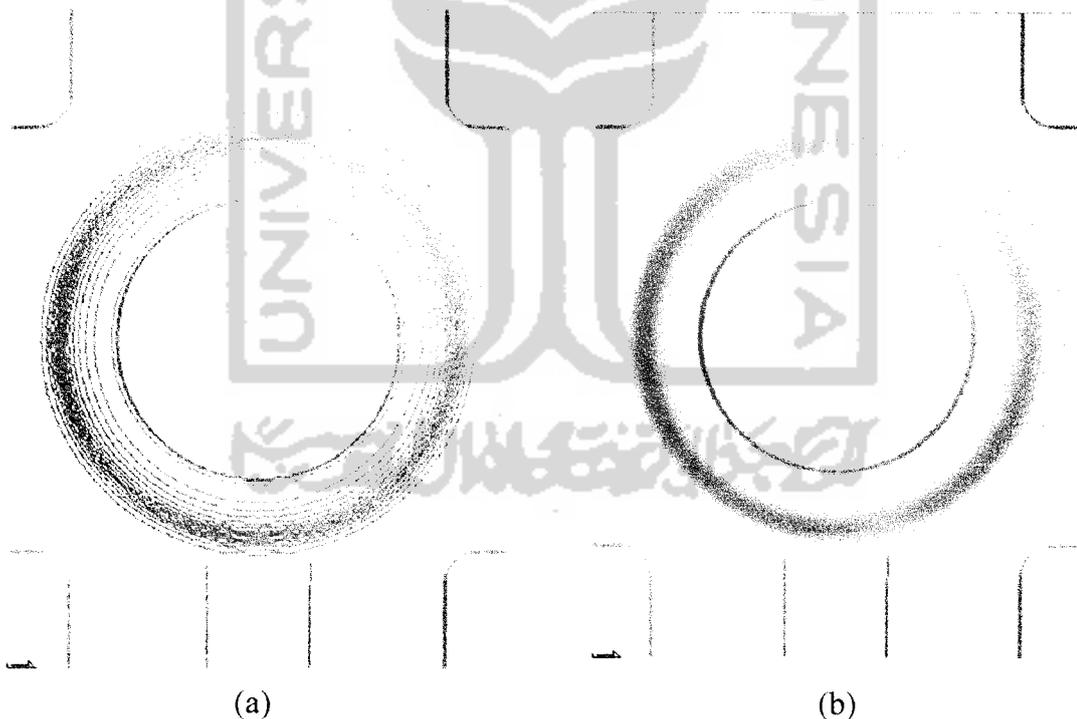
Proses pencetakan akan dilakukan dengan cara dituang atau *casting*. Desain cetakan untuk mencetak produk terdiri dari dua bagian, untuk memudahkan pembedaannya maka disebut bagian A dan bagian B. Desain cetakan bagian A dan bagian B mempunyai dimensi yang sama karena keduanya adalah sepasang cetakan, tetapi ada yang membedakan diantara keduanya yaitu bentuk yang mengikuti desain produk.

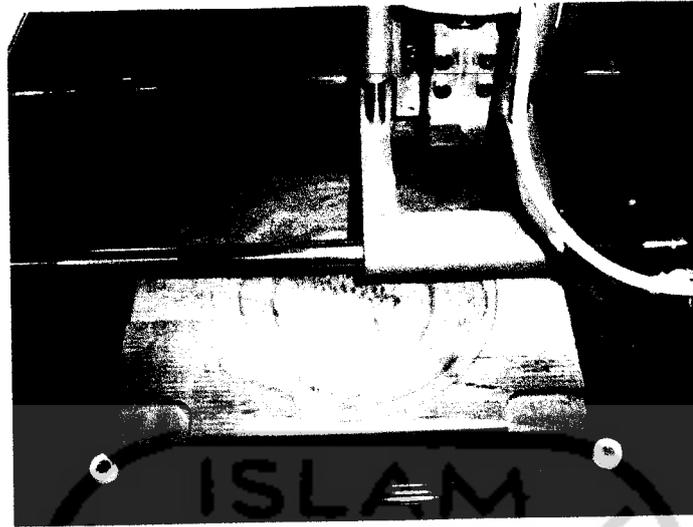


Gambar 3.7 Desain cetakan bagian A

Tabel 3.2 Parameter-parameter *Toolpaths* cetakan bagian B

No	Keterangan	Kayu Jati	
		<i>Roughing</i>	<i>Finishing</i>
1	<i>Tool D</i> (mm)	1.5	3
2	<i>Type Tool</i>	<i>End Mill</i>	<i>Ball nose</i>
3	<i>Stepover</i> (mm)	0.5	0.1
4	<i>Stepdown</i> (mm)	0.5	0.3
5	<i>Feed Rate</i> (mm/s)	15	10
6	<i>Plunge Rate</i> (mm/s)	10	10
7	<i>Spindle</i> (rpm)	6500	6500
8	Strategi pemesinan	<i>Raster</i>	<i>Raster</i>

**Gambar 3.10** Hasil simulasi cetakan bagian B(a) Proses *Roughing*(b) Proses *Finishing*



Gambar 3.12 Proses pemesinan



Gambar 3.13 Hasil proses pemesinan cetakan bagian A

3.2.5.2 Proses Pemesinan Cetakan Bagian B

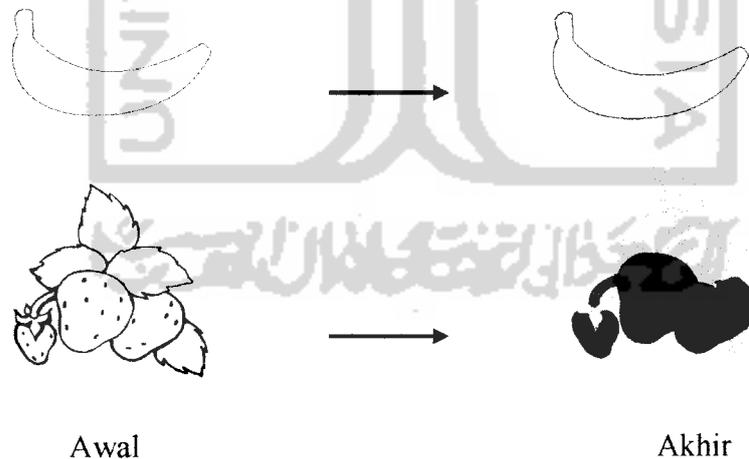
Pada proses pemesinan cetakan bagian B, parameter – parameter pemesinan yang digunakan sama dengan parameter – parameter proses pemesinan cetakan bagian A. Walau parameter – parameter pemesinan yang digunakan sama (lihat Tabel 3.2), tetapi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proses berbeda dengan proses pemesinan cetakan bagian A. Dilihat dari hasil simulasi pemesinan yang telah dilakukan, waktu yang diperlukan pada proses pemesinan

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Desain Relief

Pada desain relief dipakai motif buah – buahan dikarenakan pada perancangan ini adalah membuat produk piring untuk alat makan dan apabila mempunyai hiasan buah – buahan akan menambah daya tarik dan estetika dari piring tersebut.

Pada pembuatan relief buah strawberry dan pisang, ditemukan kesulitan bagaimana membuat relief yang semirip mungkin dan dapat dilakukan pemesinan agar ketika produk dicetak relief akan terlihat dengan jelas. Untuk mengatasi masalah tersebut kedua gambar bitmap dari buah – buahan tersebut diolah didalam *software ArtCAM*. Tetapi pada proses pengolahan gambar tidak begitu saja langsung dirubah ke bentuk relief akan tetapi gambar tersebut diolah agar ketika pemesinan dan dicetak relief dapat terlihat dengan baik dan jelas. Perubahannya antara lain pemberian warna yang berbeda antar bagian satu dengan yang lainnya.

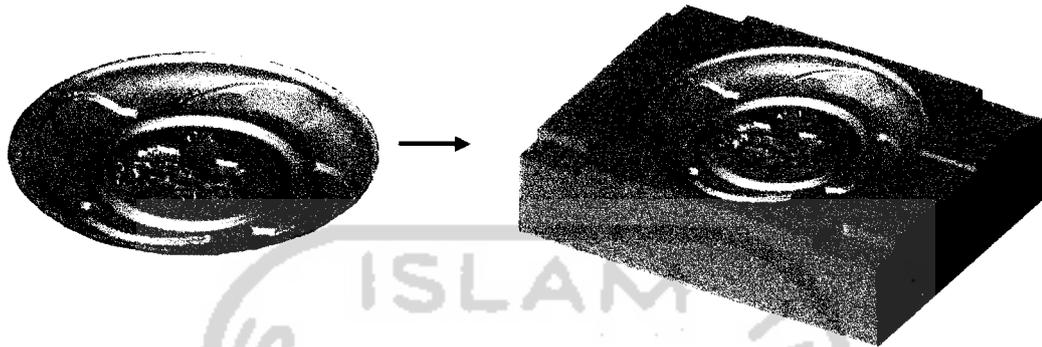


Gambar 4.1 Perubahan gambar pisang dan strawberry

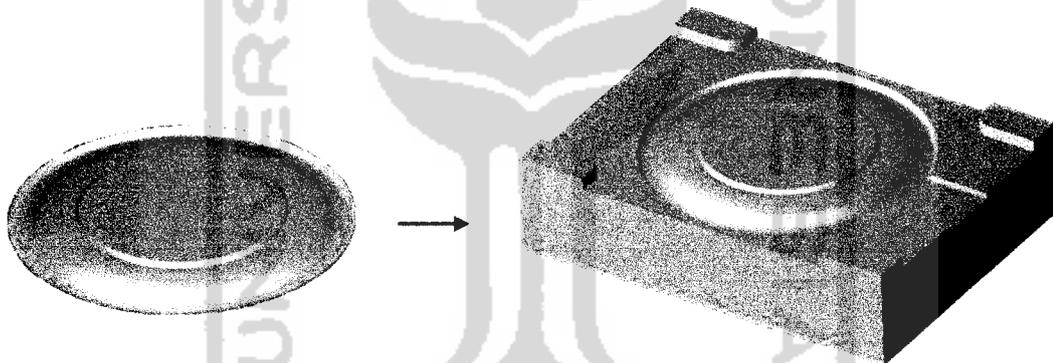
4.2 Desain Produk

Untuk membuat desain produk piring digunakan *software PowerSHAPE* yang terbukti baik pada pembuatan *surface*. Pada proses perancangan desain

bagian cetakan. Untuk pembuatan desain cetakan langsung mengacu pada desain piring, desain piring dipotong menjadi dua bagian kemudian dibuat cetakan.



Gambar 4.3 Proses pembuatan desain cetakan bagian A



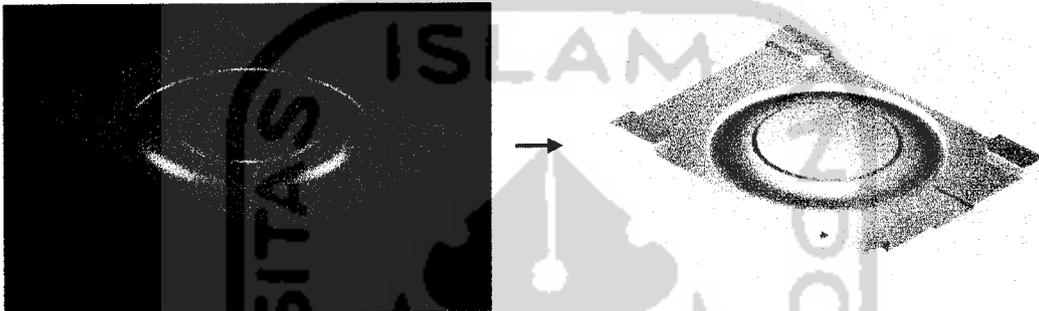
Gambar 4.4 Proses pembuatan desain cetakan bagian B

4.4 Proses penuangan lilin

Proses penuangan lilin dilakukan melewati suatu saluran yang didesain sedemikian rupa dan menyesuaikan bentuk dari piring agar lilin dapat dialirkan ke dalam cetakan dengan baik. Saluran pada cetakan A mempunyai dimensi yang

cetakan. Parameter – parameter yang sudah disimulasi dapat disimpan untuk kemudian dijadikan sebagai parameter – parameter ketika melakukan pemesinan.

Karena simulasi ini menggunakan *software ArtCAM* dan desain cetakan menggunakan dengan *software PowerSHAPE* maka desain harus diekspor terlebih dahulu ke dalam bentuk *stereolithographic file (*.stl)* yang bertujuan agar dapat diimport ke dalam *software ArtCAM*. Semakin kompleks desain yang akan diekspor maka waktu yang dibutuhkan proses ekspor semakin banyak.



Gambar 4.8 Perubahan Tampilan desain cetakan dari *PowerSHAPE* ke *ArtCAM*

4.7 Proses Pemesinan

Proses pemesinan menggunakan Mesin *CNC Roland MDX 20*. Mesin ini mempunyai kedalaman sumbu z yang sesuai dengan kebutuhan pada proses pembuatan produk cetakan pada penelitian ini. Tinggi maksimal sumbu z pada pemesinan yang bisa dilakukan oleh mesin ini adalah 60 mm, dan tinggi dari benda kerja yang akan dilakukan proses pemesinan adalah 50 mm.

Benda kerja yang akan dilakukan pemesinan adalah kayu jati dan benda kerja tersebut harus menempel pada meja kerja mesin dengan kuat supaya pada saat dilakukan pemesinan tidak bergerak atau *rigid*. Benda kerja tersebut diberi *double* selotip dan ditempel pada meja kerja mesin, sehingga akan menempel dengan kuat dan *rigid*.

Ketika melakukan proses pemesinan, walaupun mesin yang digunakan adalah mesin *CNC* yang bekerja sesuai dengan perintah dari program, operator mesin harus tetap terus memeriksa dan memperhatikan mesin ketika proses berjalan. Kendala yang terjadi pada proses pemesinan selalu ada seperti pahat

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan tahap – tahap perancangan mulai dari pembuatan desain relief sampai dengan pencetakan piring, peneliti mendapat beberapa kendala diantaranya dalam perancangan desain, khususnya dalam pembelajaran *software* yang digunakan. Selain dalam pembelajaran *software*, kendala juga terjadi ketika menentukan desain piring yang akan dicetak.

Pada saat proses pemesinan dilakukan terdapat kendala non-teknis yaitu listrik padam. Kendala ini diatasi dengan mengulang kembali proses pemesinan dari awal. Pada proses pencetakan produk pada awalnya produk tidak terlepas dengan baik dari cetakan. Pada proses pencetakan selanjutnya cetakan dilapisi vernis kayu dan ditaburi bubuk terigu sehingga produk piring dengan relief pada permukaan piring bagian bawah dapat tercetak sesuai dengan desain. Maka dari itu manfaat dari penelitian ini adalah membuat piring dengan desain yang berbeda dari segi estetika dengan produk piring yang ada di pasaran yaitu dengan penambahan relief pada piring.

5.2 Saran

Berikut ini saran – saran yang diharapkan dapat dilakukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya :

- Berdasarkan penelitian ini, diharapkan pada penelitian selanjutnya dilakukan dengan bahan kaca (*glass*) atau plastik dan menggunakan metode cetak tekan (*compress moulding*).
- Perlunya kelengkapan pahat dari berbagai ukuran dikarenakan banyaknya pahat yang sudah patah, sehingga proses pemesinan akan berjalan lebih baik.
- Pada perancangan desain produk piring agar memaksimalkan dalam segi seni dan estetikanya agar dapat dihasilkan produk yang benar-benar menarik dan dapat bersaing di pasaran.