

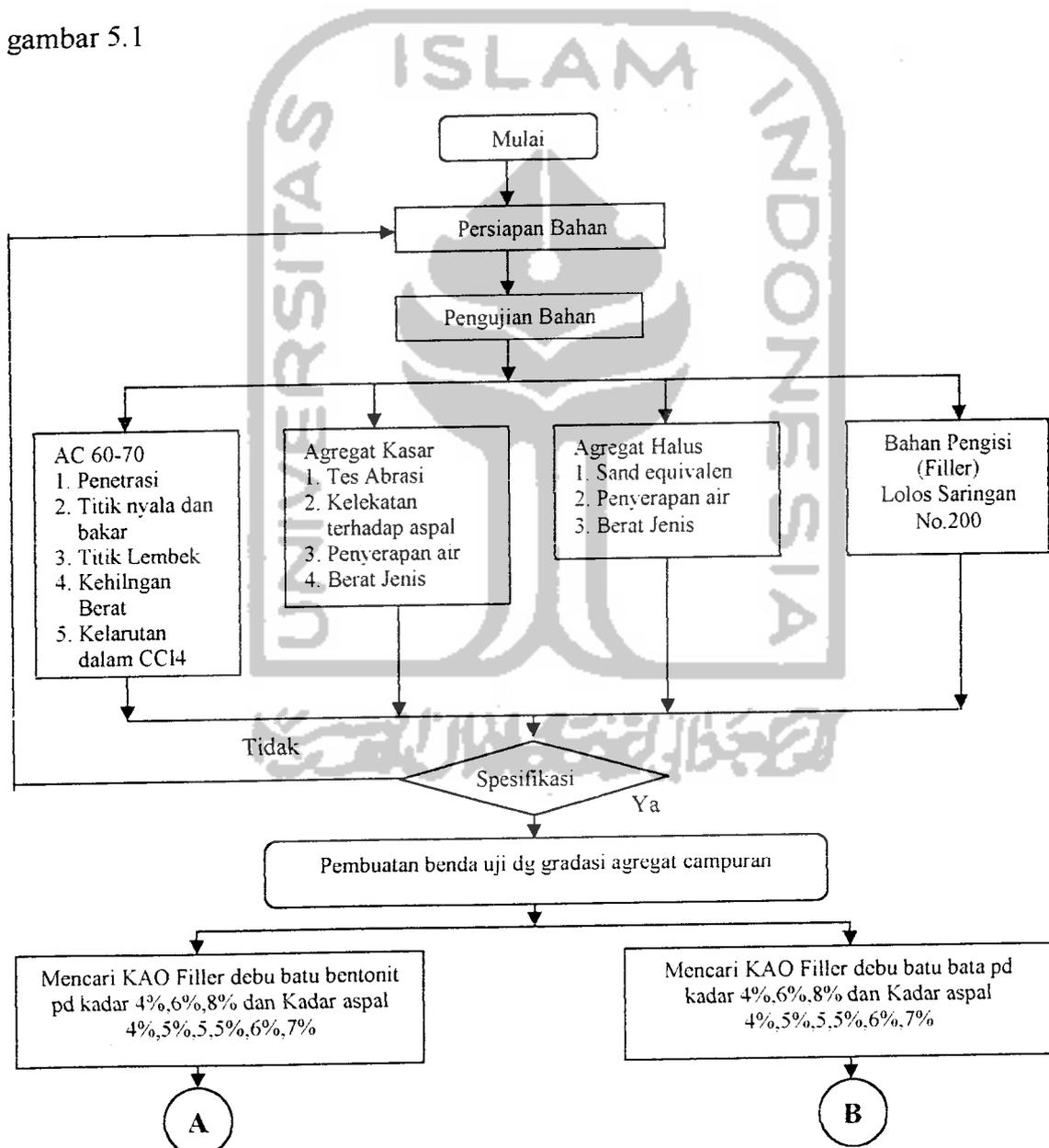
BAB V

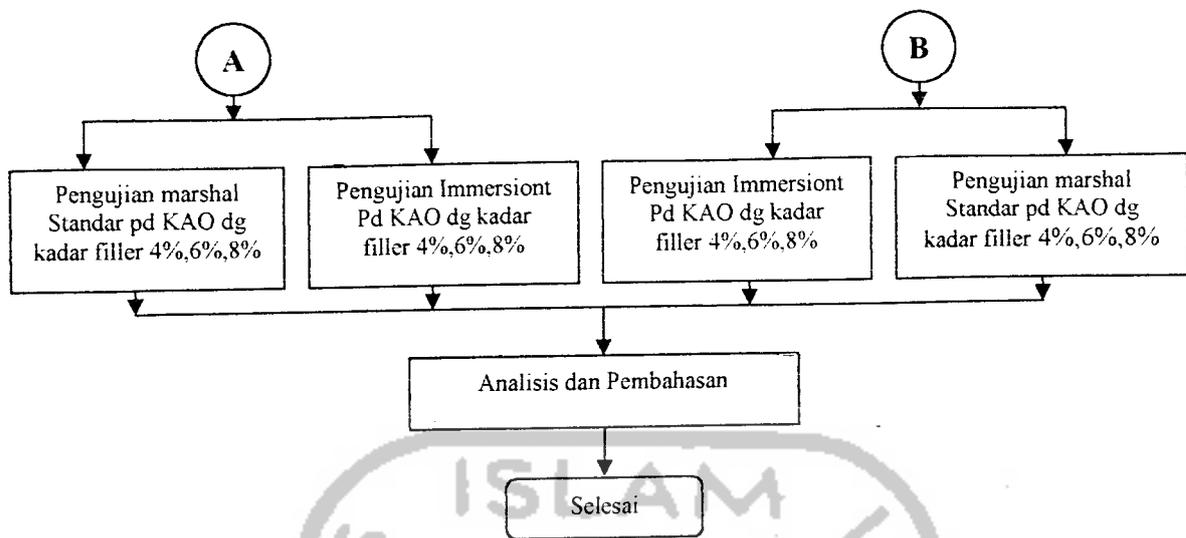
METODE PENELITIAN

5.1 Proses Penelitian

Secara singkat jalannya pemeriksaan dilaboratorium dapat dilihat pada

gambar 5.1





Gambar 5.1 Diagram Alir Penelitian

5.2 Pemeriksaan Bahan

1. Pemeriksaan agregat

Agregat atau batuan merupakan komponen utama dari lapis permukaan jalan yang mengandung 90-95% agregat berdasarkan prosentase berat. Dengan demikian daya dukung, keawetan dan mutu pekerjaan jalan yang di tentukan juga dari sifat agregat dan hasil campuran agregat dalam material lain. Adapun untuk mengetahui kualitas agregat dilakukan pemeriksaan sebagai berikut:

a. Pemeriksaan keausan dengan mesin Los Angeles

Ketahanan agregat terhadap penghancuran (degradasi) diperiksa dengan menggunakan Abrasi los Angeles (Abrasion Los Angeles test), berdasarkan PB-0206-76, AASHTO T96-7 (1982). Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan mesin Los Angeles Abration Test.

b. Pemeriksaan berat jenis (*specific gravity*)

Berat jenis adalah perbandingan antara berat volume dan berat volume air.

Adapun pemeriksaan berat jenis berdasarkan manual PB 0202-06 atau AASHTO T 85-81 dengan persyaratan minimal 2,5. besarnya berat jenis agregat penting dalam perencanaan campuran berdasarkan perbandingan berat dan juga untuk menentukan banyaknya pori.

c. Pemeriksaan peresapan terhadap air

peresapan agregat terhadap air di lakukan untuk mengetahui besarnya air yang terserap oleh agregat. Besarnya peresapan air yang di ijinakan maksimal sebesar 3%. Air yang telah terserap oleh agregat sukar di hilangkan seluruhnya walaupun melalui proses pengeringan, sehingga mempengaruhi daya lekat aspal dengan agregat.

d. Pemeriksaan kelekatan terhadap aspal

Pemeriksaan agregat untuk daya lekatnya terhadap aspal dilakukan percobaan striping mengikut PB 0205-76 atau AASHTO T 182-82. Kelekatan agregat terhadap aspal di nyatakan dalam persen luas permukaan batuan yang tertutup aspal terhadap seluruh permukaan. Nilai kelekatan agregat terhadap aspal untuk bahan campuran dengan aspal minimum 95%.

e. pemeriksaan sand equivalent

Sand equivalent test dilakukan untuk mengetahui kadar debu bahan menyerupai lempung. Sand equivalent test dilakukan untuk partikel agregat

lolos saringan no.4 sesuai prosedur AASHTO T176-73. Nilai yang di isyaratkan minimal sebesar 50%

2. Pengujian filler

Khusus dalam pengujian ini *filler* yang di gunakan adalah berasal dari batu bentonit dan batu bata yang lolos saringan no 200 sesuai dengan petunjuk pelaksanaan lapis beton (laston) no.13/PT/B/1983.

3. Pengujian Aspal

Kualitas aspal yang digunakan harus sesuai dengan yang telah disyaratkan oleh bina Marga. Untuk mengetahui kualitas dari aspal yang akan digunakan maka dilakukan pemeriksaan-pemeriksaan sebagai berikut.

a. Pemeriksaan penetrasi aspal

Pemeriksaan ini mempunyai tujuan untuk menentukan penetrasi bitumen keras atau lembek dengan menggunakan jarum yang dibebani dengan berat tertentu dalam waktu tertentu kedalam bitumen pada suhu tertentu. Prosedur pemeriksaan mengikuti PA-0301-76 dan besarnya angka penetrasi yang disyaratkan dalam spesifikasi untuk aspal AC 60-70 adalah antara 60-70.

b. Pemeriksaan titik nyala dan titik bakar

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan suhu pada saat terjadi nyala singkat pada suatu titik diatas permukaan aspal,. Sedangkan pemeriksaan titik bakar untuk menentukan suhu pada saat aspal terlihat terbakar singkat pada suatu titik diatas permukaan aspal. Syarat minimum suhu yang tercapai dalam pemeriksaan ini adalah 200⁰C.

c. Pemeriksaan titik lembek

Pemeriksaan ini mempunyai tujuan untuk menentukan temperatur aspal pada saat mulai mengalami kelembekan atau telah mencapai viskositas yang rendah. Hal tersebut dapat diketahui dengan melihat suhu pada saat bola baja dengan berat tertentu mendesak aspal sehingga aspal tersebut menyentuh plat dasar yang terletak dibawah cincin pada ketinggian tertentu dengan jarak 25,4 mm (1 inch) sebagai akibat kecepatan pemanasan tertentu. Pemeriksaan ini mengikuti PA-0302-76 dan untuk aspal AC 60-70 syarat yang ditentukan untuk titik lembek adalah 48° - 58° C.

d. Pemeriksaan daktilitas

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui nilai keelastisan aspal. Pemeriksaan ini dilakukan dengan mengukur jarak terpanjang aspal apabila aspal yang diletakan pada dua cetakan yang berada pada suhu 25° C ditarik dengan kecepatan 25 mm/det sampai aspal tersebut putus. Nilai daktilitas yang disyaratkan oleh prosedur PA-030-76 adalah minimal 100 Cm.

e. Pemeriksaan berat jenis aspal

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui berat jenis bitumen keras dengan menggunakan piknometer. Berat jenis bitumen ialah perbandingan antara bitumen dan berat air suling dengan isi/volume yang sama pada suhu tertentu. Prosedur yang diikuti adalah PA-0307-76 dengan berat jenis yang disyaratkan minimal 0.

f. Pemeriksaan kelarutan dalam CCL_4

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan jumlah bitumen yang dapat larut dalam *Carbon Chlorid*. Nilai bitumen yang dapat larut disyaratkan oleh prosedur PA-0305-76 adalah $\geq 99\%$.

5.3 Peralatan

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jalan Raya, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Adapun peralatan yang di pakai adalah:

1. 3 (tiga) buah cetakan benda uji yang berdiameter 10 Cm (4inch) dan tinggi 7,5Cm (3inch) lengkap dengan pelat atas dan leher sambung.
2. Ejektor yaitu alat yang digunakan untuk mengeluarkan benda uji yang telah dipadatkan dari cetakan.
3. Penumbuk mempunyai permukaan tumbuk rata berbentuk silinder, dengan berat 4,536kg (10 pound), dan tinggi jatuh beban 45,7 cm(18inch).
4. Landasan pematik terdiri dari balok kayu (jati atau sejenisnya), berukuran kira kira (20+20+45) Cm atau (8+8+18) Inch yang dilapisi pelat baja berukuran (30+30+2,5) Cm atau (12+12+1) Inch dan diikatkan pada lantai beton dengan empat bagian siku.
5. Silinder cetakan benda uji.

6. mesin tekan, lengkap dengan:
 - a. Kepala penekan berbentuk lengkung (*breaking head*),
 - b. Cincin pengguji yang berkapasitas 2500 kg (5000 pound) dengan ketelitian 12,5kg (25 pound), dilengkapi dengan ketelitian 0,0025 Cm (0,0001 Inch),
 - c. Arloji kelelahan dengan ketelitian 0,25 mm (0.01 Inch) dengan perlengkapannya.
7. Oven yang di lengkapi pengatur suhu untuk memanasi sampai $(200 \pm 3)^{\circ}\text{C}$
8. Bak perendam (*water bath*) di lengkapi dengan pengatur suhu minimum 20°C
9. perlengkapan perlengkapan yang meliputi:
 - a. Panci-panci untuk memanasi agregat, aspal dan campuran beton aspal.
 - b. Pengukur suhu dari logam (*metal termometer*) berkapasitas 250°C dan 100°C dengan ketelitian 0,5 atau 1% dari kasitas.
 - c. Timbangan yang di lengkapi penggantung benda uji berkapasitas 2 kg dengan ketelitian 0,1 gram dan timbangan berkapasitas 5 kg dengan ketelitian 1 gram.
 - d. Kompor
 - e. Sarung tangan asbes dan karet.
 - f. Sendok pengaduk dan perlengkapan lain.

5.4 Jumlah benda uji

Benda uji buat sebanyak 3 buah untuk masing-masing variasi sampelnya, dengan demikian akan dibutuhkan benda uji :

Variasi kadar aspal (4%, 5%, 5.5%, 6% dan 7%)

Variasi kadar *filler* (4%, 6%, 8%)

1. Untuk *filler* batu bentonit, kadar 4% = $5 \times 3 = 15$ buah
2. Untuk *filler* batu bentonit, kadar 6% = $5 \times 3 = 15$ buah
3. Untuk *filler* batu bentonit, kadar 8% = $5 \times 3 = 15$ buah
4. Untuk *filler* batu bata, kadar 4% = $5 \times 3 = 15$ buah
5. Untuk *filler* batu bata, kadar 6% = $5 \times 3 = 15$ buah
6. Untuk *filler* batu bata, kadar 8% = $5 \times 3 = 15$ buah

Aspal optimum untuk *filler* batu bentonit, kadar 4%

1. Tes Marshall = 3 buah
2. Tes Immersion = 3 buah

Aspal optimum untuk *filler* batu bentonit, kadar 6%

1. Tes Marshall = 3 buah
2. Tes Immersion = 3 buah

Aspal optimum untuk *filler* batu bentonit, kadar 8%

1. Tes Marshall = 3 buah
2. Tes Immersion = 3 buah

Aspal optimum untuk *filler* batu bata, kadar 4%

- | | |
|------------------|----------|
| 1. Tes Marshall | = 3 buah |
| 2. Tes Immersion | = 3 buah |

Aspal optimum untuk *filler* batu bata, kadar 6%

- | | |
|------------------|----------|
| 1. Tes Marshall | = 3 buah |
| 2. Tes Immersion | = 3 buah |

Aspal optimum untuk *filler* batu bata, kadar 8%

- | | |
|------------------|----------|
| 1. Tes Marshall | = 3 buah |
| 2. Tes Immersion | = 3 buah |

Jumlah total benda uji = 126 buah

5.5 Jalannya Penelitian

5.5.1 Pembuatan Campuran

Campuran dari agregat halus, agregat kasar, bahan pengisi *filler*, dan aspal harus di uji terlebih dahulu sebelum di pergunakan. Hal tersebut penting untuk dilakukan untuk mengetahui bahan tersebut telah memenuhi syarat yang di tetapkan atau tidak. Acuan yang digunakan dalam pengujian tersebut adalah metode AASHTO dan Bina Marga.

Setelah bahan pengujian selesai di lakukan, langkah selanjutnya adalah menyaring setiap agregat dengan saringan sebanyak sembilan buah di tambah pan, kemudian setiap jenis agregat tersebut di timbang dengan berat tertentu untuk

masing- masing jenis saringan dan jenis agregat sesuai dengan gradasi yang telah di tentukan.

Sebelum pembuatan campuran dilakukan beberapa persiapan sebagai berikut ini.

a. Persiapan Benda Uji

Agregat di keringkan sampai beratnya tetap pada suhu $(105 \pm 5)^{\circ}\text{C}$. Agregat di pisah-pisah dengan cara penyaringan kering kedalam praksi-praksi yang di tentukan perbandingannya.

b. Persiapan Campuran

Untuk membuat suatu benda uji di perlukan agregat sebanyak ± 1200 gram sehinga menghasilkan tinggi benda uji sekitar $6.25 \text{ Cm} \pm 0.125 \pm \text{Cm}$ ($2.5 \text{ inch} \pm 0.05$). Panci pencampur beserta agregat di panaskan sekitar 28°C diatas suhu pencampur untuk aspal panas dan aduk sampai merata, untuk aspal dingin pemanasan sampai 14°C di atas suhu pencampuran.

Sementara itu aspal di panaskan sampai suhu pencampuran. Aspal di tuangkan sebanyak yang di butuhkan kedalam agregat yang sudah di panaskan tersebut. Kemudian di aduk dengan cepat pada suhu sesuai yang ditentukan sampai agregat terlapis merata.

c. Pematatan Benda Uji.

Perlengkapan cetakan benda uji serta bagian muka penumbuk di bersikan dan kertas alas yang suda di gunting menurut ukuran cetakan di letakan kedalam dasar cetakan, kemudian seluruh campuran dimasukan kedalam cetakan dan kemudian

campuran ditusuk keras-keras dengan spatulah yang di panaskan atau dengan sendok semen sebanyak 15 kali keliling pingirnya dan 10 kali di bagian tengahnya. Waktu akan di panaskan suhu pencampuran harus dalam batas batas suhu pemadatan. Cetakan di letakan di atas landasan pematat, dalam pemegang cetakan, pemadatan dengan alat penumbuk sebanyak 2 x 75 sesuai dengan kebutuhan tinggi jatuh 45 Cm (18 inch), selama pemadatan sumbu palu penumbuk di tahan agar selalu tegak lurus ada alas cetakan. Setelah pemadatan selesai, keping alas lehernya di lepas dan alat cetaknya yang berisi benda uji di keluarkan. Selanjutnya cetakan berisi benda uji di pasang pada alat pengeluar, dengan hati-hati benda uji di keluarkan dan benda uji dikeluarkan di atas permukaan yang rata dan halus, biarkan selama kira kira 24 jam pada suhu ruang.

5.5.2 Cara Melakukan Pengujian Campuran

Pengujian campuran di lakukan dengan dua cara yaitu dengan pengujian *Marshall standard*, dan pengujian rendaman *Marshall (Immersion Test)*.

5.5.2.1 Pengujian *Marshall Standard*

Pengujian yang dilakukan menggunakan metode *Marshall* seperti cara-cara dibawa ini.

1. Membersikan benda uji dari kotoran-kotoran yang menempel.
2. Pemberian kode pada masing-masing benda uji.
3. Pengukuran benda uji dengan ketelitian 0,001 mm.

4. Penimbangan benda-benda uji untuk mengetahui berat kering.
5. Direndam dalam air selama 18-20 jam supaya benda uji menjadi jenuh air.
6. Ditimbang dalam air untuk mendapatkan isi.
7. Ditimbang benda uji dalam kondisi jenuh.
8. Benda uji direndam dalam bak perendam (*water bath*) selama 30 menit dengan suhu tetap (60 ± 1)C. Batang penuntun (*guide rod*) dibersihkan dan permukaan dalam dari kepala penekan (*test head*) yang di atas dapat meluncur bebas, bila di kehendaki kepala penekan di rendam bersama-sama benda uji pada suhu antara $(21-38)^{\circ}\text{C}$. Benda uji dikeluarkan dari bak perendam dan diletakan kedalam segmen bawah kepala penekan. Segmen atas dipasang di atas benda uji dan diletakan keseluruhannya kedalam mesin uji. Kemudian dipasang arloji kelelahan (*flow meter*) pada kedudukanya di atas salah satu batang penuntun dan diatur kedudukan jarum penunjuk pada arah nol, sementara itu selubung tangkai arloji (*sleeve*) di pegang secara kuat. Selubung tangkai arloji kelelahan tersebut ditekan pada segmen atas dari kepala penekan selama pembebanan berlangsung.
9. Sebelum di lakukan pembebanan, kepala penekan berserta benda ujinya dinaikan sehinga menyentuh alas cincin penguji. Diatur kedudukan jarum penguji pada angka nol, kemudian diberikan pembebanan pada benda uji dengan kecepatan tetap sebesar 50 mm/menit sampai pembebanan maksimum tercapai, atau pembebanan menurun seperti yang ditunjukkan oleh jarum arloji tekan dan catat pembebanan maksimum yang tercapai. Dilepas selubung

tangkai arloji maksimum kelelehan (*sleeve*). Pada saat pembebanan tercapai maksimum dan dicatat nilai kelelehan yang di tunjukkan oleh arloji kelelehan.

5.5.2.2 Pengujian rendaman *Marshall (Immersion Test)*

Uji yang dilakukan hampir sama dengan uji *Marshall*, yang membedakan hanya pada waktu perendaman yaitu selama 24 jam dengan suhu perendaman 60°C .

Adapun cara perendamannya adalah sebagai berikut .

1. Membersikan benda uji dari kotoran-kotoran yang menempel.
2. Pemberian kode pada masing-masing benda uji.
3. Pengukuran benda uji dengan ketelitian 0,001 mm.
4. Penimbangan benda-benda uji untuk mengetahui berat kering.
5. Direndam dalam air selama 18-20 jam supaya benda uji menjadi jenuh air.
6. Ditimbang dalam air untuk mendapatkan isi.
7. Ditimbang benda uji dalam kondisi jenuh.
8. Benda uji direndam dalam bak perendam (*water bath*) selama 24 Jam dengan suhu tetap (60 ± 1)C. Batang penuntun (*guide rod*) dibersihkan dan permukaan dalam dari kepala penekan (*test head*) yang di atas dapat meluncur bebas, bila di kehendaki kepala penekan di rendam bersama-sama benda uji pada suhu antara $(21-38)^{\circ}\text{C}$. Benda uji dikeluarkan dari bak perendam dan diletakan kedalam segmen bawah kepala penekan. Segmen atas dipasang di atas benda uji dan diletakan keseluruhanya kedalam mesin uji. Kemudian dipasang arloji kelelehan (*flow meter*) pada kedudukanya di atas salah satu batang penuntun

dan diatur kedudukan jarum penunjuk pada arah nol, sementara itu selubung tangkai arloji (*sleeve*) dipegang secara kuat. Ditekan selubung tangkai arloji kelelahan tersebut pada segmen atas dari kepala penekan selama pembebanan berlangsung.

9. Sebelum dilakukan pembebanan, kepala penekan beserta benda ujinya dinaikan sehingga menyentuh alas cincin penguji. Diatur kedudukan jarum penguji pada angka nol, kemudian diberikan pembebanan pada benda uji dengan kecepatan tetap sebesar 50 mm/menit sampai pembebanan maksimum tercapai, atau pembebanan menurun seperti yang ditunjukkan oleh jarum arloji tekan dan dicatat pembebanan maksimum yang tercapai. Selubung tangkai arloji maksimum kelelahan (*sleeve*) terus dilepas. Pada saat pembebanan tercapai maksimum, dicatat nilai kelelahan yang ditunjukkan oleh arloji kelelahan.

5.6 Analisis Hitungan

Data yang akan digunakan langsung dalam analisis yang diperoleh dari hasil percobaan di laboratorium adalah sebagai berikut.

1. Berat campuran sebelum direndam (gram)
2. Berat dalam keadaan jenuh (gram)
3. Berat dalam air (gram)
4. Tebal benda Uji (mm)

5. Pembacaan arloji stbilitas (lbs)
6. Kelelahan atau flow (mm)

5.7 Kesimpulan dan Saran

Setelah data dianalisis dan diolah, kemudian dapat ditarik kesimpulan dari hasil penilitiaan ini yang merujuk pada pembahasan materi. Saran disusun untuk memeberikan masukan kepada pihak-pihak yang berkempentingan, sehingga dikemudian hari bisa memberikan manfaat bagi penyusun dan masyarakat umumnya

