

IV.1.3. Pemotongan <i>Master Per Layer</i> .....	27
IV.1.4. Analisis Proses Pembuatan Pola.....	28
IV.1.4.1. Menggunakan Mesin Pola.....	28
IV.1.4.2. Menggunakan Pisau Potong ( <i>Cutter</i> ).....	29
IV.1.5. Analisa Pembuatan <i>Master</i> Cetakan Sudu Dari Resin.....	30
IV.2. Pembahasan.....	32
IV.2.1. Pembahasan <i>Master</i> Cetakan Sudu Dari Resin .....	32
IV.2.2. Pembahasan Perancangan Model Cetakan Produk .....	33
IV.2.3. Pembahasan Pembuatan Model Cetakan Tutup.....	34
IV.2.4. Pembahasan Pembuatan Model Cetakan Sudu.....	37
IV.2.5. Pembahasan Pembuatan Model Cetakan Dasar.....	40
IV.2.6. Pembahasan Proses Pengecoran Alumunium.....	42
IV.2.6.1. Pengecoran Tutup.....	42
IV.2.6.2. Pengecoran Sudu.....	45
IV.2.7. <i>Finishing</i> .....	47
<b>BAB V. PENUTUP</b> .....	50
V.1. Kesimpulan.....	50
V.2. Saran.....	50

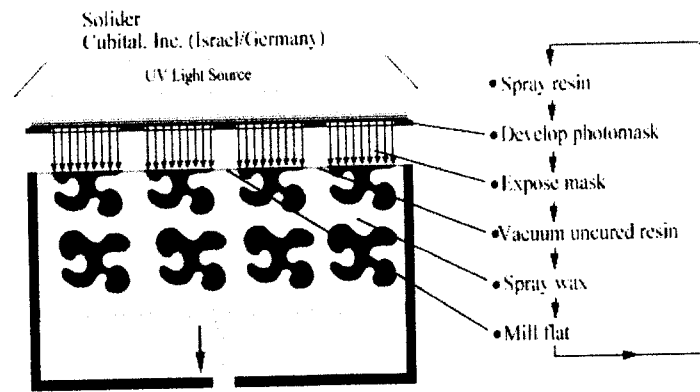
## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

<b>GAMBAR 2.1</b>	<i>Stereolithography</i> .....	6
<b>GAMBAR 2.2</b>	Pembuatan objek berlapis.....	7
<b>GAMBAR 2.3</b>	<i>Sintering laser selektif</i> .....	8
<b>GAMBAR 2.4</b>	Pemodelan deposisi terfusi.....	9
<b>GAMBAR 2.5</b>	<i>Solid ground curing</i> .....	10
<b>GAMBAR 2.6</b>	Pencetakan <i>3-D ink jet</i> .....	11
<b>GAMBAR 2.7</b>	Metoda <i>SDM</i> .....	12
<b>GAMBAR 2.8</b>	<i>SDM</i> .....	13
<b>GAMBAR 2.9</b>	Tahapan <i>deposition</i> dan <i>shaping</i> .....	13
<b>GAMBAR 2.10</b>	Struktur multi material dengan menyisipkan komponen...	14
<b>GAMBAR 3.1</b>	Diagram alir penelitian.....	15
<b>GAMBAR 3.2</b>	Model mesin cetakan <i>layer</i> .....	16
<b>GAMBAR 3.3</b>	Model mesin pembentuk pola.....	17
<b>GAMBAR 3.4</b>	Bahan master.....	17
<b>GAMBAR 3.5</b>	Metode penelitian.....	18
<b>GAMBAR 3.6</b>	<i>Master</i> cetakan ( <i>CAD</i> ).....	19
<b>GAMBAR 3.7</b>	Pemotongan <i>master (CAD)</i> .....	20
<b>GAMBAR 3.8</b>	Pemotongan dengan mesin pola.....	20
<b>GAMBAR 3.9</b>	Model pola kertas.....	21
<b>GAMBAR 3.10</b>	Model pola <i>vertikal</i> .....	21
<b>GAMBAR 3.11</b>	Pemotongan dengan pisau potong.....	22
<b>GAMBAR 3.12</b>	Model pola kertas.....	22
<b>GAMBAR 3.13</b>	Model pola miring.....	23
<b>GAMBAR 3.14</b>	Model pola <i>CAD</i> .....	23
<b>GAMBAR 3.15</b>	Penuangan resin.....	24
<b>GAMBAR 3.16</b>	Model master cetakan.....	24
<b>GAMBAR 4.1</b>	Proses pembuatan <i>layer</i> .....	25
<b>GAMBAR 4.2</b>	Model <i>layer</i> polos.....	26
<b>GAMBAR 4.3</b>	Mesin pembentuk pola.....	27

## 2.7 Solid Ground Curing



Gambar 2.5 Solid ground curing [ [http://iti.loyola.edu/tp\\_02\\_02.htm](http://iti.loyola.edu/tp_02_02.htm) ]

Dikembangkan oleh Cubital, *SGC* sedikit sama dengan *SLA* (*Stereolithography*) karena keduanya menggunakan cahaya *ultraviolet* untuk mengeraskan polimer *fotosensitif*. Tidak seperti *SLA*, *SGC* ‘memangkas’ seluruh lapisan sekaligus. Gambar 2.5 menunjukkan bagaimana proses *solid ground curing*, yang dikenal juga sebagai proses *solider*. Pertama, resin *fotosensitif* disemprotkan pada *platform*. Kemudian, mesin menyusun suatu *fotomask* (seperti *stencil*) dari *layer* yang akan dibuat. *Fotomask* ini dicetak pada plat kaca diatas *platform* menggunakan proses *elektrostatik* sama dengan pada fotokopi. *Mask* ini kemudian diberi cahaya *UV*, yang hanya melewati sisi *transparan* dari *mask* yang berguna untuk mengeraskan bentuk lapisan yang telah diproses.

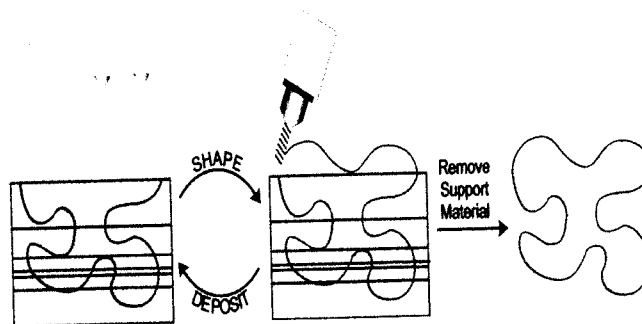
Setelah *layer* di-*curing*, mesin mengosongkan resin cairan berlebih dan menyemprotkan *wax* di tempat itu untuk menyokong model selama proses pembuatan. Permukaan atas didatarkan, dan kemudian prosesnya diulang untuk lapisan berikutnya. Ketika *part* sudah selesai, maka harus diberi *wax* lagi dengan mencelupkannya dalam wadah pelarut. Mesin *SGC* didistribusikan di *AS* oleh *Cubital America Inc. of Troy, MI*. Mesin ini cukup besar dan dapat menghasilkan model yang besar.

Versi *3D System* dari sistem berbasis *ink-jet* disebut dengan *Thermo-Jet* atau *Multi-Jet Printer*. Ia menggunakan larik linera dari *print head* untuk menghasilkan model *thermoplastic* secara cepat (Gambar 2.6d). Jika *part* cukup sempit, *print head* dapat menempatkan seluruh lapisan dalam satu waktu. Sebaliknya, *the head* melakukan beberapa tahap.

*Sander Ptototype of Wilton, NH* menggunakan teknik *ink-jet* yang berbeda dalam aliran konsep modeler yakni *Model Maker*. Mesinnya menggunakan dua *ink-jet* (Lihat Gambar 2.6c). Satu melepaskan *termoplastik low-melt* untuk membuat model, sementara yang lain mencetak *wax* untuk membentuk penopang. Setelah setiap *layer*, pemangkas menggiling permukaan atas untuk menyeragamkan ketinggian. Ini akan menghasilkan keakuratan yang baik, dan memungkinkan mesin untuk digunakan di industri perhiasan.

Manufaktur partikel *balistik*, seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.6b, dikembangkan oleh *BPM Inc.*, yang telah keluar dari bisnis (tidak memproduksi lagi).

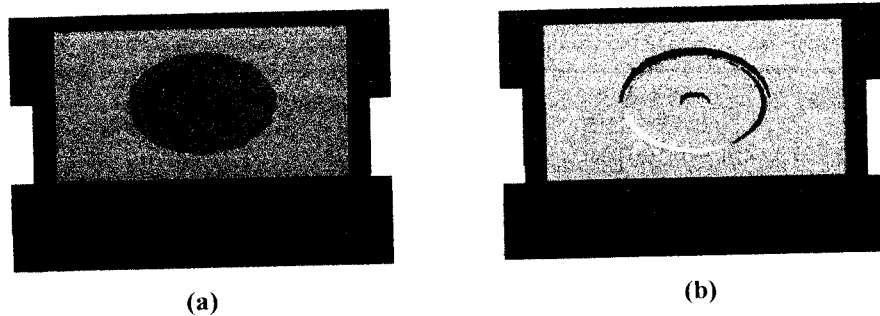
## 2.9 Shape Deposition Manufacturing (SDM)



Gambar 2.7 Metoda SDM [http://www.cs.cmu.edu/~sdm/open.html]

Metoda *shape deposition manufacturing (SDM)* pada dasarnya sama dengan metoda lainnya dalam *rapid prototyping*. Metoda *SDM* merupakan gabungan dari proses *additive* (menggabungkan material lapis demi lapis) dan proses *subtractive* (pengurangan material) seperti pada gambar 2.7.

b. **Pembuatan dasar cetakan pasir :**



**Gambar 4.23** Pembuatan pola dasar pada pasir

Gambar (a) menunjukkan pembuatan bagian dasar yaitu, cetakan dasar dari resin dimasukkan kedalam pasir kemudian dipadatkan kedalam kayu sampai semua pasir benar-benar padat. Gambar (b) menunjukkan model pola cetakan dasar setelah cetakan resin diambil dari pasir.

c. **Penggabungan pola sudu dan dasar :**



**Gambar 4.24** Pembuatan sudu dan dasar

Gambar (a) menunjukkan gabungan pola sudu dengan pola dasar kemudian penuangan alumunium kedalam pasir yang sudah dibentuk pola cetakan sebelumnya. Gambar (b) menunjukkan hasil pengecoran alumunium bagian sudu dan dasar sebelum *difinishing*. Setelah melakukan proses pengecoran ini selesai maka dilakukan pengukuran yang bertujuan untuk mengetahui besar kecilnya ukuran sudu dan dasar yang sebenarnya.

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong dengan kecermatan 0,05 mm.

**Tabel 4.6** Ukuran Hasil Pengecoran Sudu dan Dasar

Nama	Ukuran yang diharapkan	Ukuran yang dihasilkan
A	4,05 mm	40,40 mm
B	202,15 mm	202,75 mm
C1	17,80 mm	17,75 mm
C2	16,85 mm	16,40 mm
C3	13,05 mm	14,50 mm
C4	16,20 mm	17,80 mm
C5	16,15 mm	15,05 mm
D1	7,15 mm	7,75 mm
D2	8,50 mm	8,65 mm
D3	7,30 mm	7,70 mm
D4	8,75 mm	9,25 mm
D5	8,20 mm	9,85 mm
E	24,65 mm	22,90 mm
F	4,65 mm	5,70 mm

Dari tabel 4.6 dapat dilihat bahwa ukuran pengecoran sudu yang dihasilkan belum sesuai dengan ukuran yang diharapkan, hal ini dipengaruhi antara lain :

- Pola pasir mudah runtuh sehingga terjadi perubahan ukuran.
- Udara dalam pasir tidak bisa keluar semuanya sehingga hasil tidak rata
- Saat penggabungan pola sudu dan dasar tidak *center*

#### 4.2.7 *Finishing*

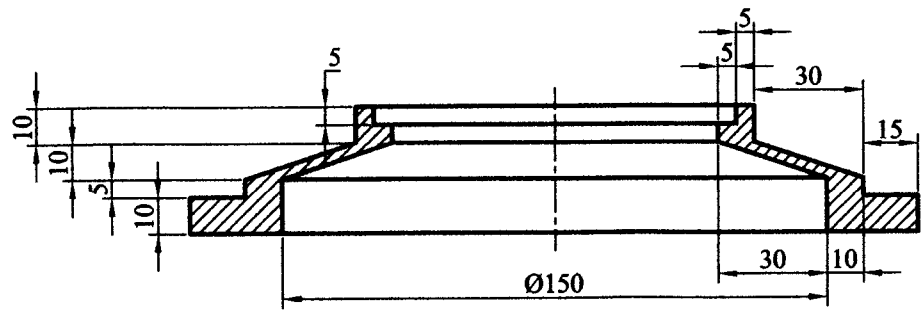
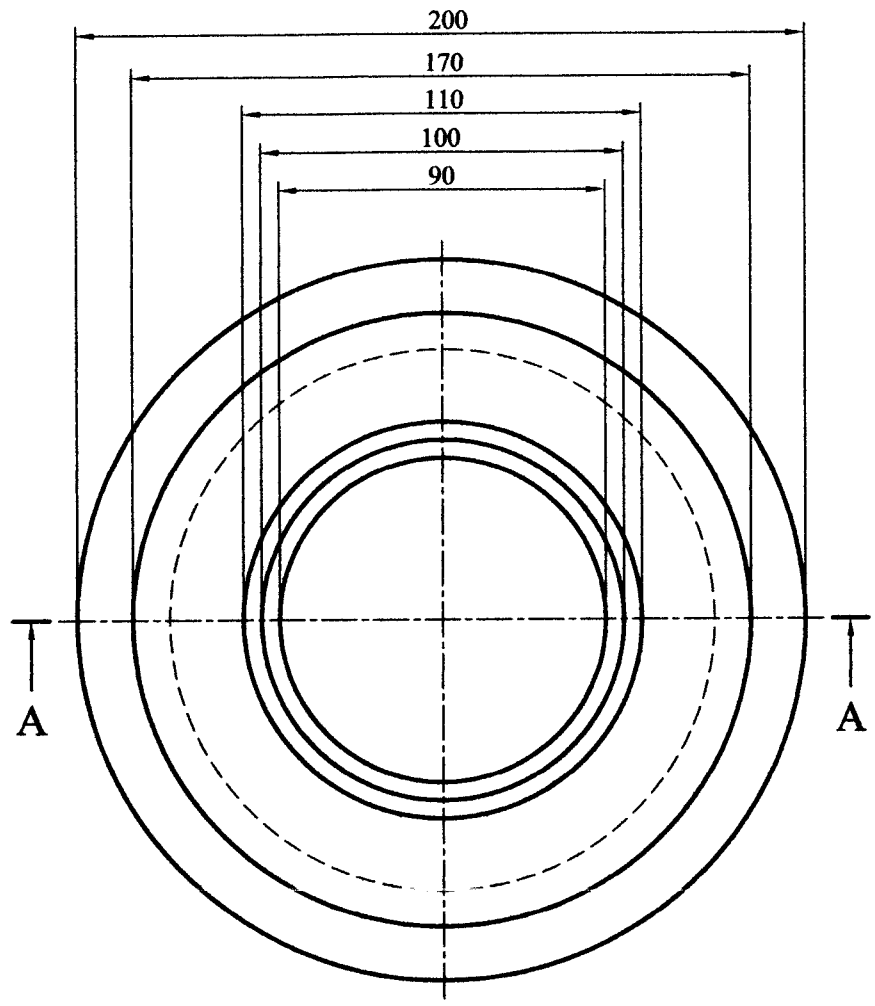
Pada tahap *finishing* menggunakan mesin bubut. Mesin bubut mampu membuat ukuran yang mendekati presisi dan produk yang dihasilkan langsung halus sehingga produk dapat langsung dipasarkan. Proses pengerjaannya bagian

Nama	Ukuran yang diharapkan	Ukuran yang dihasilkan
I	5,0 mm	4,80 mm
J	5,0 mm	5,25 mm
K	25,0 mm	22,65 mm
L	5,0 mm	6,95 mm
M	5,0 mm	4,75 mm

Dari tabel 4.7 dapat dilihat bahwa ukuran sudu pompa air sentrifugal yang dihasilkan belum sesuai dengan ukuran yang diharapkan. Hal ini, disebabkan mesin bubut yang digunakan untuk *finishing* kurang *center* dalam memotong produk.

# LAMPIRAN





POT A - A

	SKALA : 1 : 2	DIGAMBAR : Agus Sunaryo	PERINGATAN :
	SATUAN : Milimeter	NIM : 00 525 075	
	TGL : 07 /01/ 2008	DILIHAT : M. Ridlwan, ST.MT.	
Univ. Islam Indonesia	MASTER CETAKAN ATAS		No. 01   A4