

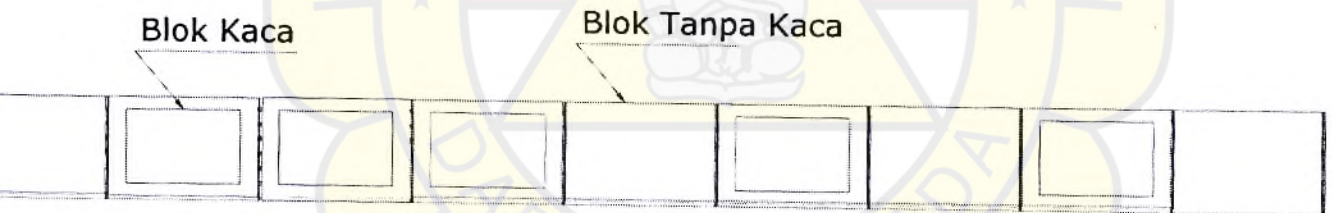
BAB II

LANDASAN TEORI SISTEM PEMBUATAN FLUME TANK

2.1 FLUME TANK

Flume tank atau tangki air adalah sebuah bentuk konstruksi alat yang dapat menampung air dalam jumlah tertentu dan dapat digunakan sebagai alat pengamatan yang dilengkapi dengan gelombang air yang terkontrol. Bentuk dan ukuran tangki flume tank dengan ukuran bentuk memanjang. Adapun bentuk dari flume tank tersebut dapat dilihat dari

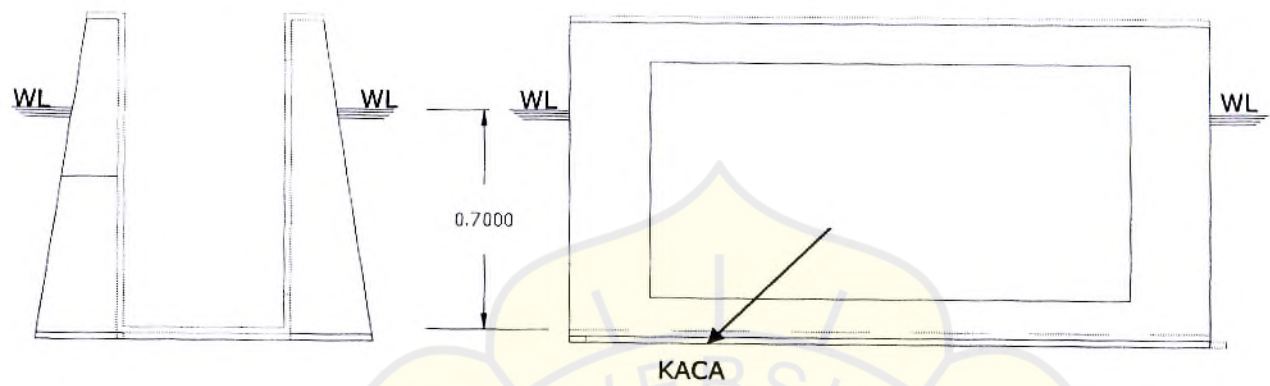
Gambar 2.1 dan Lampiran 1 :



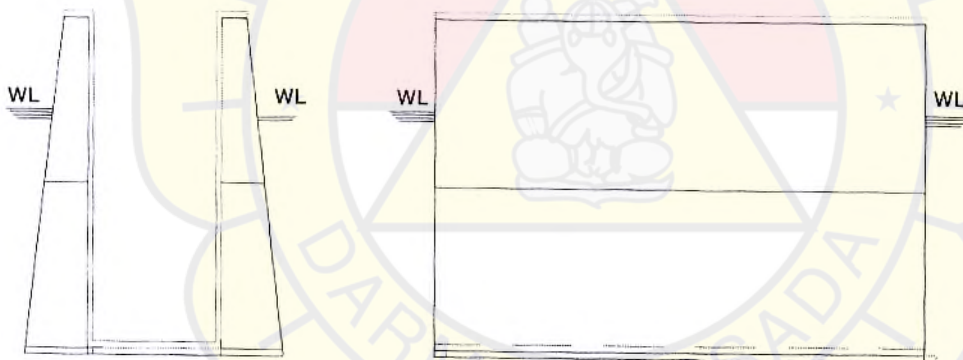
Gambar 2.1 : Flume Tank

Untuk melakukan pengamatan yang akan dilakukan secara visual langsung, maka pada bagian beberapa dinding di lengkapi dengan dinding kaca atau mika bening/transparan untuk melihat langsung pada bagian permukaan bawah air. Serta dengan mengetahui efek dan fenomena yang terjadi pada permukaan maupun dibawah permukaan

air, yang dapat dilihat langsung oleh mata. Dari penjelasan diatas dapat dilihat pada **Gambar 2.2, Lampiran 2 , Gambar 2.3 dan Lampiran 3 :**



Gambar 2.2 : Flume Tank dengan kaca



Gambar 2.3 : Flume Tank tanpa kaca

Beberapa penelitian yang menggunakan tangki pengamatan antara lain oseanografi, fisika fluida, biologi air, menyimulasi tingkah laku ikan, bentuk kapal (performance kapal) dan masih banyak lagi. Keragaman tujuan dan fungsi tangki pengamatan ini memberikan ide bagi para peneliti untuk menciptakan tangki pengamatan yang multi fungsi. *Flume tank* juga dapat digunakan untuk penelitian mengenai

tingkah laku ikan yang cukup kompleks. Tingkah laku ikan yang di amati diantaranya adalah ketajaman mata terhadap warna atau benda, pola dan kecepatan renang ikan, kebiasaan dinamika berkelompok (*schooling behavior*), cara memperoleh makanan dan makan, dan lain-lain.

Flume tank terdiri atas beberapa komponen antara lain :

- Absorb (untuk menggerakkan air sehingga tercipta gelombang ombak yang dapat diatur ketinggiannya)
- Mesin penggerak (untuk menggerakkan pembangkit ombak)
- kaca (tempat pengamatan pada dinding flume tank)
- Pengukur skala (untuk mengukur tinggi ombak)

Ukuran flume tank yang akan di rencanakan yaitu dengan ukuran dimensi sebagai berikut :

- Panjang flume tank : 18 meter, dengan sistem perblok 2 meter.
- Lebar flume tank : 0,5 meter.
- Tinggi : 1 meter.
- Dinding kaca : 1,5 meter $\times$ 0.7 meter.
- Volume flume tank : 0.7 m²/ blok atau 6,3 m² untuk seluruh rangkaian.

Catatan:

dengan tinggi air maksimal 0,7 meter dari dasar hingga permukaan air.

2.2 TEORI DASAR PEMBUATAN FLUME TANK

Dalam pembuatan dan perencanaan flume tank yaitu dengan menggunakan fiber glass sebagai bahan dasar yang di pergunakan, dengan menggunakan system cetakan, agar dalam proses dari hasil produksi mempunyai ukuran dan karakteristik yang sama, sehingga pembuatan flume tank ini dapat dilakukan berencana dan berkesinambungan. Pada bagian cetakan yang harus licin dan tanpa adanya permukaan yang tidak rata yaitu pada bagian luar, untuk bagian yang digunakan pada proses pencetakan, sedangkan pada produk flume tank yang menitikan bagian dalam harus mempunyai permukaan yang licin dan sehalus mungkin tanpa adanya permukaan yang tidak rata, untuk mengurangi koreksi kesalahan dari hasil percobaan dan mengurangi gesekan akan kembalinya ombak serta kelombang yang di buat yang diberikan pada model kapal yang sedang di uji coba. Dari penjelasan tersebut dapat dilihat **Gambar 2.4** dan **Lampiran 4**:



Gambar 2.4 :Cetakan Flume tank

2.3 PROSES PEMBUATAN

Pada proses pembuatan Flume tank ini dibuat beberapa tahapan, yaitu :

➤ perencanaan awal.

Dalam perencanaan awal , flume tank di gambar dan dibuat sesuai dengan dimensi yang ditentukan (Lampiran 1) lalu diplikasikan didalam pembuatanya, dengan sistem perblok dan pada beberapa dinding blok salah satu dindingnya dilengkapi dengan kaca atau mika transparan.

➤ Pembuatan.

Dalam proses pembuatan terlebih dahulu dibuat model yang digunakan untuk proses pencetakan dengan ukuran yang direncanakan, sehingga hasil didalam pembuatan dan pencetakan Flume tank memiliki bentuk serta ukuran yang sama persis satu dengan yang lainnya. Didalam proses pembuatan cetakan flume tank ini, dengan menggunakan rangkaian besi siku dengan ukuran 3 cm × 3 cm dan plat besi dengan ketebalan ± 2 mm yang digunakan sebagai bahan dasar. Pada proses penyambungannya menggunakan proses pengelasan, dengan menggunakan pengelasan sistem dalam, karena yang akan digunakan dalam proses pencetakan akan digunakan pada sisi luarnya.

Proses penyambungan yang digunakan untuk kerangka cetakan flume tank dengan pengelasan SMAW. Suatu hasil las dikatakan baik apabila (weldment) yang dihasilkan dapat memberikan kontinuitas yang lengkap antara bagian yang disambung dengan setiap bagian sambungan sehingga sambungan dan logam induknya tidak menunjukkan perbedaan yang jelas. Oleh karena itu ada kondisi-kondisi yang harus dipenuhi dalam proses pengelasan, antara lain:

- a. Adanya suplai energi.
- b. Harus bebas dari kontaminasi seperti oksidasi dan kotoran-kotoran lainnya.
- c. Proteksi terhadap atmosfer (oksidasi) yang baik.
- d. Metalurgi las yang terkontrol.

Dengan menggunakan sumber tenaga listrik, busur terbentuk diantara ujung elektroda dan besi siku dan pelat yang ingin disambung/ di las . Panas yang ditimbulkan oleh busur listrik melebur ujung elektroda menghasilkan logam pengisi yang didepositkan kebenda kerja seiring dengan terumpannya elektroda. Bahan lapisan yang terdapat pada elektroda melindungi busur listrik dari atmosfer. Lapisan elektroda yang terbakar menghasilkan CO_2 dan berfungsi sebagai gas pelindung. Selain itu, terak (slag) juga terbentuk dan

berfungsi menghaluskan logam serta melindungi logam las dari atmosfer selama berlangsungnya proses pembekuan. SMAW merupakan salah satu proses pengelasan yang paling flaksibel karena material pengisi dapat dirubah dengan mudah untuk menyesuaikan bagian logam yang dilas cukup dengan mengganti elektrodanya saja.

Perlengkapan, dan Peralatan yang diperlukan adalah sebagai berikut:

1. Mesin Las.

Proses las atau pengelasan merupakan metode penyambungan plat dan besi siku yang digunakan untuk membuat konstruksi cetakan. Struktur yang difabrikasi melalui proses las harus sesuai dengan penggunaannya dan menunjukkan kinerja sebagaimana fungsi yang diharapkan. Disamping itu, dalam fabrikasinya harus memperhatikan aspek biaya yang mengarah pada biaya serendah mungkin.



Gambar 2.5 : Mesin Las

2. Elektroda

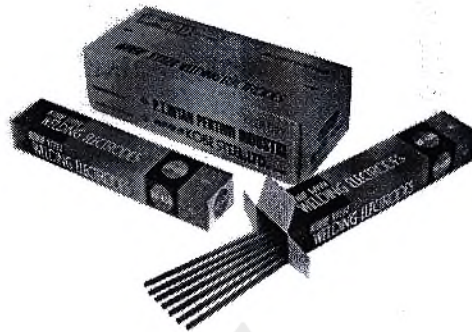
Logam dapat dilas sepanjang digunakannya elektroda las yang tepat dan prosedur yang benar. Oleh karena itu, karakteristik dan kinerja elektroda las khususnya yang digunakan pada proses SMAW harus diketahui oleh juru las. Pemilihan dan penanganan elektroda las mempunyai pengaruh besar terhadap kualitas logam las yang dihasilkan.

Elektroda terbungkus dibuat dengan cara memberi lapisan pada kawat inti (core wire) dengan suatu material yang disebut fluks. Elektroda untuk las elektroda terbungkus (SMAW) berdiameter 2-10 mm, umumnya 2,5 – 6,3 mm dan panjangnya 300 atau 450 mm dengan kecepatan peleburan 200 – 250 mm/menit. Arus yang digunakan tergantung pada diameter elektrodanya dan dapat diperkirakan dengan bantuan gambar 5 atau berdasarkan pengalaman sekitar 50 A/mm.

Secara keseluruhan fungsi dari fluks adalah:

- a. Pementap busur dan penyebab kelancaran pemindahan butir-butir cairan logam.
- b. Sumber terak atau gas yang dapat melindungi logam cair terhadap udara disekitarnya.

c. Sumber unsur-unsur paduan.



Gambar 2.6 : Elektroda

Teknik pengoperasian alat utama, alat bantu dan alat keselamatan kerja :

Alat-alat las SMAW dibedakan menjadi 3 kelompok,

1. alat utama
2. alat bantu dan
3. alat keselamatan kerja

Alat utama las SMAW yaitu :

- Kabel tenaga
- Trafo las (generator)
- Kabel massa
- Kabel elektroda
- Pemegang elektroda
- Penjepit massa

Alat batu las SMAW antara lain :

- Meja las
- Palu terak

Palu terak adalah alat untuk membersihkan terak dari hasil pengelasan. Dalam menggunakan palu terak ini jangan sampai membuat luka pada hasil pengelasan maupun pada base metalnya. karena luka bekas pukulan adalah merupakan cacat pengelasan. Palu terak sebelum digunakan dicek ketajamannya dan kondisinya. apabila sudah tumpul, maka harus ditajamkan dengan menggerindanya. Setelah selesai menggunakannya, tempatkan palu terak pada tempatnya secara rapi.

- Palu konde

Palu konde secara standar yang digunakan adalah berkapasitas 2 kg. penggunaan palu konde adalah untuk membantu meluruskan, meratakan permukaan benda kerja yang berkelok atau melengkung, untuk membentuk sudut pada benda kerja dengan tujuan mengurangi atau meniadakan distorsi. atau ditunakan untuk tujuan membantu persiapan pengelasan. Palu konde juga harus dikontrol kondisinya agar tidak kocak serta dalam penyimpananya harus

tertata rapi dan tidak saling bertumpukan atau bergesekan dengan alat lainnya.

- Gerinda tangan

Gerinda tangan ini berfungsi untuk menyiapkan material yang akan dilas berupa penyiapan kampuh las. Gerinda ini juga digunakan untuk membantu dalam proses pengelasan khususnya dalam pembersihan lasan sebelum di sambung atau sebelum ditumpuki dengan lasan lapis berikutnya. gerinda tangan ini juga digunakan untuk membantu dalam memperbaiki cacat las yang memerlukan penggerindaan dalam persiapannya sebelum diperbaiki cacat pengelasan tadi.

- Mistar baja
- Sikat baja
- Ragum
- Kikir
- Penjepit benda kerja

alat keselamatan kerja las antara lain :

- Helm las (topeng las)

Helm las/topeng las digunakan untuk melindungi muka dari sinar las (sinar ultraviolet, infra red), radiasi panas las serta percikan bunga api

las. apabila muka juru las tidak dilindungi maka kulit muka akan terbakar dan sel-sel kulit maupun daging akan rusak. Pada helm las tertentu didesain dilengkapi dengan masker hidung, yang fungsinya adalah melindungi diri dari asap las dan debu pengelasan. asap las dan debu ini akan mengganggu pernapasan dan dapat mengakibatkan penyakit paru-paru (pernapasan) serta ginjal.



Gambar 2.7 : Topeng Las

- Kaca las hitam

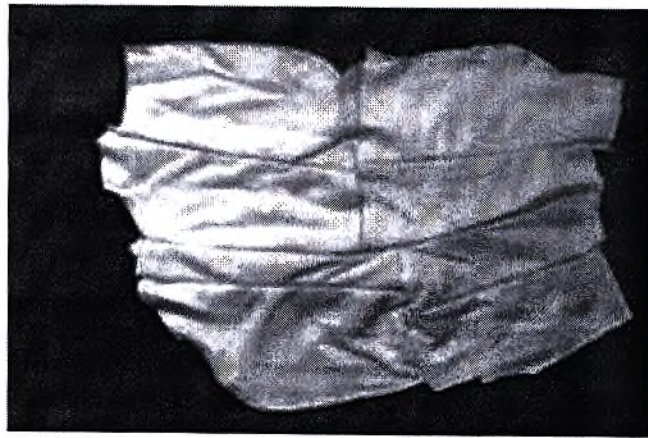
Kaca las akan melindungi mata dari sinar las yang menyilaukan, sinar ultra violet, dan infra red. nyala-nyala ini akan mampu merusak penglihatan mata juru las, bahkan dapat mengakibatkan kebutaan. pemilihan kaca las disesuaikan dengan besar kecilnya arus pengelasan yang digunakan juru las (lihat tabel) pada buku-buku referensi pengelasan. contohnya adalah untuk pengelasan sampai 150 ampere menggunakan kaca las NO 10.

- Kaca las putih
- Apron (pelindung dada)
- Baju kerja
- Sarung tangan
- Sepatu kulit kapasitas 2ton
- Masker

Setelah dalam proses pembuatan cetakan telah selesai dibuat, maka proses selanjutnya dalam mencetak benda jadipun (flume tank) dapat dilakukan yang sebelumnya telah dipersiapkan terlebih dahulu baik bahan maupun peralatan yang akan di pergunakan untuk mendukung proses produksi flume tank. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan antara lain sebagai berikut :

- **Kain Majun**

Dalam penggunaan untuk membersihkan permukaan dinding pada cetakan dari kotoran dan lemak dengan menggunakan kain atau lap majun, yang terbuat dari potongan-potongan kain katun yang mudah menyerap air. Adapun gambar kain majun dapat dilihat dari **Gambar 2.8** :



Gambar 2.8 : Kain Majun

- ***Mirror Glaze***

Untuk melapisi bagian benda yang dicetak (PROTOTYPE). Mirror Glaze bentuknya seperti lilin agak keras, dan dipergunakan minimal sampai 3 (tiga) kali pemolesan, artinya 1 (satu) kali dengan mirror glaze, 1 (satu) kali pembersihan dengan lap majun, dan seterusnya sampai tiga kali. Intinya dari pemolesan dengan Mirror Glaze sampai bersih dan licin hingga benda yang dicetak Prototype untuk membuat cetakan akan terlihat mengkilap dan licin. Adapun gambar Mirror galaze dapat dilihat dari **Gambar 2.9:**



Gambar 2.9 : Mirror Glaze

- **Lilin mainan**

Lilin mainan digunakan untuk menutup lubang-lubang yang tidak diinginkan, didalam pemakaian lilin digunakan setelah proses Mirror Glaze. Adapun gambar lilin mainan dapat dilihat dari

Gambar 2.10 :



Gambar 2.10 : Lilin mainan

- **PVA**

PVA digunakan setelah Mirror Glaze dan penutup-penutup lubang oleh lilin mainan, yang fungsinya untuk melapisi benda yang akan dicetak/prototype lebih lanjut. Bahan ini beda dengan Mirror Glaze, PVA melapisi berupa selaput yang berbentuk lapisan plastic jika mengering. jika mengering akan membentuk lapisan plastik, sehingga antar cetakan dan benda flume tank akan mudah dalam proses pencabutan dalam proses pencetakan. Penggunaan PVA dengan menggunakan kuas cat, dan di laksanakan perihalnya seperti mengecat dan menggunakan kuas

yang dapat dilihat dari **Gambar 2.11**. Warna dari PVA ada 2 (dua) macam, yaitu biru dan bening.



Gambar 2.11 : Kuas yang digunakan



Gambar 2.12 : PVA

- ***Gel Coat***

Berikan Gel Coat pada bagian yang diberi PVA yang telah mengering, yang telah diberi warna atau Pigment sesuai keinginan hingga mengering.

Bagian komposisi dari Gel Coat, adalah :

- Cobalt.
- Erosil.
- Resin.

- ***Pigment***

Pigment digunakan untuk mewarnai benda cetakan yang akan dibuat dan benda benda yang akan dibuat, sesuai perencanaan warna yang ditentukan. Adapun gambar pigment dapat dilihat dari **Gambar 2.13** :



Gambar 2.13 : Pigment

- ***Catalist***

Catalist digunakan untuk bahan pengeras dari bahan Gel Coat dan Resin, dalam penggunaan Catalist ini sesyai dengan perbandingan yang sesuai, karena jika dilakukan pemakaian yang berlebihan

maka bahan dari campuran Gel Coat ataupun Resin akan cepat mengeras, efek dari campuran ini yaitu bahan campuran akan beraroma tajam dan suhunya akan meningkat, jika efek ini terjadi maka pencampuran akan berhasil dan bahanpun akan mengeras. Warna fisik dari Catalist yaitu Bening cair.

- **Resin**

Resin adalah bahan campuran utama dari bahan yang akan digunakan, yaitu kombinasi utama Catalist dan Resin itu sendiri. Resin berbau tajam dan lebih cair dari pada Gel Coat. Adapun gambar resin dan katalis dapat dilihat dari **Gambar 2.14** :



Gambar 2.14 : Resin dan Catalis

- **Mat**

Letakkan serat fiber atau Mat, yang dapat dipergunakan 300 gram ataupun 400 gram. Adapun gambar mat dapat dilihat dari **Gambar 2.15** :

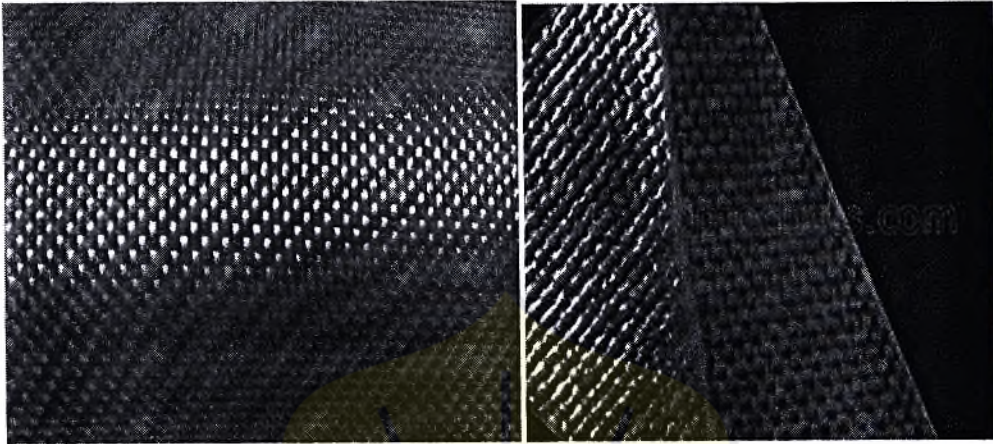


Gambar 2.15 : Mat

- Lalu di beri Resin kembali dengan menggunakan kuas.bahan campuran utama dari resin, yaitu kombinasi utama Catalist dan Resin itu sendiri.
- Letakkan serat fiber atau Mat, yang dapat dipergunakan 300 gram ataupun 400 gram, dan resin kembali hingga ketebalan yang dikehendaki dan seterusnya sesuai ketebalan.
- **Roping**

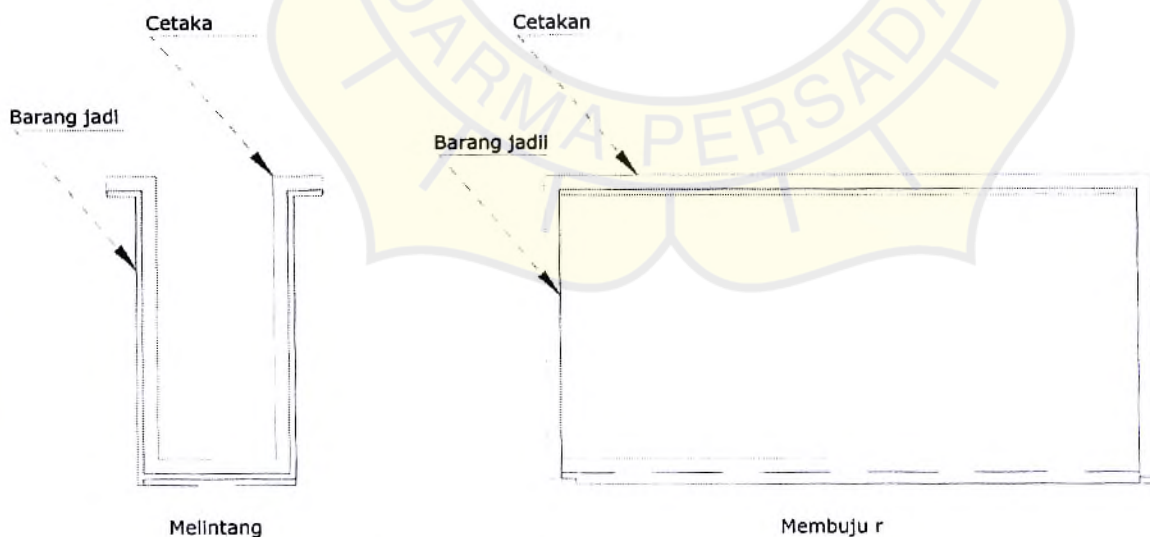
Roping sama halnya dengan Mat, tetapi Roping ini mempunyai ketebalan dan serat lebih tebal dari pada Mat, yaitu sekitar 600 gram, yang digunakan untuk menambah kekuatan dari struktur pada prototype ataupun dari hasil benda hasil produksi.

pemberian Roping yang digunakan sebagai penguat, Adapun gambar Roping dapat dilihat dari **Gambar 2.16** :



Gambar 2.16 : Roping

- Lalu berikan resin kembali hingga mengering.
- Cetakan dengan hasil cetakan dapat dipisahkan untuk mendapatkan bentuk flume tank yang diinginkan. ★



Gambar 2.17 : Cetakan dan barang jadi

➤ **Finishing.**

- Cetakkan telah selesai di pisahkan antara cetakan dengan hasil yang diinginkan, lalu dilakukan perapian atau finishing, diantaranya :

- Di gerinda bagian-bagian yang kurang rapih dan bagian dalam flume tank, karena diharapkan bagian dalam flume tank sehalus dan serapih mungkin karena akan mempengaruhi lapisan air pada saat uji coba dilakukan.
- Penyambungan perblok, sehingga blok satu dengan yang lain menjadi satu kesatuan.

2.4 PROSES PENYAMBUNGAN

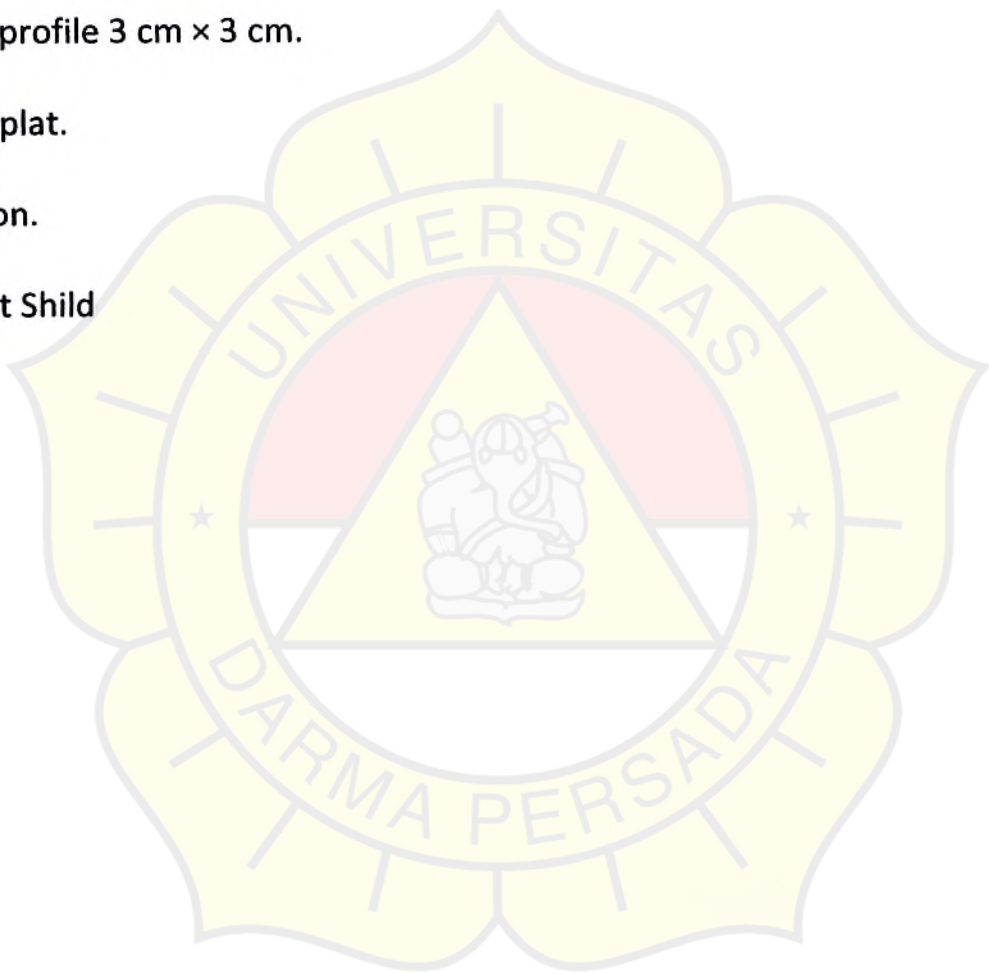
Pada proses penyambungan flume tank dengan menggunakan baut scrup agar dapat di bongkar pasang, dan pada dinding sambungan flume tank dilapisi dengan shell karet agar rongga atau celah kedua dinding sambungan dapat kedap air dan air yang tertampung tidak mudah keluar serta bocor. Selain itu ditambah juga dengan silicon untuk menambal celah sambungan tersebut dapat dilihat pada **Lampiran 6**.

2.5 ALAT YANG DIPERGUNAKAN

Fasilitas untuk program pembuatan Flume tank dengan aplikasi Fiber Glass dapat memanfaatkan sebagian yang tersedia di Bengkel dan Laboratorium Teknologi Mekanik Fakultas Teknologi Kelautan,

sedangkan tempat pelaksanaan pembuatan serta produksi Flum Tank dapat dilaksanakan disekitar perkarangan Fakultas Teknologi Kelautan (FTK) Universitas Darma Persada, diharapkan dengan dilaksanakan disana dapat mudah ruang gerak didalam proses pembuatan serta produksi dari Flume Tank tersebut.

1. Besi profile 3 cm × 3 cm.
2. Besi plat.
3. Silikon.
4. Karet Shild





Gambar 2.18 : Flow chart