

BAB III

METODE PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

3.1 Metode Perancangan dan Pembuatan

Metode perancangan yang digunakan pada perancangan ini dijabarkan sebagai berikut :

a. Studi Literatur

Sebagai landasan dalam melakukan sebuah penulisan diperlukan teori penunjang yang memadai mengenai ilmu dasar, metode penelitian dan perancangan, teknik analisis dan teknik penulisan. Teori penunjang ini diperoleh dari buku, jurnal ilmiah baik nasional maupun internasional serta media *online*.

b. Pemilihan Model Desain Rancangan Alat Pentralisir Limbah Cair Batik

Pada tahap ini dilakukan pemilihan dan penentuan bentuk desain alat pentralisir limbah cair batik yang sesuai untuk metode adsorpsi menggunakan Zeolit dan arang aktif. Perancangan didasarkan pada kualitas air limbah meliputi jenis cemaran didalamnya yaitu logam berat *Chromium* (Cr), *Cadnium* (Cd), Timbal (Pb), Warna, serta bau tidak sedap pada limbah dan debit aliran yang direncanakan.

c. Ketersediaan bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan yang diperlukan untuk pembangunan unit prototipe alat penetralisir limbah cair batik diharapkan dapat dengan mudah didapat di pasaran, sehingga dapat memberikan kemudahan dalam pengerjaan dan biaya konstruksi dapat ditekan serendah mungkin.

d. Perancangan dan Penggambaran serta Perhitungan Rancangan Alat Pentralisir Limbah

Pada tahap ini mulai dilakukan penggambaran detail dari rancangan alat pentralisir limbah beserta perhitungan kebutuhan alat, bahan dan biaya.

e. Pembuatan dan Pengerjaan Alat Penetralsir Limbah Cair Batik

Pada tahapan ini mulai dilakukan proses pembelian bahan serta persiapan alat dan mulai melakukan perakitan alat sesuai dengan gambar dan desain perhitungan alat.

f. Pengujian Alat

Setelah pembuatan alat selesai dibuat, maka dilakukan pengujian karakteristik alat yaitu : Kapasitas alat, debit *min-max* alat, kebutuhan daya listrik, volume *min-max* arang aktif dan zeolit pada kotak saringan, dan waktu tinggal (*retention time*) pada setiap kolom.

3.2 Rancangan Bentuk dan Asumsi Kerja Alat Penetralsir Limbah

Pemilihan bentuk rancangan alat pentralisir limbah harus dapat memenuhi kriteria sebagai berikut dengan beberapa asumsi kerja alat:

1. Alat penetralsir limbah dirancang untuk proses netralisasi limbah cair batik atau limbah sejenis.
2. Parameter penurunan polutan limbah cair yang diukur berupa penurunan kadar logam berat: Cd, Cr, Pb, dan warna yang pekat serta bau tak sedap pada limbah cair batik.
3. Proses filtrasi dan atau adsorbsi menggunakan bahan Zeolit dan arang aktif.
4. Proses filtrasi dan atau adsorbsi bersifat kontinu dengan dipengaruhi debit dan lama waktu tinggal limbah cair pada kolom proses.
5. Rancangan hanya berasumsi pada pengolahan skala laboratorium dengan kapasitas dibawah 200 liter/hari.
6. Ukuran butir arang aktif dan Zeolit tidak boleh lebih dari mesh 60.

3.3 Proses Persiapan Alat dan Bahan Perancangan, Pembuatan dan Uji

Karakteristik

Proses persiapan alat dan bahan yang dilakukan dalam perancangan alat uji penetralisir limbah batik terbagi dalam; persiapan alat dan bahan perancangan; persiapan alat dan bahan manufaktur alat uji penetralisir limbah batik; persiapan alat dan bahan pengujian alat uji penetralisir limbah batik.

3.3.1 Peralatan Perancangan dan Pembuatan Alat Uji Penetralisir Limbah Cair Batik

Peralatan yang digunakan untuk proses perancangan dan pembuatan alat uji penetralisir limbah cair batik seperti pada tabel berikut :

Tabel 3.1 Peralatan dalam perancangan dan pembuatan alat uji penetralisir limbah batik

No	Nama Alat	Jumlah	Kapasitas	Ket
1	Perangkat komputer	1	Desain	Beserta software gambar teknik
2	Mistar ukur/meteran	1	5 meter	Mistar siku & meteran
3	Gerindra	1	710 Watt	Potong & amplas
4	Bor	1	450 Watt	Mata bor 3,4, dan 5 (mm)
5	Mesin las	1	2200 Watt	Las listrik
6	Tang	1	-	Potong, jepit dan tang liflet
7	Palu	1	-	Besar dan kecil
8	Alat tulis	1	-	Buku dan pulpen
9	Kunci pas	1	-	Satu set
10	Obeng	2		(+) dan (-)
11	Alat pelindung diri	1	-	Kacamata bubut, topeng las, sarung tangan dan sepatu

12	Kikir	2	-	Bulat dan pipih
13	Amplas	5 buah	1 meter	Kasar dan halus
14	Ragum	1	-	-

Tabel 3.2 Peralatan yang digunakan untuk proses pengujian karakteristik

No	Nama Alat	Jumlah	Kapasitas
1	Alat-alat skala lab. Kimia	1 set	-
2	Alat uji penetralisir limbah	1 set	-
3	Timbangan digital	2 buah	5 kg dan 200 gr
4	Sarung tangan	2 buah	-
5	Stopwatch	1 buah	-
6	Wadah/ botol	5 buah	1500 ml
7	Selang	1 buah	5 meter
8	Kabel listrik	1 buah	5 meter
9	Kamera	1 buah	-

Spesifikasi alat yang digunakan untuk proses pembuatan alat penetralisir limbah batik adalah sebagai berikut :

1. Gerinda

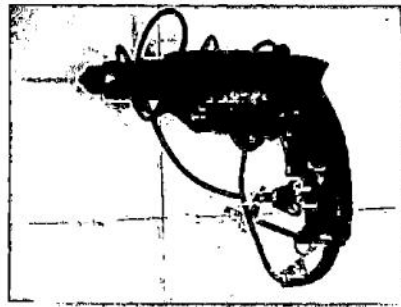
Untuk memotong besi dan menghaluskan serta merapikan rangka alat digunakan gerinda potong dan gerinda tangan. Gerinda potong yang digunakan berkapasitas daya 2000 Watt, kecepatan putar tanpa beban 3.500 rpm, diameter pisau potong 355 mm. Gerinda tangan yang digunakan berkapasitas daya 710 Watt, kecepatan putar tanpa beban 11.000 rpm, diameter pisau 75 mm.



Gambar 3.1 Gerinda potong dan gerinda tangan

2. Bor listrik

Untuk membuat lubang pada benda kerja digunakan peralatan bor tangan dengan kapasitas daya 450 Watt, kapasitas bor besi maksimal 10 mm, kecepatan putar tanpa beban 3000 rpm.



Gambar 3.2 Bor listrik

3. Las listrik

Untuk menyambung dan merangkai rangka utama yang berbahan besi baja digunakan las listrik dengan kapasitas daya 1300-2200 Watt, arus input 20 Ampere, arus output 5-160 Ampere, diameter kawat las 1,6 - 3,2 mm.



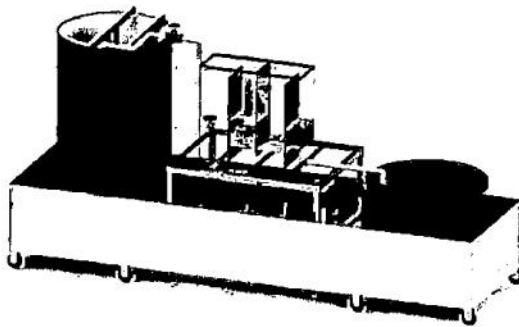
Gambar 3.3 Las listrik

3.3.2 Peralatan Pengujian Karakteristik

Setelah proses pembuatan alat selesai maka dilakukan pengujian karakteristik pada alat rancangan. Peralatan yang digunakan sebagai berikut:

1. Alat Uji Adsorpsi Limbah Cair Batik dengan Zeolit dan Arang Aktif dari Bahan Limbah Industri Mebel Kayu Jati secara Aliran Kontinu

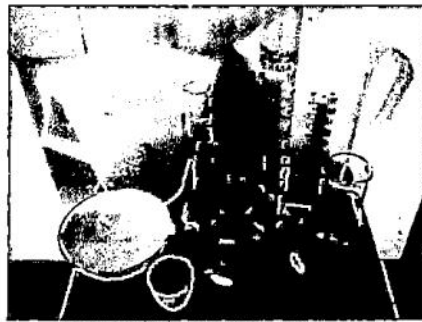
Setelah proses pembuatan alat selesai maka alat uji adsorpsi limbah cair batik dilakukan proses pengujian karakteristik diantaranya: Kapasitas alat, debit *min-max* alat, kebutuhan daya listrik, volume *min-max* arang aktif dan zeolit pada kotak saringan, dan waktu tinggal (*retention time*) pada setiap kolom.



Gambar 3.4 Alat uji adsorpsi limbah cair batik.

2. Alat-alat kimia

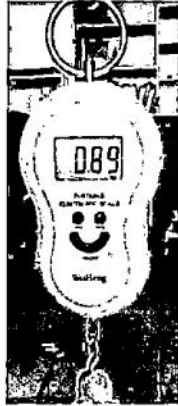
Alat-alat ini berfungsi sebagai sarana pengaktifan arang dan zeolit dengan zat kimia dan digunakan untuk proses pengujian pengadsorpsi limbah. Alat-alat ini terdiri dari gelas ukur, gelas pengaduk, cawan porselin, kertas saring dan PH indikator.



Gambar 3.5 Alat-alat bantu

3. Timbangan digital

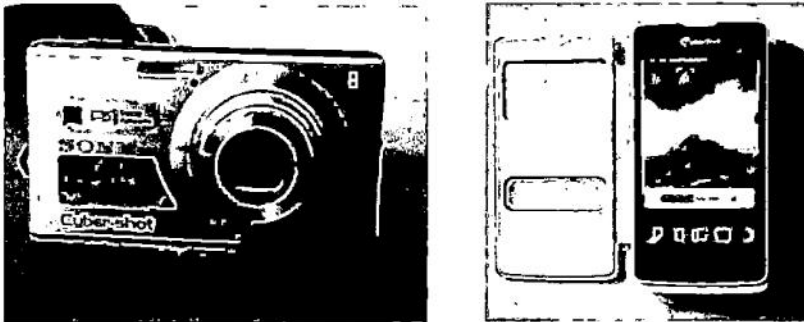
Digunakan untuk menghitung berat arang aktif dan Zeolit yang dipakai saat proses pengujian alat. Spesifikasi timbangan adalah timbangan digital yang mempunyai beban maksimal 40 kg.



Gambar 3.6 Timbangan digital

4. Kamera/HP Berkamera

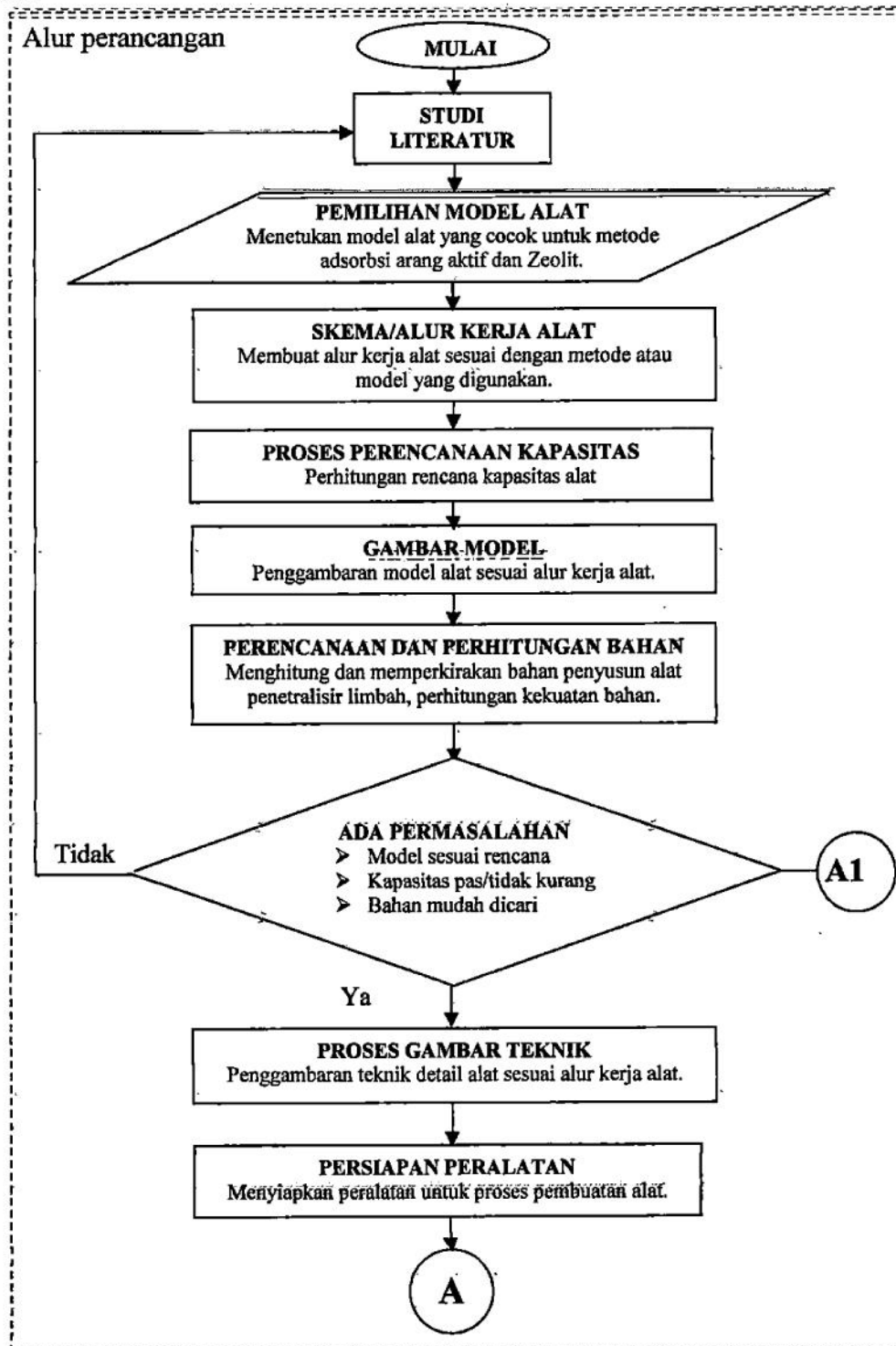
Kamera/HP berkamera digunakan sebagai alat untuk proses dokumentasi uji karakteristik alat, sehingga akan memudahkan dalam proses analisa dan pendokumentasian.



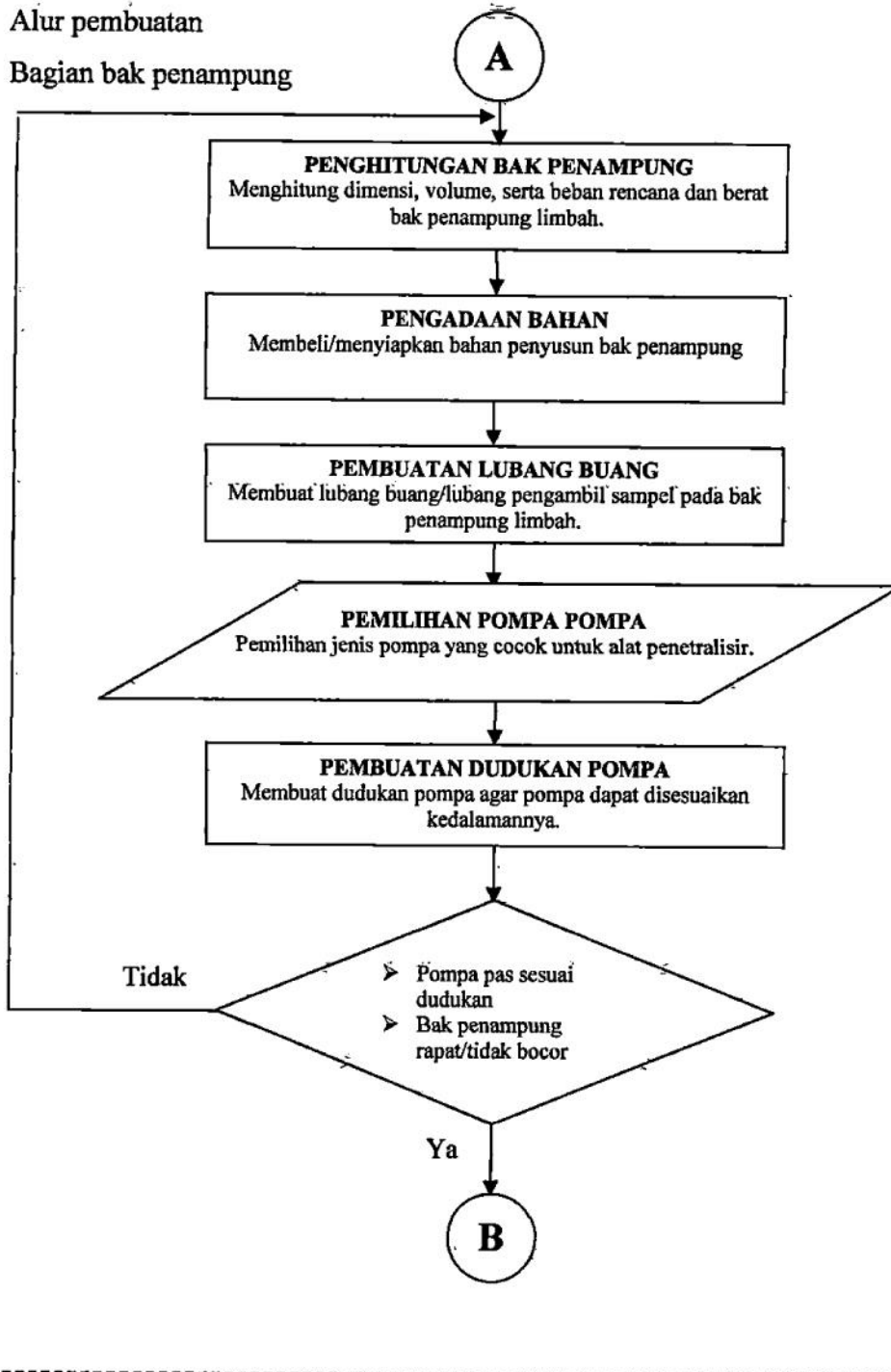
Gambar 3.7 Kamera dan Handphone berkamera

3.4 Diagram Alir Perancangan, Pembuatan, dan Pengujian

Alur dan sitematika perancangan alat ini diuraikan pada gambar di bawah ini :

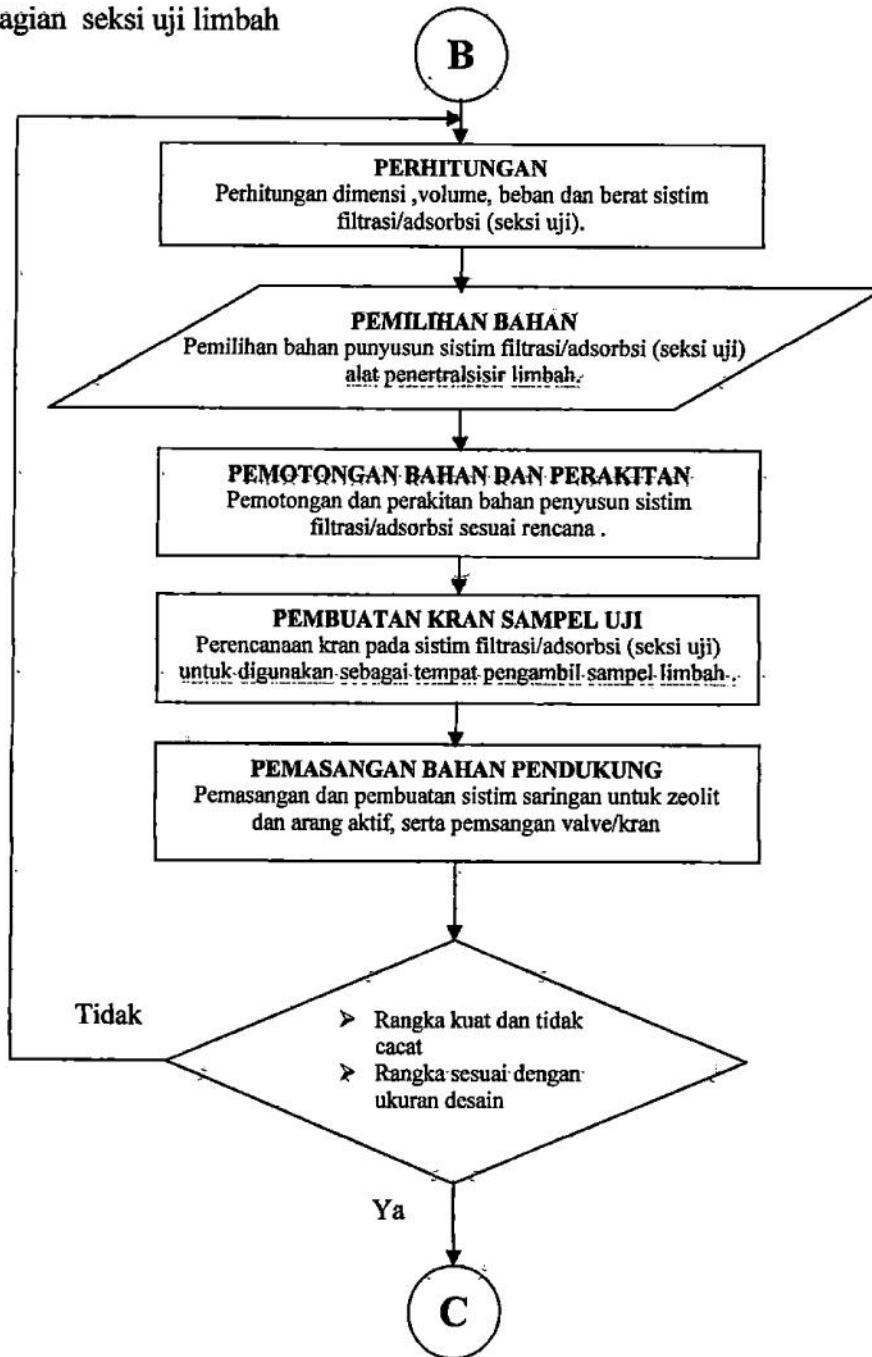


Alur pembuatan
Bagian bak penampung

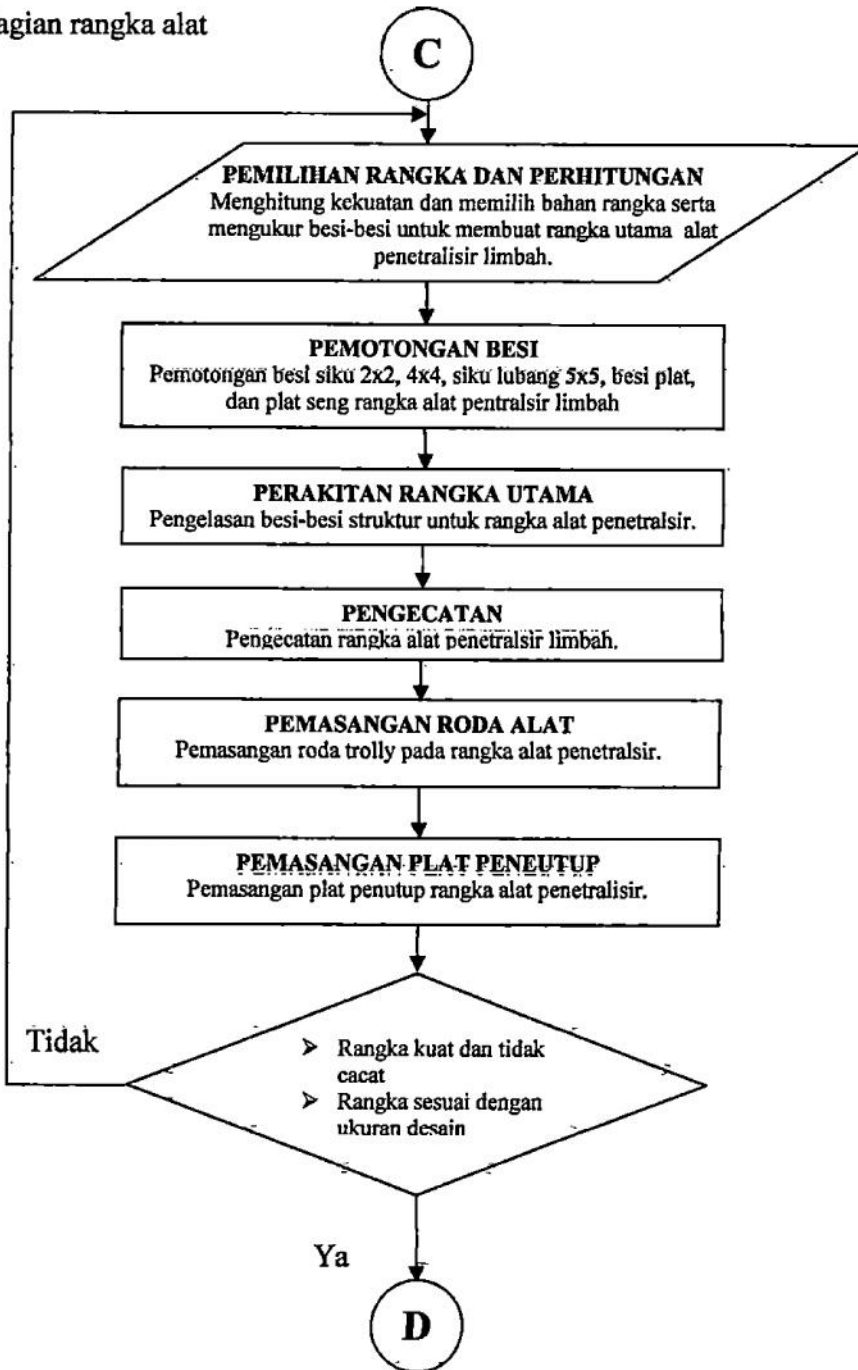


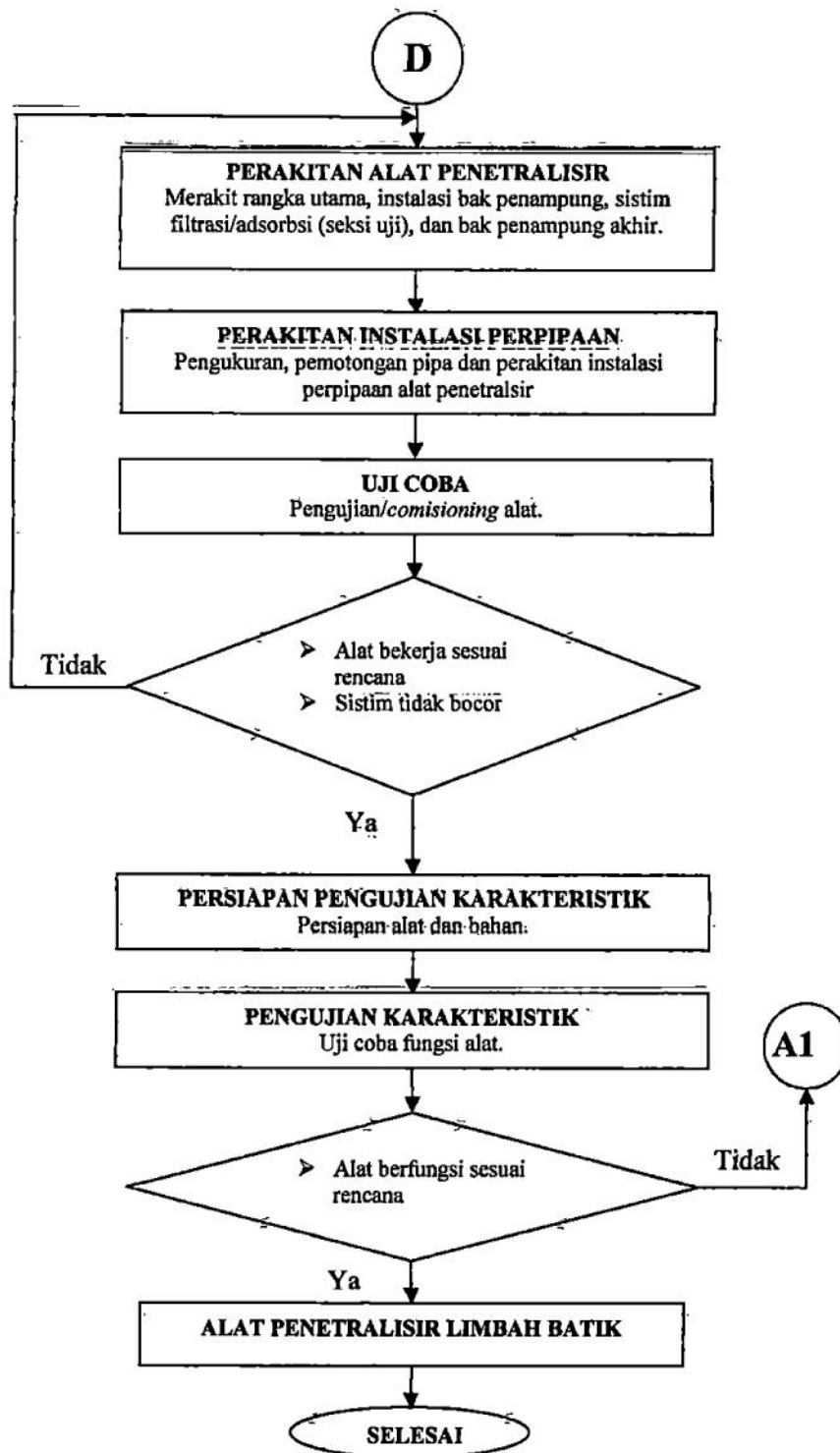
Alur pembuatan

Bagian seksi uji limbah



Alur pembuatan
Bagian rangka alat





Gambar 3.8 Diagram alir perancangan dan pembuatan alat uji penetralisir limbah cair batik