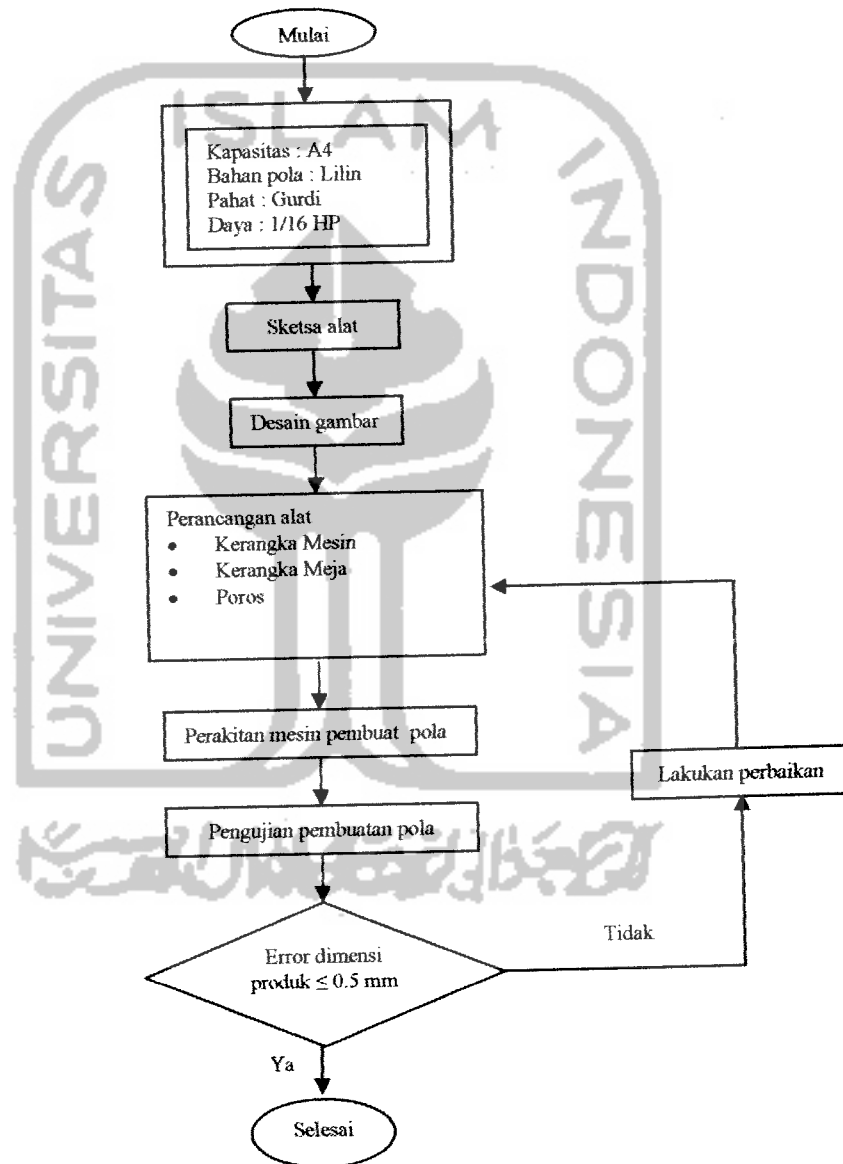


BAB III PERANCANGAN ALAT

3.1 Diagram Alir Perancangan



Gambar 3.1 Diagram alir perancangan

3.2 Kriteria dan Spesifikasi Alat

Rekayasa (engineering) adalah rancang bangun mesin untuk mengolah bahan baku menjadi produk dengan nilai tambah tinggi dan suatu mesin dirancang untuk suatu karakteristik fungsional tertentu. Menurut buku Teknologi Mekanik yang diterjemahkan oleh Sriati Djafrie, bahwa ada tiga kriteria dasar yang melandasi produksi ekonomis, yaitu :

1. Suatu desain fungsional yang sederhana dan memiliki mutu estetika yang memadai.
2. Pemilihan bahan yang tepat berdasarkan pertimbangan sifat fisis, penampilan, harga, dan pembuatan atau permesinannya.
3. Pemilihan proses memproduksi yang mampu menghasilkan produk dengan ketelitian dan penyelesaian permukaan yang memenuhi persyaratan dan dengan harga yang serendah mungkin.

Ketiga kriteria yang disebutkan diatas merupakan faktor yang harus diperhatikan dalam sebuah proses produksi yang notabene terdiri dari tahapan-tahapan yang cukup panjang. Sehingga produksi yang dilakukan menjadi lebih efisien.

Perancangan ini menitik beratkan pada aspek-aspek sebagai berikut :

1. Alat yang dirancang mudah dalam pengoperasian.
2. Menggunakan bahan-bahan yang sudah ada dipasaran dan mudah didapatkan.

Kriteria-kriteria di atas merupakan faktor yang harus diperhatikan dalam proses pembuatan mesin pembuat pola yang dalam proses pembuatannya menyesuaikan dengan karakteristik dari material yang digunakan, sehingga nantinya akan didapat hasil yang maksimal.

Berdasarkan batasan masalah dengan memperhatikan aspek-aspek di atas maka spesifikasi dari alat yang dibuat adalah sebagai berikut :

- Metode yang digunakan dalam proses pembuatan pola adalah membuat rongga cetak pada lembaran lilin dengan pahat gurdi.
- Kapasitas lembar lilin dengan ukuran A4.

3.3 Desain Alat

Dalam perancangan ini mesin yang dibuat yaitu mesin pembuat pola lilin dengan pahat gurdi untuk proses *LDM* (*Layer Deposition Manufacturing*) Perancangan menggunakan bahan-bahan yang sudah ada dipasaran dan mudah didapat, bahan-bahan tersebut antara lain :

- Baja pipa kotak digunakan sebagai rangka mesin.
- Plat baja digunakan untuk alas rangka mesin.
- Kayu digunakan sebagai meja mesin pembuat pola lilin.

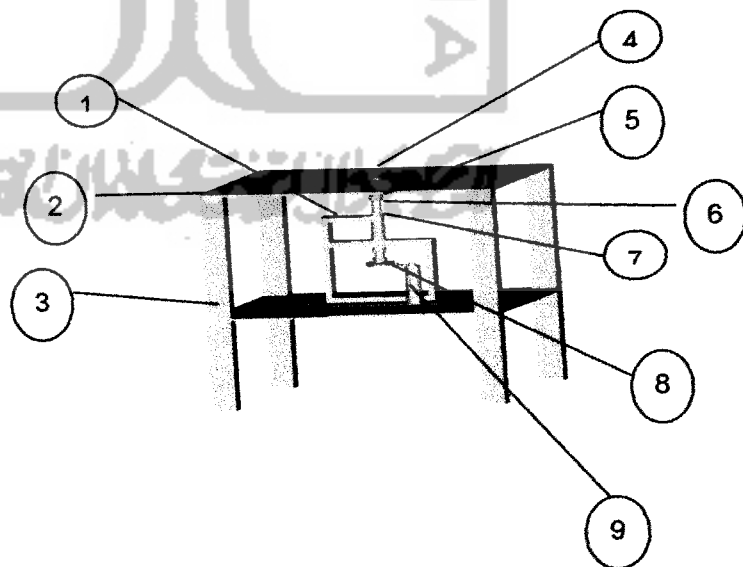
Bagian-bagian mesin pembuat pola antara lain :

- Puli digunakan Sebagai reduksi putaran mesin.
- Sabuk digunakan sebagai tranmisi putaran masin.
- Motor listrik sebagi sumber penggerak mesin pembuat pola.

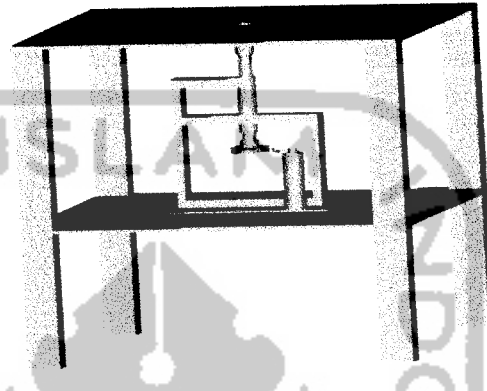
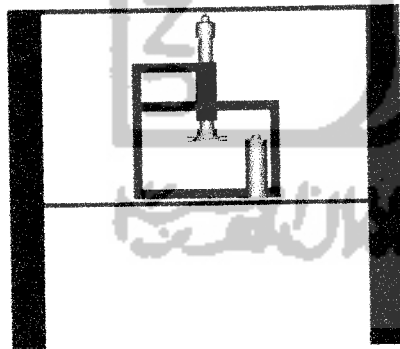
Faktor-faktor yang harus diperhatikan selain bahan bahan yang digunakan dalam pembuatan pola tetapi juga proses pembuatanya menyesuaikan dengan karateristik dari material yang digunakan atau bahan pola itu sendiri sehingga didapat hasil yang maksimal. Gambar mesin dapat dilihat di gambar 3.2.

Bagian Alat

1. Kerangka Mesin
2. Alas Kerja
3. Kerangka Meja
4. Pahat Gurdi
5. Pengunci Pahat
6. Poros
7. Bantalan
8. Puli dan Sabuk-V
9. Motor Penggerak



Gambar 3.2. Bagian Alat

Gambar Alat**Gambar 3.2.1. Mesin pembuat pola****Gambar 3.2.2. Mesin pembuat pola tampak depan****Gambar 32.3. Mesin pembuat pola tampak samping**

3.4 Bagian-Bagian Mesin.

3.4.1 Kerangka Mesin

Kerangka mesin berfungsi sebagaiudukan bearing dan dudukan motor penggerak mesin pembuat pola lilin. Kerangka mesin dibuat dan harus mampu menopang beban atau gaya yang ditimbulkan saat mesin bekerja. Lihat gambar 3.3.



Gambar 3.3 Kerangka

Rangka mesin menggunakan

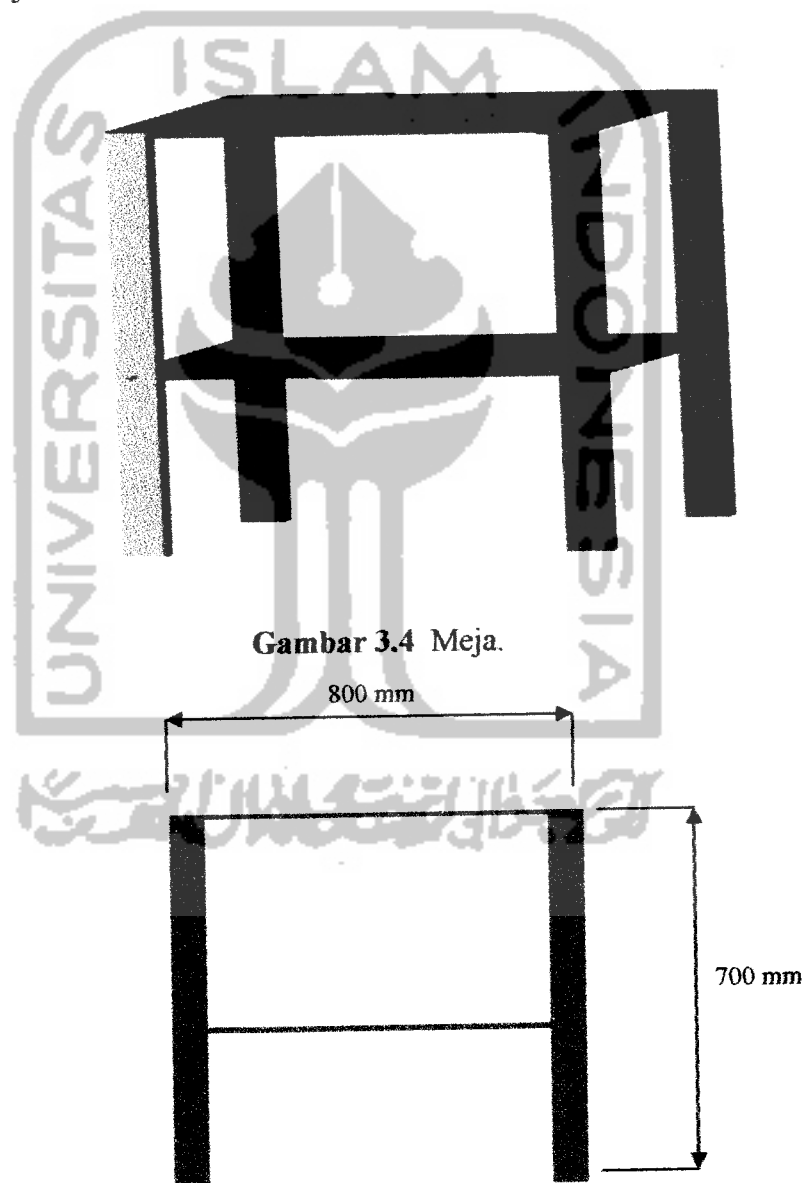
- Baja pipa kotak ukuran 20 mm x 40 mm
- Baja pipa \varnothing 30 mm sebagai dudukan bantalan

Dudukan rangka menggunakan

- Plat baja ukuran Panjang 350 mm lebar 140 mm tebal 5 mm.

3.4.2 Meja

Pada bagian ini mempunyai fungsi sebagai dudukan rangka mesin dan sekaligus sebagai dudukan alas kerja. Dalam perancangan meja ini bahan yang digunakan adalah kayu mengambil bahan dari kayu di maksudkan untuk meredam getaran dari mesin pembuat pola, tinggi meja 700 mm, lebar meja 600 mm dan panjang meja 800 mm . Lihat gambar 3.4.

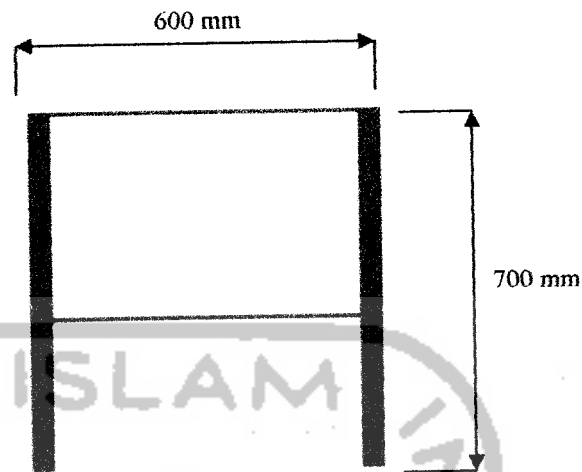


Gambar 3.4 Meja.

800 mm

700 mm

Gambar 3.4.1 Tampak depan



Gambar 3.4.2 Tampak samping

Rangka meja menggunakan

- Balok kayu ukuran 40 mm X 60 mm
- Lembaran kayu ukuran tebal 20 mm
Lebar 300mm.

3.4.3 Alas Kerja

Dalam perancangan alas kerja terdiri dari tiga lapis. Lapis paling atas terbuat dari kaca dengan maksud untuk mempermudah dalam proses pembuatan pola. Tebal kaca ukuran 5 mm, tebal matras ukuran 5 mm dan tebal kayu dengan ukuran 20mm. Lihat gambar 3.5.



Gambar 3.5 Alas kerja.

3.4.4 Penjepit pahat

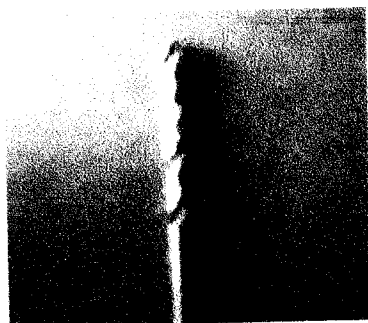
Penjepit pahat ini berfungsi sebagai penjepit pahat gurdi. Cara pemasangan pahat gurdi menggunakan kunci yaitu dengan cara mengencangkan kepala penjepit pahat gurdi. Lihat gambar 3.6.



Gambar 3.6 a.) Pengunci pahat
b.) Kunci pahat gurdi.

3.4.5 Pahat

Pahat yang digunakan berupa pahat gurdi. Pahat berfungsi sebagai pemotong benda kerja atau sebagai pembuat rongga cetak pada pola lilin. Pahat yang digunakan dalam perancangan berdiameter 2 mm dan 3 mm. Lihat gambar 3.7.



Pahat gurdi ukuran 2 mm

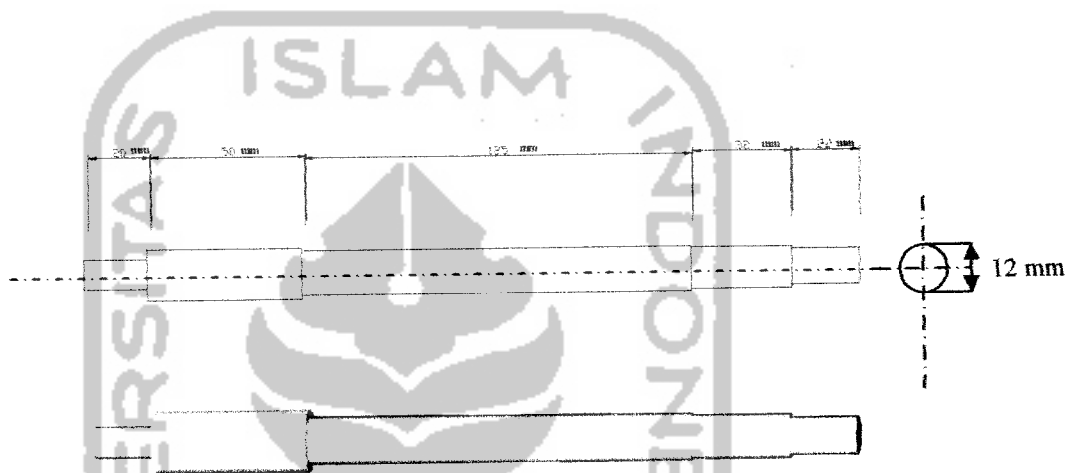


Pahat gurdi ukuran 3 mm

Gambar 3.7 Pahat Gurdi.

3.4.6 Poros

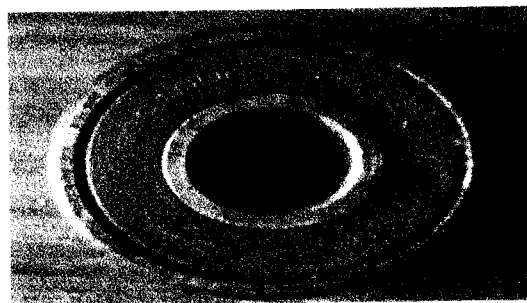
Pada perancangan ini poros berfungsi untuk meneruskan putaran yang dihasilkan motor. Poros pada mesin pembuat pola adalah poros yang menerima beban oleh bagian-bagian yang berputar. Panjang poros 250 mm. Poros yang digunakan adalah baja S30C. Lihat gambar 3.8.



Gambar 3.8 Poros.

3.4.7 Bearing atau Bantalan

Pada bagian ini berfungsi tempat berputarnya poros dan sekaligus sebagai tumpuan poros. Untuk memasangnya diperlukan rumah bantalan sebagai tumpuannya. Untuk mesin pembuat pola, bearing atau bantalan yang digunakan adalah bantalan gelinding. Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang terpusat dengan yang diam melalui elemen gelinding. Lihat gambar 3.9.

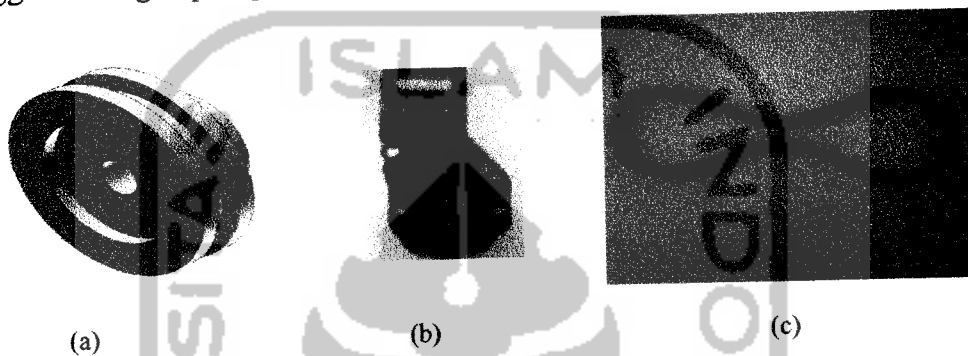


Gambar 3.9 Bantalan Gelinding.

3.4.8 Puli dan Sabuk-V Sempit

Pada bagian ini puli mempunyai fungsi untuk merubah kecepatan putaran. Dalam perancangan menggunakan dua buah puli (besar dan kecil) dengan diameter 76,2 mm dan 8 mm Lihat gambar 3.10.(a,b)

Sabuk-V sempit mempunyai fungsi sebagai perantara antara putaran puli penggerak dengan puli poros. Lihat gambar 3.10. (c).



Gambar 3.10 (a) Puli besar
(b) Puli kecil
(c) Sabuk-V sempit

3.4.9 Motor Penggerak

Motor penggerak yang digunakan dengan daya 1/16 HP dengan putaran 6000 rpm, 220 V, dengan arus AC berfungsi sebagai sumber penggerak mesin pembuat pola lilin.



Gambar 3.11 Motor penggerak

3.4.10 Potensio Meter

Potensio meter tidak hanya berfungsi sebagai saklar saja tetapi juga sebagai pengatur kecepatan putara motor listrik. Lihat gambar 3.12.



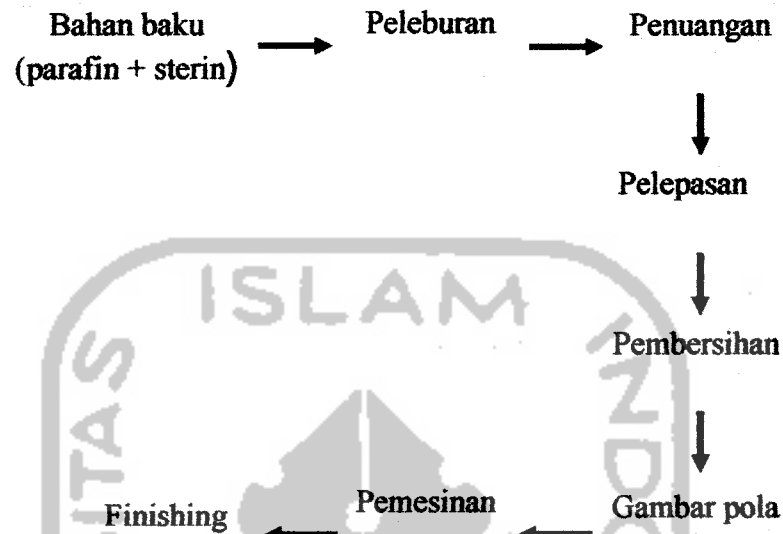
Gambar 3.12 Potensio Meter

3.5 Mekanisme Kerja Alat

Proses pembuatan pola dengan cara membuat rongga cetak pada benda kerja (lilin) dengan menggunakan pahat gurdi. Proses yang pertama kali yaitu pembuatan lembaran lilin dengan panjang 29,7 cm dan lebar 21 cm (A4). Setelah lembaran lilin terbentuk langkah selanjutnya pembuatan sketsa pola yang akan dibuat di atas lembaran lilin. Dari sketsa yang dibuat, pemotongan bisa dimulai dari dalam atau luar dari sketsa pola.

Langkah berikutnya memasang pahat gurdi sesuai ukuran pahat yang diinginkan dan di kencangkan sampai pahat tidak goyang. Setelah pahat terpasang Potensio meter diinjak dengan kaki dan pemotonganpun siap dimulai sesuai dengan gambar pola.

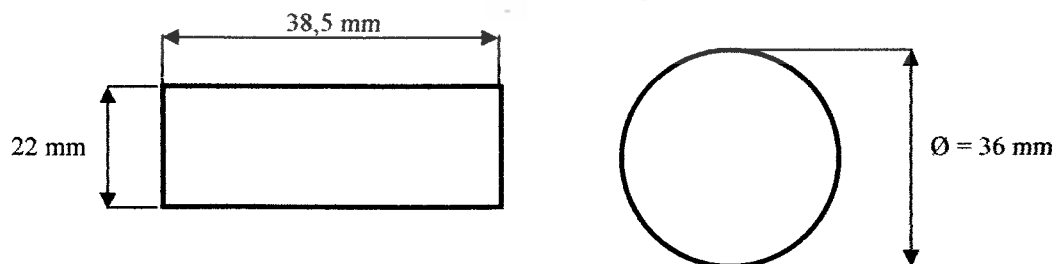
3.6 Skema Pembuatan Pola



Gambar 3.13 Skema pembuatan pola

3.7 Pengujian Alat

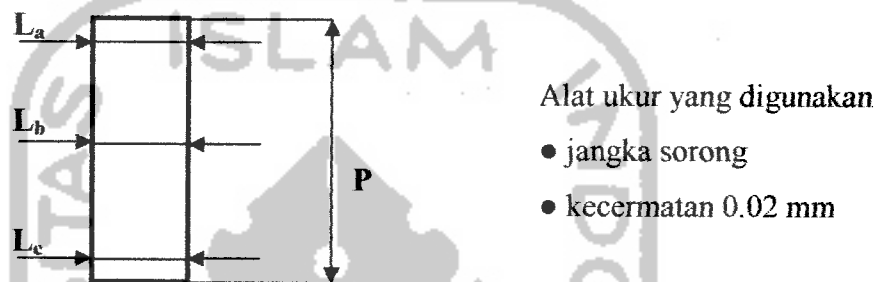
Pengujian dari alat dengan melakukan pemotongan pola berbentuk persegi dan lingkaran. Maksud dari pengujian ini adalah untuk menentukan tingkat prestasi mesin pembuat pola terhadap kelurusan dan kebulatan.



Gambar 3.14 Pola persegi dan lingkaran

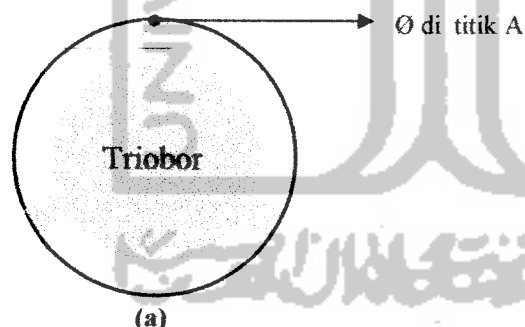
Hasil pengukuran yang paling baik dapat dicapai dengan memilih alat ukur dan cara pengukuran yang tepat. Dalam pengujian alat dengan menggunakan metode pengukuran langsung. Alat ukur yang digunakan berupa jangka sorong dengan kecermatan 0.02 mm dan triobor dengan kecermatan 0.005 mm.

Cara pengukuran pola persegi



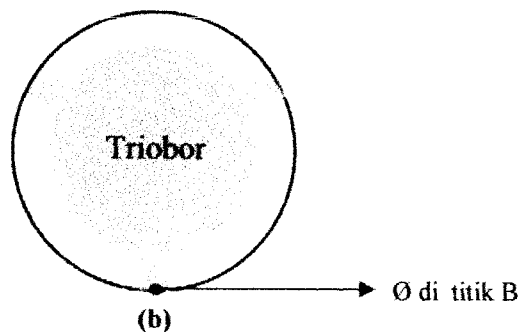
Gambar 3.15. Pengukuran pola persegi

Cara pengukuran pola lingkaran



Alat ukur yang digunakan

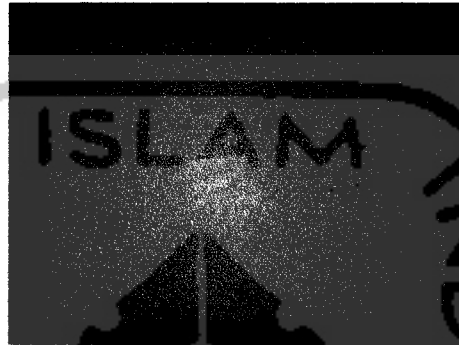
- micrometer tiga kaki (triobor)
- kecermatan 0.005 mm



Gambar 3.16. (a) Pengukuran pola lingkaran di titik A

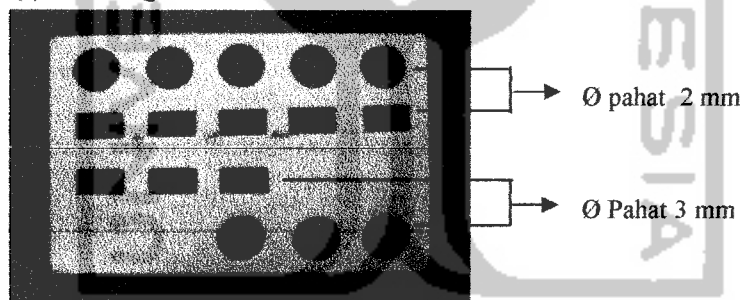
(b) Pengukuran pola lingkaran di titik B

Dalam pengujian alat ini menggunakan pemotongan dengan dimensi pahat (Gurdi) dan ketebalan lilin yang berbeda. Pahat satu (kecil) dengan diameter 2mm dan pahat dua (besar) dengan diameter 3 mm. Tebal lilin dalam pengujian alat ini berukuran 5 mm dan 10 mm. Lihat gambar 3.18.

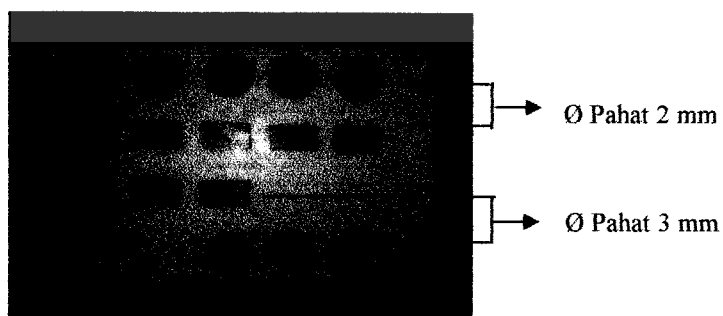


Gambar 3.17. Lembaran lilin

(a) Pola dengan tebal lilin 5 mm



(b) Pola dengan tebal lilin 10 mm



Gambar 3.18. (a) Pola dengan tebal lilin 5 mm

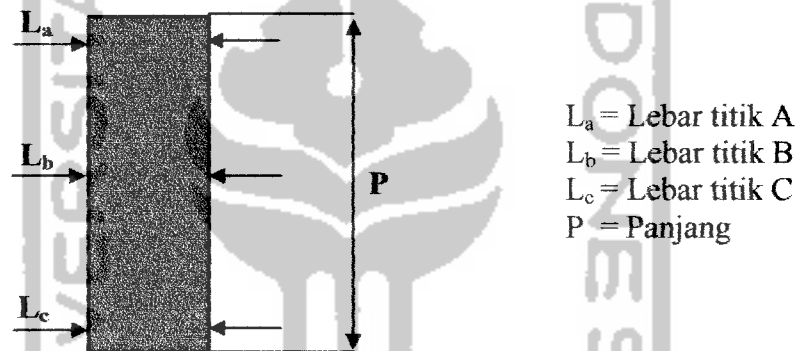
(b) Pola dengan tebal lilin 10mm

3.8 Pengujian Produk

Dalam perancangan ini juga dilakukan pengukuran terhadap dimensi hasil produk. Metode pengukuran sama seperti pengukuran pola yaitu dengan metode pengukuran langsung. Alat ukur yang digunakan berupa mikrometer dan *V-block*.

3.8.1 Pengujian Produk Persegi Panjang

Pengujian produk persegi panjang dengan melakukan pengukuran dari dimensi produk, yaitu panjang dan lebar. Alat ukur yang digunakan dalam pengukuran berupa mikrometer dengan kecermatan 0.01 mm.



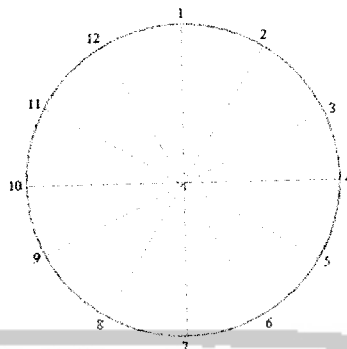
Gambar 3.19 Produk persegi panjang

3.8.2 Pengujian Produk Lingkaran

Pengujian kebulatan produk diharapkan mampu untuk menganalisis kebulatan dari sebuah produk. Alat ukur yang digunakan dalam pengujian kebulatan ini adalah jam ukur atau *dial indicator* dan alat ukur bantu berupa *V-block* dan *dial stand*.

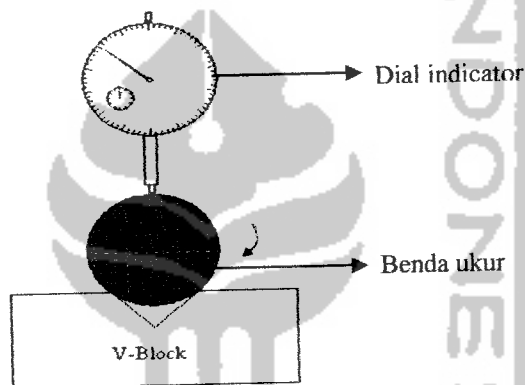
Cara pengukuran kebulatan dengan Jam Ukur / *Dial Indicator*.

1. Mempersiapkan jam ukur, *dial stand*, dan *V-block*
2. Memasang jam ukur pada *dial stand*.
3. Memberi tanda garis pada benda ukur (produk pola) dari nomor 1 sampai dengan 12 searah jarum jam, seperti ditunjukkan dalam gambar 3.20.



Gambar 3.20 Benda ukur

4. Meletakkan benda ukur pada *V-block*.



Gambar 3.21 Pengukuran kebulatan dengan V-Block dan jam ukur

5. Atur posisi sensor jam ukur hingga menyentuh permukaan benda ukur pada posisi garis sebelah kanan nomor 1.
6. Memasang *stopper* di belakang benda ukur yang ditempatkan pada kolom *dial stand* agar pengukuran bisa segaris.
7. Mengatur ketinggian jam ukur \pm setengah dari daerah maksimum jam ukur, sehingga mencukupi untuk penyimpangan ke kiri dan ke kanan dengan menaikkan dan menurunkan lengan pemegang jam ukur, kemudian set nol.
8. Putar benda ukur searah jarum jam ke posisi garis sebelah kanan nomor 2.
9. Melakukan proses pengukuran untuk posisi berikutnya hingga posisi nomor 12.
10. Mencatat hasil pengukuran.