BAB V

METODE PENELITIAN

5.1. Metodologi Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini merupakan sebuah penelitian tentang evaluasi tingkat kerusakan perkerasan lentur pada ruas jalan KH. Ahmad Dahlan Daerah Istimewa Yogyakarta, yang menggunakan Metode Analisis Komponen 1987. Dengan mempertimbangkan berbagai kemudahan dalam mereduksi beberapa faktor ke dalam kondisi lapangan di Indonesia. Program kerja penelitian sesuai dengan bagan alir pada gambar 5.1.

5.2. Metode Penentuan Subjek

Yang dimaksud dengan metode penentuan subjek adalah benda atau sesuatu yang dijadikan sasaran dalam penelitian. Pada penelitian ini, beberapa hal yang dijadikan sasaran yang berkaitan dengan perkerasan adalah : subgrade, subbase course, base course dan surface course. Kemudian komponen lainnya yang mempengaruhi lapisan tersebut yaitu lalu lintas dan drainase.

5.3. Metode Pengumpulan Data

Data sebagai faktor penting dalam menentukan dan memilih jenis pekerjaaan yang akan dipilih dalam suatu perencanaan pekerjaan jalan raya. Pada penelitian ini, data diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Daerah Istimewa Yogyakarta, Dinas

Lalu-lintas Angkutan Jalan dan Balai Pengujian dan Peralatan DPU Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

5.4. Pengambilan Sampel

Sampel diperoleh dari lapangan yaitu pada ruas jalan tersebut yang berupa material perkerasan jalan. Material perkerasan jalan diambil dengan alat *Core Drill* dan *Test Pit* (melobangi jalan dengan ukuran 40 x 40 cm)

5.5. Pengujian Sampel

Pengujian dilakukan dilokasi subyek penelitian dan di Balai Pengujian dan Peralatan DPU Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Pengujian yang dilakukan di laboratorium antara lain :

a. Pemeriksaan Ekstraksi Beton Aspal,
b. Pemeriksaan Analisa Saringan,
c. Pemeriksaan Kepadatan Beton Aspal,
d. Pemeriksaan Berat Jenis Bulk agregat kasar.

Sedangkan pengujian yang dilakukan di lokasi penelitian antara lain :

a. Pemeriksaan CBR lapangan (in place) untuk lapis pondasi atas dan lapis pondasi bawah ,
b. Pemeriksaan CBR lapangan tanah dasar (subgrade) dengan *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP).

5.5.1. Pemeriksaan Ekstraksi Beton Aspal

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan kadar aspal yang ada dalam campuran bahan perkerasan.

A. Alat yang digunakan

1. Mesin ekstraktor lengkap dengan peralatannya.
2. Kertas filter.
3. Timbangan.
4. Loyang.
5. Skop kecil, kain lap.

B. Benda Uji

Benda uji berasal dari hasil Core Drill dan bensin secukupnya.

C. Jalannya Percobaan

1. Benda uji (campuran aspal hasil core drill) dipanaskan dalam oven dengan suhu 110° C.
2. Sampel sebanyak yang diperlukan, ditimbang.
3. Bowl ekstraktor ditimbang, kemudian sampel dimasukkan kedalam bowl yang sudah ditimbang dan bowl dipasang ke dalam alat ekstraktor.
4. Bensin sebanyak 750 ml dimasukkan ke dalam bowl sampai semua benda uji terendam, kemudian didiamkan selama 10 menit, dan diputar sampai bensin yang ada di bowl ekstraktor keluar semua.
5. Pekerjaan (4) di atas diulangi sampai bensin yang keluar dari ekstraktor warnanya jernih.
6. Sampel dikeluarkan dari bowl ekstraktor kemudian dipindahkan ke dalam loyang dan dikeringkan dengan oven, begitu pula dengan kertas filternya.
7. Setelah kering kemudian sampel beserta kertas filternya ditimbang.

5.5.2. Analisa Saringan

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan pembagian butir (gradasi) agregat kasar dengan menggunakan saringan.

A. Alat yang digunakan

1. Timbangan dengan ketelitian 0,1 gram.
2. Satu set saringan yang sesuai dengan data perencanaan.
3. Mesin pengguncang saringan.
4. Loyang, kuas, sikat, sendok dan alat lainnya.

B. Benda Uji

Benda uji didapat dari hasil ekstraksi masing-masing sampel.

C. Jalannya Percobaan

1. Diambil benda uji dari hasil ektraksi masing-masing sampel.
2. Saringan disusun sesuai dengan urutan nomornya dan dibersihkan.
3. Benda uji dituang ke saringan yang paling atas dan saringan tersebut ditutup.
4. Kemudian diguncangkan dengan mesin pengguncang selama 15 menit.
5. Benda uji yang tertahan pada masing-masing saringan di ambil dan kemudian ditimbang.
6. Pekerjaan diatas diulangi untuk benda uji yang lain

5.5.3. Pemeriksaan Kepadatan Beton Aspal

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk mengetahui kepadatan sampel aspal beton yang diambil dengan core drill.

A. Alat yang digunakan

1. Keranjang kawat.

2. Kain lap.
3. Tempat air dengan bentuk dan kapasitas yang sesuai untuk pemeriksaan.
4. Timbangan kapasitas 5 kg dengan ketelitian 0,1 gram yang dilengkapi dengan alat penggantung keranjang.

B. Benda Uji

Benda uji beton aspal yang berasal dari hasil Core Drill.

C. Jalannya Percobaan

1. Benda uji beton aspal dari hasil core drill dipotong dengan ketebalan ± 5 cm.
2. Benda uji yang sudah dipotong kemudian ditimbang dalam keadaan kering.
3. Benda uji direndam selama 24 jam dalam air pada suhu kamar.
4. Setelah 24 jam benda uji diletakkan dalam keranjang, kemudian ditimbang beratnya dalam air . Diukur suhu air untuk penyesuaian perhitungan pada suhu standar 25° C.
5. Benda uji dikeluarkan dari air lalu dilap dengan kain penyerap sampai permukaannya kering (SSD) lalu ditimbang.
6. Menghitung besarnya volume beton aspal, yaitu selisih berat benda uji dalam keadaan SSD dengan berat benda uji dalam air.
7. Menghitung besarnya kepadatan beton aspal, yaitu dengan membagi berat benda uji dalam keadaan kering dengan besarnya volume benda uji.

5.5.4. Pemeriksaan Berat Jenis Bulk Agregat Kasar

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk mengetahui berat jenis bulk yaitu perbandingan antara berat agregat kering dengan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh pada suhu tertentu.

A. Alat yang digunakan

5. Keranjang kawat.
6. Kain lap.
7. Tempat air dengan bentuk dan kapasitas yang sesuai untuk pemeriksaan.
8. Timbangan kapasitas 5 kg dengan ketelitian 0,1 gram yang dilengkapi dengan alat penggantung keranjang.
9. Oven
10. Saringan no 16.

D. Benda Uji

Agregat kasar tertahan saringan no. 4 sebanyak 1000 gr.

E. Jalannya Pemeriksaan

1. Benda uji dicuci untuk menghilangkan debu dan bahan lain yang melekat.
2. Benda uji dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C sampai beratnya tetap.
3. Benda uji didinginkan pada suhu kamar selama 1 – 3 jam lalu ditimbang (Bk).
4. Benda uji direndam dalam suhu kamar selama 24 jam.
5. Benda uji dikeluarkan dari air lalu dilap dengan kain penyerap sampai permukaannya kering (SSD) lalu ditimbangkan (Bj).
6. Benda uji diletakkan dalam keranjang, dan digoncangkan batunya untuk mengeluarkan udara dan ditentukan beratnya dalam air (Ba). Diukur suhu air untuk penyesuaian perhitungan pada suhu standar 25° C

5.5.5. Pemeriksaan CBR lapangan lapis pondasi atas dan lapis pondasi bawah

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk mengetahui harga CBR pondasi atas dan lapis pondasi bawah secara langsung di tempat.

A. Alat yang digunakan

1. Dongkrak CBR mekanis dengan kapasitas 10 ton, dilengkapi dengan "swivel head" dan alat pengukur beban, cincin penguji (proving ring) dengan kapasitas 1,5 ton, 3 ton, 5 ton (3000 lb, 6000 lb, 10000 lb) atau sesuai dengan kebutuhan ; torak (piston) penetrasi dan pipa-pipa penyambung.
2. Dua buah arloji penunjuk untuk mengukur penetrasi dengan ketelitian 0,01 mm atau 0,001' dilengkapi dengan balok penyokong dari besi profil sepanjang lebih kurang 2,5 meter.
3. Keping beban yang bergaris tengah 25 cm atau 10" berlubang di tengah dengan berat 5 kg atau 10 lb dan beban-beban tambahan seberat 2,5 kg atau 5 lb yang dapat ditambahkan bilamana perlu
4. Sebuah truk yang dibebani sesuai dengan kebutuhan dan dibawahnya dapat dipasang sebuah dongkrak CBR mekanis.
5. Dua dongkrak truk, alat-alat penggali, alat-alat penumbuk, alat-alat perata dan lain-lain.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 20 (gambar percobaan dilapangan)

B. Jalannya percobaan

1. Membuat lobang galian sampai pada lapisan yang dikehendaki, kemudian diratakan seluas kira 40 x 40 cm^2.
2. Menempatkan truk sehingga dongkarak CBR mekanis tepat berada diatas lobang pemeriksaan. Dongkrak truk digunakan untuk menaikkan truk, supaya tidak lagi bekerja diatas pernya.

3. Dongkrak CBR mekanis dipasang, dengan piston penetrasi berada 1 atau 2 cm dari permukaan yang akan diperiksa. Keping beban berdiameter 25 cm atau 10" diletakkan sentris di bawah torak penetrasi.
4. Torak penetrasi diturunkan pada permukaan yang akan diperiksa sehingga piston penetrasi memberikan beban permulaan sebesar 4,5 kg atau 10 lb.
5. Arloji cincin penguji dan arloji penunjuk penetrasi diatur pada angka nol.
6. Pembebanan dilakukan dengan teratur, sehingga kecepatan penetrasinya mendekati kecepatan tetap 1,25 mm atau 0,05" per menit, kemudian dicatat pembacaan beban pada penetrasi 3,128 mm atau 0,0125", 0,62 mm atau 0,025", 1,25 mm atau 0,05", 1,87 mm atau 0,075". 2,5 mm atau 0,10", 3,75 mm atau0,15", 5 mm atau 0,20", 7,5 mm atau 0,30", 10 mm atau 0,40" dan 12,5 mm atau 0,50".

5.5.6. Pemeriksaan CBR lapangan Subgrade dengan Dynamic Cone Penetrometer

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk mengetahui harga CBR subgrade ditempat.

A. Alat yang digunakan

Satu set peralatan Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dengan pemberat 8 kg. Ujung baja berbentuk kerucut bersudut 60°, mistar penetrasi 100 cm.

B. Jalannya percobaan

Ada dua cara untuk mendapatkan nilai CBR dari data penetrasi DCP, yaitu :

1. Kedalaman penetrasi tiap 5 kali tumbukan.
2. Tumbukan per 25 mm.

Pada penelitian ini dipakai cara yang kedua, sehingga langkah untuk mendapatkan nilai CBR adalah seperti berikut ini.

1. Peralatan DCP yang telah dirangkai diletakkan diatas tanah yang mau diperiksa, posisi alat ini harus vertikal, karena penyimpangan sedikit saja akan menyebabkan kesalahan pengukuran yang relatif besar.
2. Posisi awal penunjukan mistar ukur (Xo) dicatat dalam satuan mm yang terdekat.
3. Pemberat/penumbuk diangkat sampai menyentuh pemegang, kemudian dilepaskan sehingga menumbuk landasan penumbuk. Tumbukan ini menyebabkan konus menembus tanah.
4. Posisi penunjukan mistar ukur (X_1) setelah terjadi penetrasi dicatat. Nilai ini dimasukkan pada blanko data kolom ke-2 (pembacaan mistar-mm) untuk tumbukan n=1 (baris ke-2). Lihat lampiran 14 dan 15.
5. Prosedur 3 dan 4 diulangi berulang kali sampai batas kedalam yang dikehendaki.
6. Kolom ke-3 pada blanko (penetrasi-mm) yaitu selisih antara nilai X_1 dengan X_0 (1 = 2, 3, 4, ...n)
7. Kolom ke-4 pada blanko (tumbukan per 25 mm) dicari dengan rumus

$$\frac{25}{X_n - X_0} \times n$$

8. Dengan menggunakan grafik I (lampiran 16) maka dapat ditentukan nilai CBR dengan cara sebagai berikut ini.
   a. Angka pada kolom ke-4 dimasukkan pada skala mendatar, kemudian ditarik garis vertikal ke atas sampai memotong grafik.

b. Dari titik perpotongan tersebut, ditarik garis horisontal ke kiri sampai memotong skala vertikal. Titik perpotongan tersebut menunjukkan nilai CBR nya.

c. Nilai CBR tersebut dimasukkan ke dalam kolom ke-5.

9. Dengan menggunakan grafik II (lampiran 16) ditentukan juga nilai CBR dengan cara sebagai berikut ini.

   a. Angka pada kolom ke-1 (tumbukan ke-n) dimasukkan/diplotkan pada skala mendatar, kemudian ditarik garis vertikal ke atas.

   b. Angka pada kolom ke-3 dimasukkan atau diplotkan pada skala vertikal.

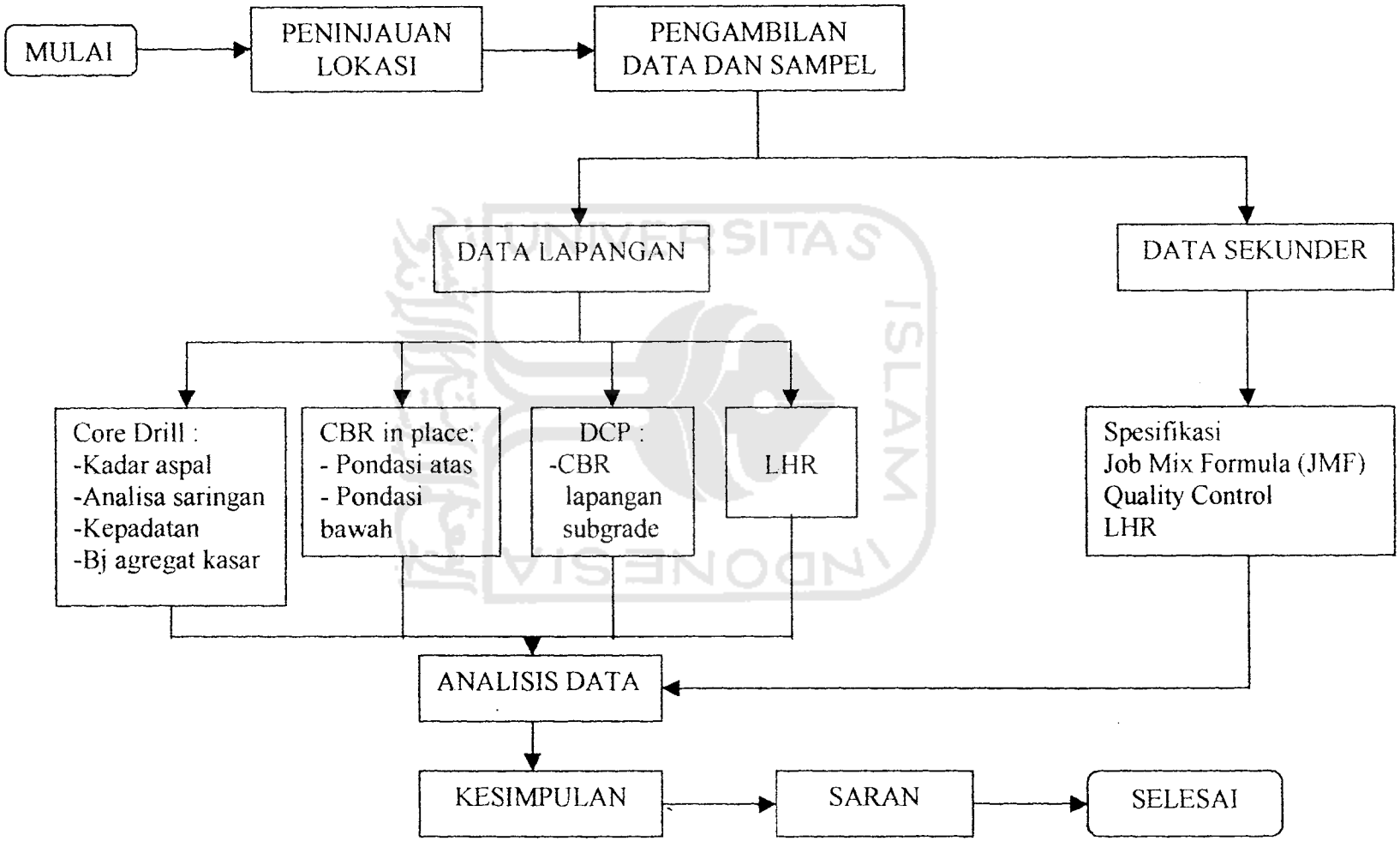
   c. Dari titik tersebut kemudian ditarik garis horisontal, sehingga dapat ditentukan titik potong kedua garis tersebut.

   d. Perpotongan kedua titik tersebut merupakan nilai CBR, kemudian nilai CBR tesebut dimasukkan pada kolom ke-6.

10. Nilai CBR yang terpakai adalah nilai terkecil antara kolom ke-5 dan ke-6, nilai tersebut dimasukkan pada kolom ke-7.

5.6. Metode Analisis Data

Analisis pengumpulan data dilakukan di lapangan dan di laboratorium, serta data yang didapatkan dari instansi yang berkaitan dengan pokok masalah di atas. Selanjutnya dilakukan proses analisis data.



Gambar 5.1. Bagan Alir Penelitian.