

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Perencanaan Campuran Perkerasan

Perkerasan dengan menggunakan tanah liat sebagai bahan ikatnya merupakan salah satu alternatif. Karena merupakan alternatif rumusan baku untuk perencanaan campuran (*mix design*) juga belum ada. Oleh sebab itu untuk rumusan pencampuran digunakan cara coba – coba (*trial and error*) untuk mendapatkan komposisi dengan hasil yang optimum.

Batasan optimum yang digunakan mangacu pada batasan optimum pada perkerasan beton aspal yang didapat dari pengujian menggunakan alat Marshall, hanya saja diambil hasil dari pembacaan kelelahan dan stabilitas. Untuk perencanaan komposisi agregat berdasarkan saringan, juga digunakan cara yang sama seperti pada perencanaan komposisi agregat pada beton aspal (digunakan Metode Perencanaan Gradasi Agregat Campuran cara Bina Marga)

Perencanaan diawali dengan pengujian agregat yang meliputi pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar, berat jenis dan penyerapan agregat halus, pengujian keausan agregat, pengujian *sand equivalent*, dan pengujian analisa saringan. Setelah didapatkan hasil dari pengujian agregat sesuai dengan batas yang disyaratkan, dilanjutkan dengan perencanaan spesifikasi komposisi agregat berdasarkan persentase lolos saringan.

Agregat disiapkan untuk satu sampel seberat 1200 gram dengan komposisi sesuai dengan batas distribusi yang dijadikan acuan (Bina Marga).

Langkah selanjutnya adalah mencoba untuk mencari komposisi perbandingan terbaik antara tanah liat, air, bahan pencampur lain, dan jumlah tumbukan. Parameter “terbaik” didapat dari pengujian sampel dengan menggunakan alat Marshall, dimana dari 8 komposisi diambil yang memiliki nilai stabilitas dan kelelahan terbaik.

Pengujian terhadap batas – batas parameter tanah tidak dilakukan karena data telah tersedia berdasar pada penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh saudara Bandy Hasoloan Sitorus pada tanah liat yang sama untuk tugas akhirnya dengan judul Tanah Liat Sebagai Bahan Ikat Untuk Perkerasan.

Tabel 3.1. Tabel Hasil Pengujian Terhadap Tanah Liat

Jenis Pemeriksaan	Nilai
Kadar air	34,35
Berat Jenis	2,53
Batas Cair	72,256 %
Index Plastisitas	43,718 %
Batas Susut	28,49 %
Kadar Air rata – rata	18,93 %

Sumber Bandy H.S. 2004

3.2. Asal Bahan

Bahan yang digunakan meliputi agregat kasar, sedang dan halus, semen, kapur, tanah liat dan air.

Agregat yang dipakai berupa agregat alam yang telah mengalami proses pengolahan (pemecahan agregat untuk mendapatkan ukuran yang diinginkan dengan menggunakan mesin pemecah batu). Agregat diambil dari PB Suradi yang berlokasi di Ring Road Selatan, Sleman Yogyakarta.

Tanah liat berasal dari Pacitan dan melewati proses pengolahan berupa pembersihan dari kotoran seperti kerikil, sampah ataupun pasir di Kasongan, Bantul Yogyakarta.

Bahan tambah berupa semen menggunakan PPC Nusantara dan untuk kapur digunakan kapur bahah bangunan yang biasa digunakan sebagi bahan pencampur semen. Air menggunakan air dari Lab. Jalan Raya FT UAJY.

3.3. Pemeriksaan Bahan

3.3.1. Pemeriksaan Agregat

Agregat merupakan salah satu komponen utama dari lapis perkerasan jalan. Perkerasan jalan mengandung 90-95% agregat berdasarkan persentase berat atau 75-85% berdasarkan volume, maka secara otomatis daya dukung, keawetan dan mutu suatu perkerasan jalan ditentukan oleh agregat. Untuk itu harus diketahui terlebih dahulu sifat-sifat dari agregat sebelum digunakan untuk bahan dasar perkerasan jalan. Adapun pemeriksaan agregat yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat kasar

Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat kasar bertujuan untuk menentukan berat jenis (*bulk*), berat jenis kering permukaan (*Saturated Surface Dry = SSD*), berat jenis semu (*apparent*) dan kemampuannya menyerap air (*absorption*) dari agregat kasar sesuai dengan PB-0202-76 (AASHTO T-27-74 dan ASTM C-136-46)

- a. Berat jenis (*bulk spesific gravity*) adalah perbandingan antara berat agregat kering dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh pada suhu tertentu.

$$\text{bulk spesific gravity} = \frac{C}{(A - B)} \dots\dots\dots (3 - 1)$$

- b. Berat jenis jenuh kering permukaan (*SSD*) adalah perbandingan antara berat agregat kering permukaan jenuh dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh pada suhu tertentu.

$$\text{SSD} = \frac{A}{(A - B)} \dots\dots\dots (3 - 2)$$

- c. Berat jenis semu (*apparent spesific gravity*) ialah perbandingan antara berat agregat kering dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan kering pada suhu tertentu.

$$\text{apparent spesific gravity} = \frac{C}{(C - B)} \dots\dots\dots (3 - 3)$$

- d. Penyerapan adalah prosentase berat air yang dapat diserap pori terhadap berat agregat kering.

$$\text{absorption} = \frac{(A - C)}{C} \times 100\% \dots\dots\dots (3 - 4)$$

Keterangan :

A = berat agregat kering permukaan jenuh

B = berat agregat + air

C = berat agregat kering permukaan

2. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus

Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus bertujuan untuk menentukan berat jenis (*bulk*), berat jenis kering permukaan (*Saturated Surface Dry = SSD*), berat jenis semu (*apparent*) dan penyerapan (*absorption*) dari agregat halus. (AASHTO T-84-74 dan ASTM C-128-68)

- a. Berat jenis (*bulk specific gravity*) adalah perbandingan antara berat agregat kering dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh pada suhu tertentu.

$$\text{bulk specific gravity} = \frac{B}{(C + 500 - D)} \dots\dots\dots (3 - 5)$$

- b. Berat jenis jenuh kering permukaan (*SSD*) adalah perbandingan antara berat agregat kering permukaan jenuh dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh pada suhu tertentu.

$$SSD = \frac{500}{(C + 500 - D)} \dots\dots\dots (3 - 6)$$

- c. Berat jenis semu (*apparent specific gravity*) ialah perbandingan antara berat agregat kering dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan kering pada suhu tertentu.

$$\text{apparent specific gravity} = \frac{B}{(C + B - D)} \dots\dots\dots (3 - 7)$$

- d. Penyerapan adalah prosentase berat air yang dapat diserap pori terhadap berat agregat kering.

$$\text{absorption} = \frac{(500 - B)}{B} \times 100\% \dots\dots\dots (3 - 8)$$

Keterangan :

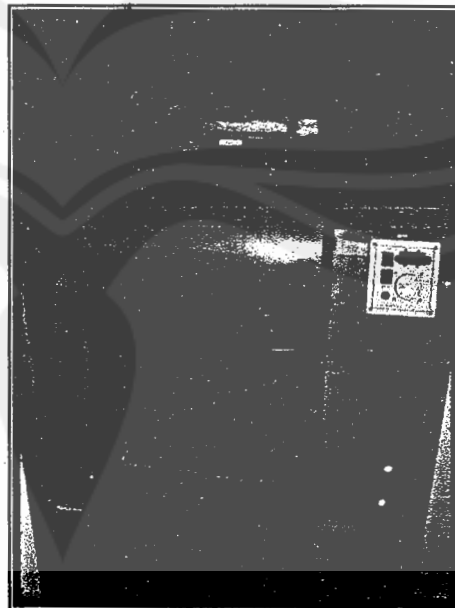
B = berat labu *erlenmeyer* + air

C = berat labu *erlenmeyer* + air + agregat kering permukaan

D = berat agregat kering permukaan

3. Pemeriksaan keausan agregat

Pemeriksaan keausan agregat menggunakan mesin *Los Angeles*. Masukkan agregat yang tertahan # $\frac{1}{2}$, # $\frac{3}{8}$ masing – masing sebanyak 2500 gr dan bola baja sebanyak 11 biji kedalam drum *Los Angeles* kemudian diputar sebanyak 500 putar. Pemeriksaan keausan agregat bertujuan untuk menentukan ketahanan agregat kasar terhadap keausan. Nilai abrasi < 40 % (AASHTO T96-7)



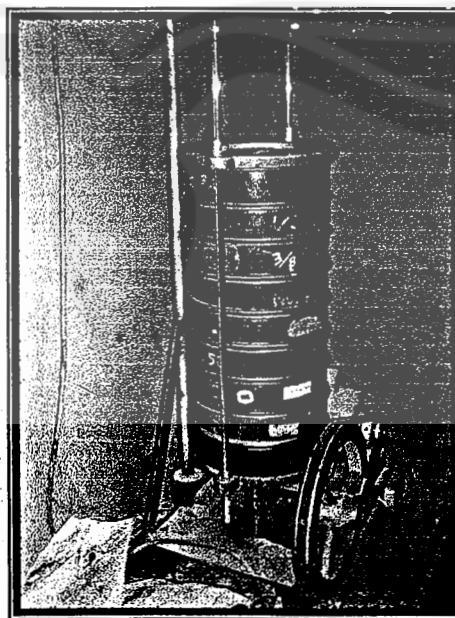
Gambar 3.1. Gambar alat abrasi

4. Pemeriksaan *sand equivalent*

Pemeriksaan *sand equivalent* bertujuan untuk mengetahui kadar debu/bahan yang menyerupai lempung pada agregat halus/pasir. *Sand equivalent test* dilakukan untuk partikel agregat yang lolos saringan no 4 sesuai prosedur AASHTO T176-73. nilai yang disyaratkan sebesar $\geq 75\%$. Lempung dapat mempengaruhi mutu campuran agregat dengan aspal, karena lempung membungkus partikel-partikel agregat sehingga ikatan antara agregat dengan aspal berkurang.

5. Pemeriksaan analisa ayakan

Pemeriksaan ayakan bertujuan untuk menentukan butir (gradasi) agregat halus dan agregat kasar dengan menggunakan ayakan. Gradasi agregat diperoleh dari hasil analisa ayakan dengan menggunakan 1 set ayakan dimulai dari pan, # 200, # 100, # 50, # 8, # 4, # $\frac{3}{8}$, # $\frac{1}{2}$, # $\frac{3}{4}$ dan diakhiri dengan tutup. (AASHTO T-27-74)



Gambar 3.2. Set Ayakan

3.3.2. Pemeriksaan Tanah Liat

Pemeriksaan tanah liat yang dilakukan meliputi pemeriksaan kadar air, berat jenis, batas cair, batas plastis, batas susut dan pemadatan. Data hasil pemeriksaan diambil dari penelitian yang telah dilakukan saudara Bandy Hasoloan Sitorus terhadap tanah liat yang sama pada skripsi dengan judul Tanah Liat Sebagai Bahan Ikut Perkerasan.

3.4. Persyaratan Bahan

Persyaratan bahan dalam penelitian ini mengacu pada spesifikasi LASTON NO. 13/PT/B/1983 yang tertera pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.2. Persyaratan Pemeriksaan Agregat Kasar

No.	Jenis Pemeriksaan	Syarat
1	<i>bulk specific gravity</i>	2,4 – 2,6
2	Berat jenis jenuh kering permukaan (<i>SSD</i>)	2,4 – 2,6
3	Berat jenis semu (<i>apparent specific gravity</i>)	2,4 – 2,6
4	<i>absorption</i>	< 5 %

Sumber : Laston No. 13/PT/B/1983, Bina Marga

Tabel 3.3. Persyaratan Pemeriksaan Agregat Halus

No.	Jenis Pemeriksaan	Syarat
1	<i>bulk specific gravity</i>	2,4 – 2,6
2	Berat jenis jenuh kering permukaan (<i>SSD</i>)	2,4 – 2,6
3	Berat jenis semu (<i>apparent specific gravity</i>)	2,4 – 2,6
4	Nilai <i>sand equivalen</i>	≥ 75 %

Sumber : Laston No. 13/PT/B/1983, Bina Marga

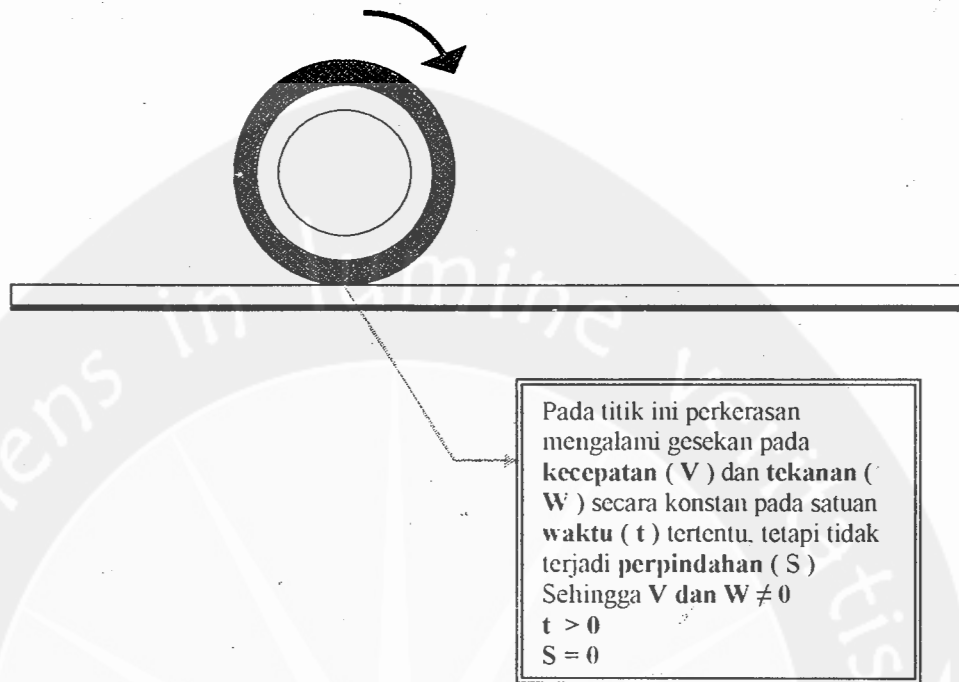
3.5. Pengujian Dengan Alat Gesek Tekan

Alat gesek tekan dirancang untuk dapat memberikan simulasi gesekan dan tekanan pada perkerasan dengan kecepatan tertentu, beban tertentu dan kondisi tertentu.

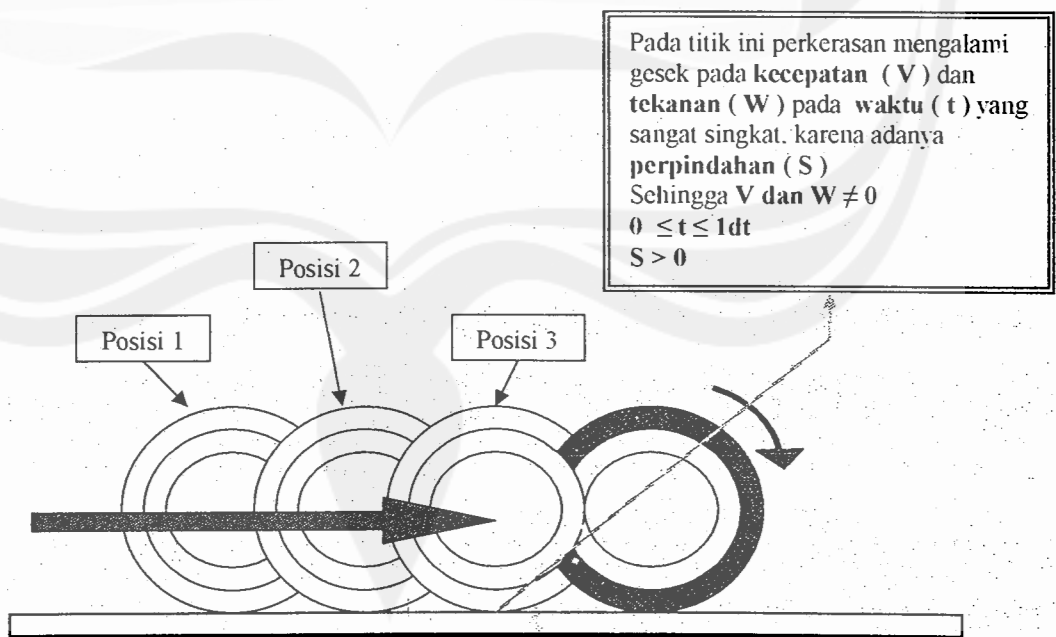
Alat ini mensimulasikan gesek dan tekan yang diberikan oleh kendaraan roda dua terhadap perkerasan. Oleh karena itu perencanaan sampel perkerasan disesuaikan untuk lalu lintas ringan.

Pada realitas yang ada, alat gesek tekan ini lebih mensimulasikan pada kondisi bila kendaraan mengalami slip atau "sprint", dimana roda kendaraan berputar dengan kecepatan tertentu dan beban tertentu pada suatu lokasi atau titik yang sama pada perkerasan, hal ini berbeda dengan pengereman dimana kejadian yang terjadi pada pengereman sering disebut dengan gelincir atau "slip", gelincir menyebabkan pembebanan oleh gesek dan kecepatan pada perkerasan yang terjadi pada satu titik terjadi dalam waktu yang singkat, sehingga alat yang representatif untuk mengukur gelincir berupa bandul yang diayunkan.

Pada pengujian dengan gesek tekan kali ini difokuskan pada kondisi yang dialami oleh perkerasan yaitu pada kondisi dimana perkerasan tersiram oleh air atau oli, mengingat salah satu kelemahan yang paling fatal dari perkerasan dengan bahan ikat tanah liat ialah kondisi basah.



Gambar 3.5.a Ilustrasi "Sprint"



Gambar 3.5.b Ilustrasi "Slip"