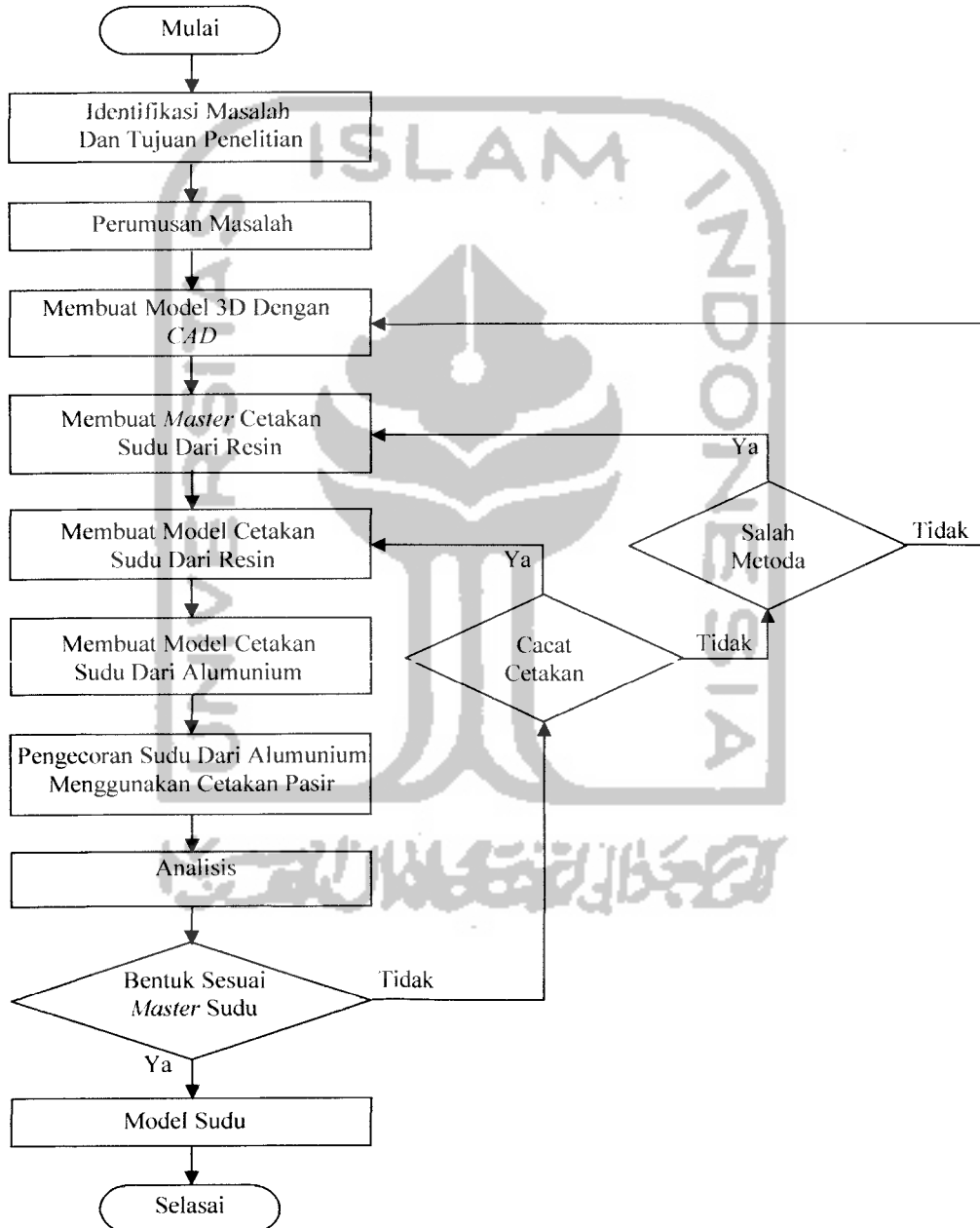


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan yang dilakukan dalam pembuatan *master* cetakan sudu pompa air sentrifugal dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.1 Alat dan Bahan

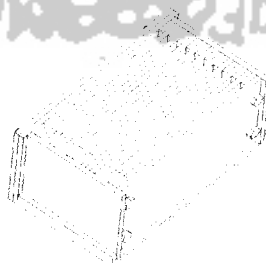
3.1.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Mesin cetakan *layer*
- Mesin pembentuk pola
- Kompor
- Ketel dan panci
- Pisau potong
- Gunting
- Gerinda
- Jangka
- Alat tulis
- Penggaris
- Toples
- Minyak goreng

➤ Mesin Cetakan *Layer*

Tujuan pembuatan mesin cetakan *layer* adalah supaya *layer* yang dihasilkan ketebalannya dapat diatur sesuai kebutuhan. Mesin cetakan *layer* ini dalam sekali cetak mampu menghasilkan beberapa lembar lilin yang berfungsi sebagai bahan pola tertentu, dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Model mesin cetakan *layer*

➤ Mesin Pembentuk Pola

Mesin pembentuk pola terbuat dari bor yang telah dimodifikasi dan ditempatkan di sebuah meja, ukuran mata bor dapat disesuaikan dengan kebutuhan, antara diameter 2 mm sampai dengan 10 mm, bertujuan untuk memudahkan proses pemotongan *layer* lilin untuk dijadikan pola cetakan, dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Model mesin pembentuk pola

3.1.2 Bahan

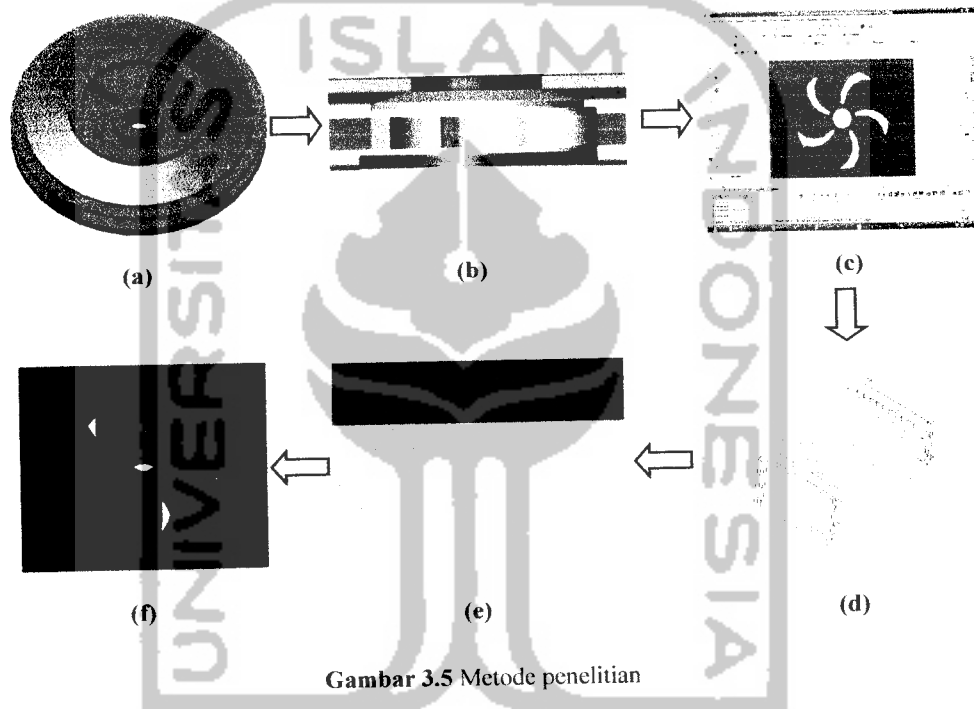
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lilin (*Steerin* 2 kg dan *Parafin* 6 kg) yang akan digunakan sebagai cetakan pola. Material ini dicetak dalam bentuk *layer* berupa lembaran lilin dengan ketebalan 5 mm, 10 mm, 15 mm, 20 mm, dan 25 mm. *Layer* lilin untuk cetakan pola ini berukuran, panjang 297 mm dan lebar 210 mm. Bahan dasar *master* cetakan adalah resin (Resin 2.5 kg dan Katalis 50 cc) dan dicampur gliter sebagai pewarna, dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Bahan master

3.2 Metoda Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini ada tahap-tahap yang harus dilaksanakan mulai dari pembuatan desain, proses pemotongan tiap *layer*, pembuatan *master* cetakan, pembuatan cetakan produk sampai pembuatan produk jadi. Proses pembuatan dilakukan dengan menggunakan metode *Layer Deposition Manufacturing (LDM)*. Skema langkah pembuatan agar dapat mencapai ketelitian bentuk yang mendekati aslinya, dapat dilihat pada gambar 3.5.



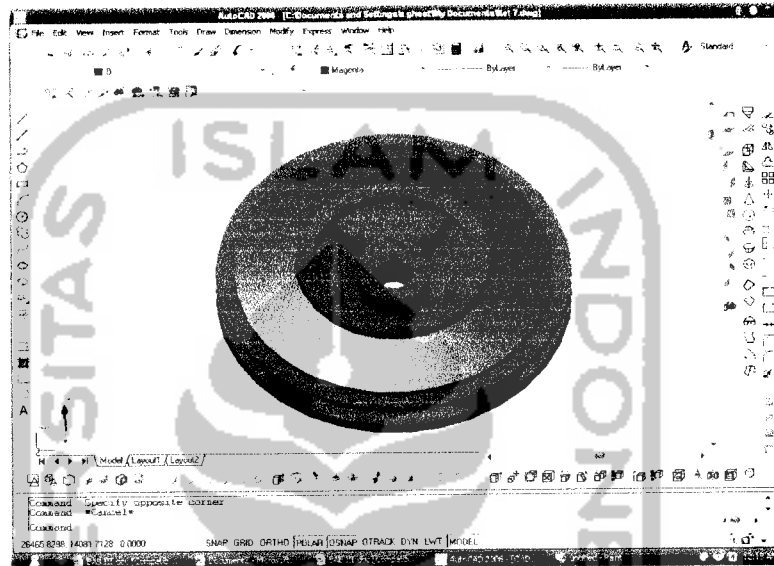
Gambar 3.5 Metode penelitian

Gambar (a) Model rancangan *master* dengan memanfaatkan *CAD*. Gambar (b) pemotongan *master* per *layer* sesuai dengan batas bidang produk. Gambar (c) penyimpanan data-data tiap *layer*. Gambar (d) model alat untuk cetakan lembaran *layer*. Gambar (e) mesin untuk pemotong *layer*. Gambar (f) model pola yang dihasilkan.

3.3 Perancangan Menggunakan *CAD*

Perancangan pertama kali untuk membuat *master* cetakan sudu pompa air sentrifugal menggunakan *CAD*. *CAD* merupakan alat bantu khusus yang mampu memberikan kemudahan bagi penggunanya untuk merancang suatu produk baik

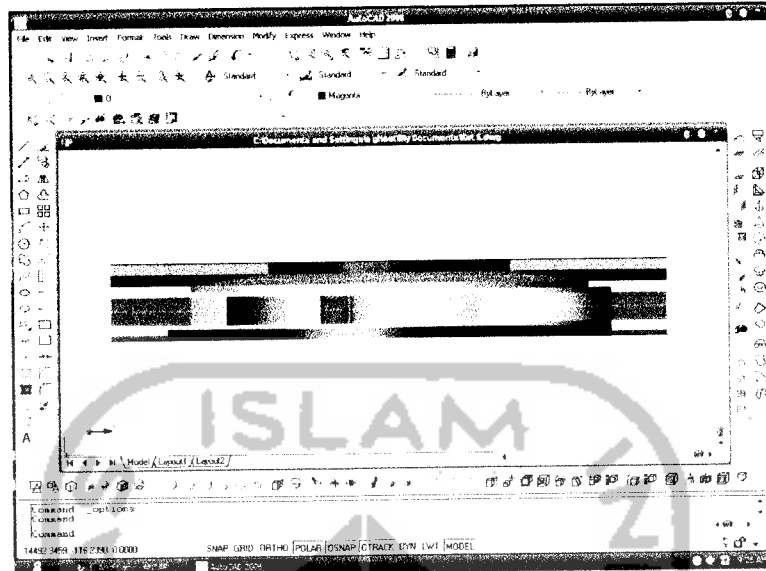
mulai bentuk sederhana sampai bentuk yang kompleks. *Desain prototype* yang akan dilakukan yaitu membuat bentuk *master* cetakan sudu pompa air sentrifugal dengan ukuran tinggi 75 mm dan diameter 200 mm. Pembuatan desain *master* cetakan sudu pompa air sentrifugal ini dilakukan pada *CAD* dalam bentuk 3 dimensi *solid*. Gambar *master* cetakan, dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Master cetakan (*CAD*)

3.4 Pemotongan *Master Per Layer*

Memperbanyak bidang potong sebanyak tinggi dari produk yang akan dibuat dan jarak antara bidang potong diatur sesuai dengan jarak yang dibutuhkan. Untuk mempermudah proses pembuatan maka pemotongan disesuaikan dengan batas bidang potong, dapat dilihat pada gambar 3.7.

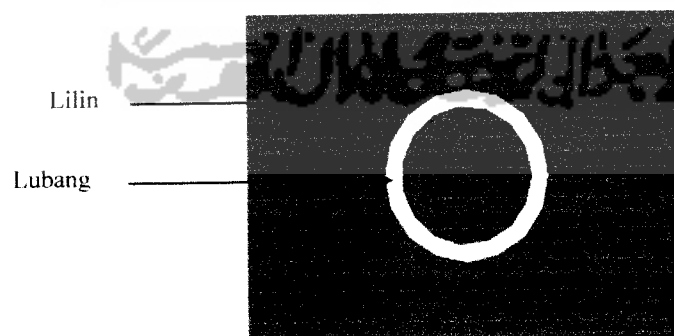


Gambar 3.7 Pemotongan master (CAD)

3.5 Proses Pembuatan Pola

3.5.1 Menggunakan Mesin Pola

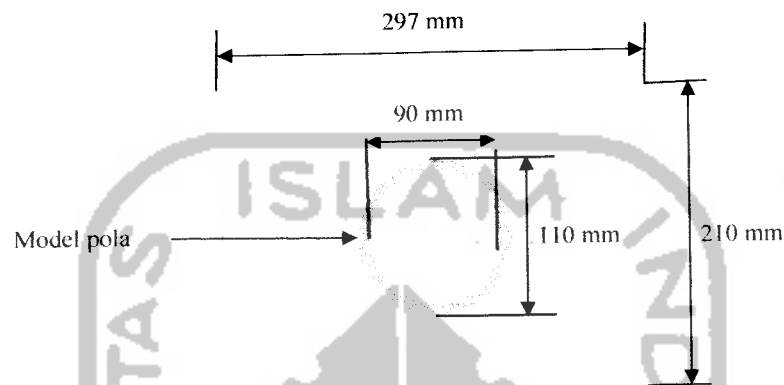
Proses pemotongan *layer* menggunakan mesin pembentuk pola. Mesin pembentuk pola digunakan untuk memotong *layer* pada arah *vertikal*. Pemotongan dengan mesin ini lebih cepat dibandingkan dengan pisau potong yang digerakkan menggunakan tangan biasa. Berikut pemotongan dengan mesin pola, dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Pemotongan dengan mesin pola

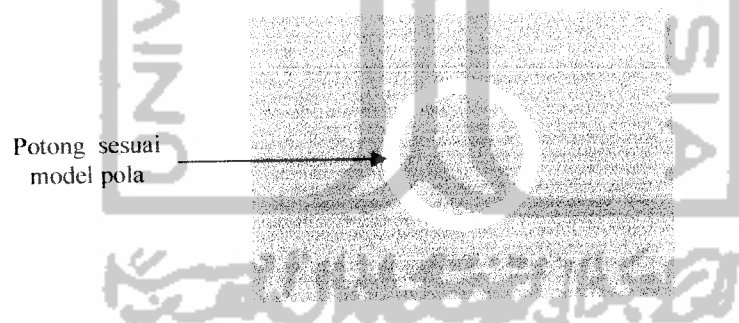
Langkah – langkah pemotongan *layer* dengan mesin pola :

- Pertama model pola produk dengan diameter dalam 90 mm dan diameter luar 110 mm yang telah disiapkan pada komputer di print / di cetak pada kertas ukuran A4 (297 mm x 210 mm). Dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Model pola kertas

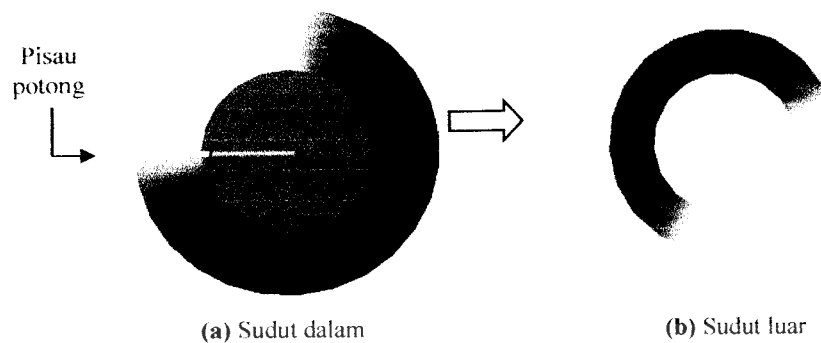
- Kemudian tempelkan pada *layer* lilin untuk digambar ulang dengan ketebalan *layer* 5 mm, 10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm sesuai dengan produk. Setelah itu dipotong dengan mesin pemotong pola. Dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Model pola vertikal

3.5.2 Menggunakan Pisau Potong (*Cutter*)

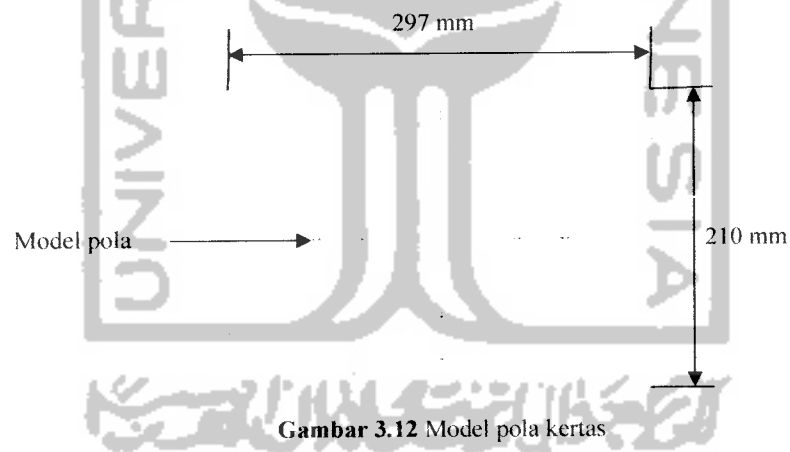
Proses pemotongan *layer* menggunakan pisau potong yang langsung digerakkan dengan tangan biasa. Pisau potong ini dapat digunakan untuk memotong *layer* pada arah sudut atau bidang miring. Pemotongan dengan pisau potong ini lebih lama dibandingkan dengan mesin pemotong pola. Berikut pemotongan dengan pisau potong, dapat dilihat pada gambar 3.11



Gambar 3.11 Pemotongan dengan pisau potong

Langkah – langkah pembuatan *layer* dengan pisau potong adalah sebagai berikut :

- Pertama model pola produk dengan diameter dalam 102 mm dan diameter luar 182 mm yang telah disiapkan pada komputer di print / di cetak pada kertas ukuran A4 (297 mm x 210 mm). Dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.12 Model pola kertas

- Kemudian tempelkan kertas hasil print pada *layer* lilin untuk digambar ulang dengan ketebalan *layer* 10 mm sesuai dengan produk yang akan dibuat. Setelah itu dipotong dengan mesin pemotong pola dan dikikis dengan pisau potong sedikit demi sedikit sampai mendapatkan bentuk sudut yang diinginkan. Dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.13 model pola miring

3.6 Pembuatan *Master* Cetakan Sudu Dari Resin

Tujuan pembuatan *master* cetakan sudu pompa air sentrifugal adalah sebagai acuan dalam membuat model cetakan. *Master* cetakan dapat juga dikatakan sebagai tiruan dari produk itu sendiri. Proses pembuatannya menggunakan metode *Layer Deposition Manufacturing (LDM)* yaitu, *layer* yang sudah dipotong pola disusun lapis demi lapis sampai setinggi produk yang akan dibuat.

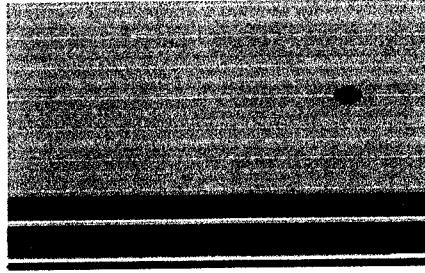
Langkah-langkah pembuatan *master* :

- Pertama bagian dasar diberi *layer* agar nantinya produk yang dihasilkan rata. Kemudian disusun *layer* berikutnya yang sudah dibentuk pola sebelumnya sampai *layer* terakhir. Dapat dilihat pada gambar 3.14.



Gambar 3.14 Model pola *CAD*

- Kedua setelah semua *layer* disusun dari tahap demi tahap kemudian bagian atas ditambah satu *layer* lagi supaya permukaan produk yang dihasilkan rata. *Layer* paling atas diberi lubang untuk penuangan material. Dapat dilihat pada gambar 3.15



Gambar 3.15 Penuangan resin

- Ketiga setelah penuangan material selesai *master* cetakan direbus dengan air panas yang berfungsi untuk melarutkan lilin yang masih menempel pada *master* cetakan. Dapat dilihat pada gambar 3.16.



Gambar 3.16 Model *master* cetakan CAD