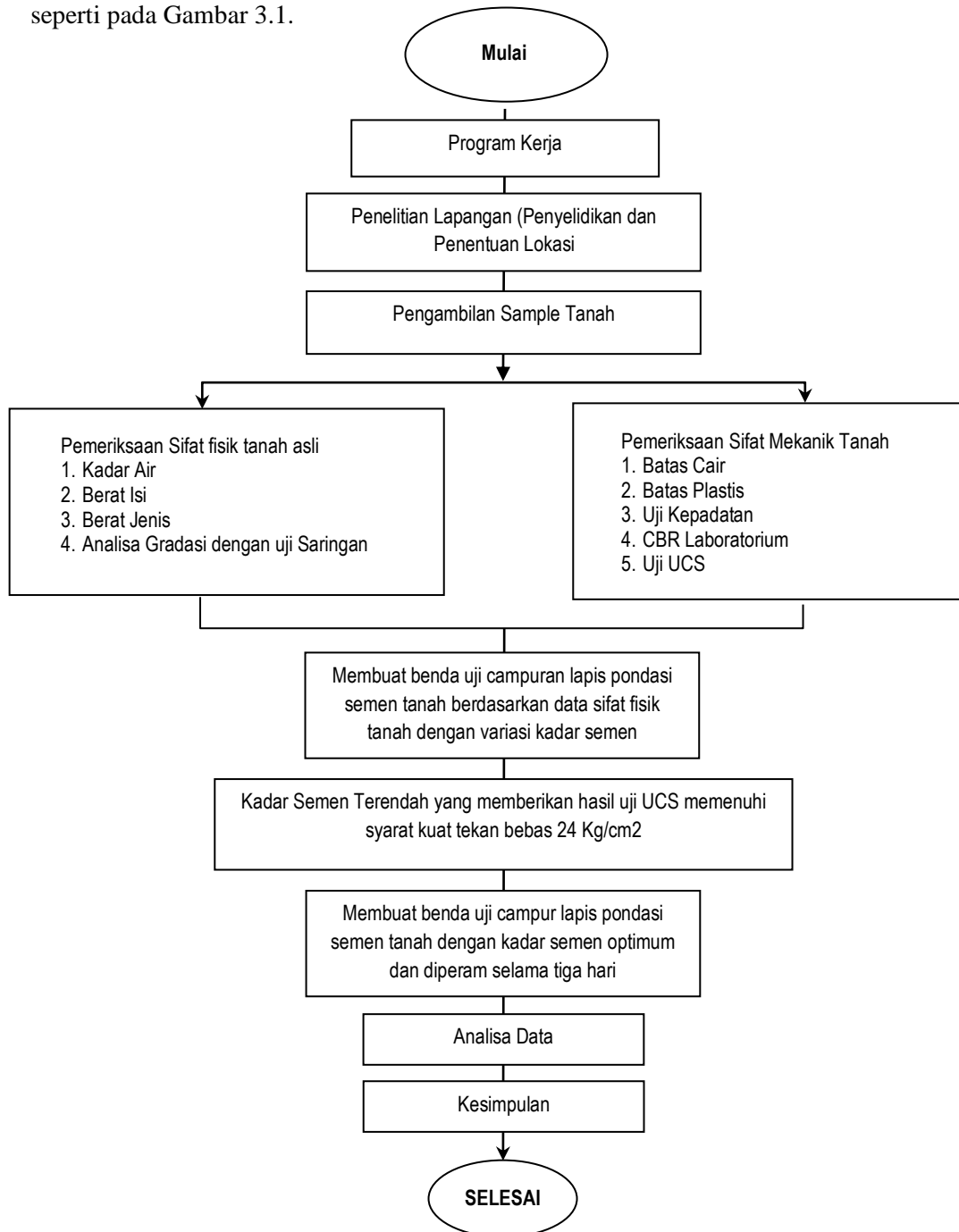


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan-tahapan pelaksanaan seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian

3.2 Subyek Penelitian

Subyek Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mengetahui komposisi dan aktivitas campuran semen bahan alternatif stabilisasi tanah granit. Dalam pelaksanaan penelitian dilakukan beberapa tahapan, yaitu pekerjaan persiapan, pekerjaan lapangan, pekerjaan laboratorium dan analisa hasil penelitian. Pembuatan dan pengujian terhadap sampel akan dilakukan di laboratorium PT.Suryaadhi Saktiaji.

Subjek penelitian ini terdiri dari tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Pesiapan bahan material semen.
2. Pengambilan sampel tanah ini di Daerah Petuk liti Bawan 1 Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah.
3. Prosedur pelaksanaan pemeriksaan sifat fisik dan sifat mekanik tanah asli terganggu.
4. Pemeriksaan kadar air tanah dan berat jenis tanah.
5. Perencanaan campuran stabilisasi tanah dengan semen.
6. Perhitungan jumlah benda uji untuk pengujian.
7. Pelaksanaan campuran stabilisasi tanah dengan semen dengan percobaan pemadatan standar.
8. Pelaksanaan campuran stabilisasi tanah dengan semen percobaan pemadatan standar.
9. Analisis Data
10. Jadwal Penelitian

3.2.1 Sampel

Dalam pelaksana pengujian di laboratorium maka dilakukan perencanaan jumlah benda uji sebagai acuan pelaksanaan dilaboratorium yang ditampilkan dalam Tabel 3.1, Tabel 3.2, Tabel 3.3, Tabel 3.4 sebagai berikut:

Tabel 3. 1. Jumlah Benda Uji pada Pengujian Sifat Fisik dan Mekanis Tanah

No.	Pengujian sifat fisik dan mekanis material tanah	Jumlah Benda Uji
1	Pengujian kadar air	1
2	Pengujian berat jenis	1
3	Pengujian berat isi	1
4	Analisis saringan	1
5	Pengujian batas cair	1
6	Pengujian batas plastis	2
7	Uji Pemadatan Standart Proctor	5
8	Tes CBR	3
	Jumlah	15

Tabel 3. 2. Jumlah Benda Uji untuk Penentuan Penambahan Kadar Air untuk pemadatan Modified Proctor

No.	Benda uji	Benda Uji
1	Penambahan kadar air 4 %	1
2	Penambahan kadar air 9 %	1
3	Penambahan kadar air 11 %	1
4	Penambahan kadar air 13 %	1
5	Penambahan kadar air 16 %	1
	Jumlah	5

Tabel 3. 3. Jumlah Benda Uji pada Pengujian Kadar Semen Optimal

No.	Benda uji untuk penentuan kadar semen optimal	Benda Uji
1	Kadar Semen 4,5%	1
2	Kadar Semen 5%	1
3	Kadar Semen 5,5%	1
4	Kadar Semen 6%	1
5	Kadar Semen 6,5%	1
	Jumlah	5

Tabel 3. 4. Jumlah Benda Uji untuk Uji UCS Laboratorium, dan Campuran

No.	Kadar Semen	Benda Uji
1	Kadar Semen 4,5%	1
2	Kadar Semen 5%	1
3	Kadar Semen 5,5%	1
4	Kadar Semen 6%	1
5	Kadar Semen 6,5%	1
	Jumlah	5

3.4 Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur pengambilan dan pengumpulan data adalah dengan mengambil sample di lapangan kemudian dilakukan pengujian laboratorium dari instansi terkait dan laboratorium independent serta penambihan data dari kontrak yang sedang berjalan pada Proyek Pembangunan Jalan Petuk Liti Bawan 1 Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah.

1. Tanah. Contoh tanah yang digunakan adalah tanah pasir kehitaman atau tanah Granit yang diambil di satu titik lokasi di Petuk Liti, Kabupaten Pulang Pisau. Tanah diambil dengan kedalaman kurang lebih 1,5 m dari permukaan tanah dalam keadaan terganggu (*disturbed soil sample*), kemudian dimasukkan kedalam karung plastik dan tanpa perlakuan khusus langsung dibawa ke Laboratorium Tanah PT.Suryaadhi Saktiaji.
2. Semen. Semen yang digunakan adalah semen portland tipe I yang banyak tersedia.
3. Air. Air yang digunakan dalam penelitian adalah air bersih yang memenuhi syarat sebagai air konsumsi, yaitu tidak berasa, tidak berwarna dan tidak berbau.

3.5 Cara Analisis Data

Cara Analisa Data pemeriksaan sifat fisik asli meliputi:

1. Pemeriksaan kadar air (*water content*). Tujuan pemeriksaan ini adalah mencari nilai perbandingan antara berat air didalam suatu massa tanah terhadap berat partikel padatnya, yang dinyatakan dalam persen. Pemeriksaan dilakukan dengan prosedur ASTM D 22 16-71, SNI 03-1965-1990.
2. Pemeriksaan berat isi (*Density test*). pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui berat isi, isi pori, serta derajat kejenuhan suatu contoh tanah, perbandingan antara berat tanah terhadap volume tanah yang bersangkutan. Pemeriksaan dilakukan dengan prosedur ASTM D 2216-71.
3. Pemeriksaan berat jenis. (*Spencific Gravity*). Tujuan pemeriksaan ini adalah untuk mengetahui berat jenis tanah yang mempunyai butiran lewat saringan No. 4 dengan piknometer. Berat jenis tanah adalah jenis perbandingan antara berat butiran tanah dan berat air suling dengan isi yang sama pada suhu tertentu. Pemeriksaan dilakukan dengan prosedur SNI 1964: 2008.
4. Pemeriksaan gradasi butir dengan analisis saringan (*Sieve analysis*). Tujuan pemeriksaan ini adalah untuk mengetahui ukuran butir dan susunan butir (gradasi) tanah yang tertahan saringan no. 200. Pemeriksaan dilakukan dengan prosedur SNI 3423-2008.
5. Pemeriksaan gradasi buriran dengan analisis hydrometer (*hydrometer analysis*). Tujuan pemeriksaan ini untuk menentukan pembagian ukuran

butiran dari tanah yang lewat saringan no.200 pemeriksaan dilakukan dengan prosedur SNI 3423-2008.

3.5.1 Pengujian Sifat Mekanik Tanah Dengan CBR Laboratorium

(Laboratory California Bearing Ratio).

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan CBR (California Bearing Ratio) tanah dan campuran tanah agregat yang didapatkan dilaboratium pada kadar air tertentu. CBR laboratorium adalah perbandingan antara penetrasi suatu bahan terhadap bahan standar pada kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama.

Peralatan

Mesin penetrasi (*Loading machine*) dilengkapi alat pengukur beban berkapitas sekurang kurangnya 4,45 ton atau 10.000 Ib dengan kecepatan penetrasi besar 1,27 mm 0,05 inci permenit.

Cetakan logam berbentuk silinder diameter bagian dala 152, 4 \pm 0,6609 mm atau 6 inci \pm 0,0026 inci dan tinggi 177,8 \pm 0,13 mm atau 7 inci \pm 0,005 inci. Cetakan harus dilengkapi leher sambung dengan tinggi 50,8 mm atau 2,0 inci dan keping alas logam yag berlubang-lubang dengan tebal 9,53 mm atau 3/8 inci dan diameter lubang tidak lebih dari 1,59 mm atau 1/16 inci.

Piringan pemisah dari logam (*sapacer disc*)dengan diameter 150,8 mm atau 515/16 inci dan tebal 61,4 mm atau 2,416 inci.

Alat penumbuk sesuai dengan cara pengujian pemadatan Ringan Untuk Tanah,(SKBI 3.3.30. 1987/UDC. 624.131.53.(02)). atau pengujian pemadatan berat untuk tanah (SKBI 3.3.30. 1987/UDC.624.131.53.(02)).

Alat pengukur pengembangan (*swell*) yang terdiri dari keping pengembangan yang berlubang-lubang dengan batang pengukur, tripod logam dan arloji penunjuk.

Keping beban dengan berat 2,27 kg (15 Ib), diameter 194,2 mm atau 57/8 inci dengan lubang tengah berdiameter 49,2 mm atau 1,95inci luas 1953 mm² atau 3in² dan panjang tidak kurang dari 101,6 mm atau 4 inci.

Dua buah arloji pengukur penetrasi, dengan ketelitian 0,01 mm atau 0,001 inci.

Peralatan lain seperti talam, alat perata, dan tempat untuk perendam.

Alat timbang sesuai cara pengujian pemadatan Ringan Untuk Tanah, (SKBI 3.3.30.1987/UDC.624.131.43(02)) atau pengujian pemadatan berat Untuk Tanah (SKBI 3.3.30. 1987/UDC. 642.131.53.(02)).

Benda Uji

1. Harus dipersiapkan menurut cara menurut cara pengujian pemadatan Ringan Untuk Tanah (SKBI 3.3.30.1987/UDC> 624.131.53.(02)).
2. Ambil contoh kira-kira berat 5 kg atau lebih untuk tanah dan 5,5 kg untu8k campuran tanah agregat.
3. Kemudian campur bahan tersebut dengan kadar air optimum.
4. Pasang cetakan pada keping alas dan timbang. Masukkan piring pada pemisah (*spacer disc*) diatas alas dan pasang kertas saring diatasnya.

5. Padatkan masing-masing bahan tersebut didalam cetakan didalam jumlah tumbukan 10,35 dan 65 dengan jumlah lapis dan berat penumpuk sesuai cara: Pengujian pemadatan Ringan Untuk Tanah, (SKBI. 3.3.30.1987/UDC. 624.131.43(02)) atau pengujian pemadatan Berat Untuk Tanah (SKBI. 3.3.30.1987/UDC.624.131.53.(02)). Bila benda uji akan di rendam,periksa kadar airnya sebelum dipadatkan. Bila benda uji tersebut tidak direndam, periksa kadar air dilakukan setelah benda uji di keluarkan dari cetakan.
6. Buka leher sambung dan ratakan dengan alat perata. Tambal lubang-lubang yang mungkin terjadi pada permukaan karna lepasnya butir-butir kasar dengan bahan yang lebih halus. Keluarkan piringanpemisah,balikan dan pasang kembali cetakan berisi benda uji pada keping alas, kemudian timbang.
7. Untuk pemeriksaan CBR langsung, benda uji ini telah siap untuk di periksa. Bila dikehendaki CBR yang di rendam (*soaked* CBR) harus di lakukan langkah-langkah berikut:
 - a. Pasang keping pengembangan diatas permukaan benda uji dan kemudian pasang keping pemberat yang di kehendaki minimum seberat 4,5 kg atau Ib atau sesuai dengan keadaan beban pengerasan. Rendam cetak berserta beban didalam air sehingga air dapat meresap dari atas maupun dari bawah. Pasang tripod berserta orloji pengukur perkembangan. Catat pembacaan pertama biarkan biar kan benda uji selama 4 X 24 jam. Permukaan air selama perendam harus tetap (kira-kira 2,5cm diatas permukaan benda uji). Tanah berbutir halus atau berbutir kasar yang

dapat melakukan air lebih cepat direndam dalam waktu lebih singkat sampai pembacaan arloji Tetap. Pada akhir perendaman catat pembacaan orloji pengembangan.

- b. Keluarkan cetakan dari bak air dan miringkan selama 15 menit sehingga air bebas mengalir habis. Jagalah agar selama pengeluaran air tersebut permukaan benda uji tidak terganggu.
- c. Ambil beban dari cetakan, kemudian cetakan beserta isinya ditimbang. Benda uji CBR yang direndam lebih siap untuk dilakukan pengujian.

Prosedur pengujian

1. Sampel dibentuk dalam bentuk silinder dengan diameter kurang lebih 6 inci dengan kadar air standar ataupun modifikasi.
2. Beban tambahan kemudian diletakan pada permukaan bagian atas sampel, kemudian di tenggelamkan dalam tangki air selama 4 hari sehingga menjadi jenuh sementara dilakukan pengukuran pengembangan (*Swelling*).
3. Sebuah mold diletakan pada alat pengujian CBR dan sebuah plunger (diameter 1,91 inci) dengan gaya dan penetrasi sedalam 0,1 sampai 0,2 inci sementara perlawanan penetrasi diukur.
4. Nilai CBR ditentukan sebagai perbandingan antara perlawanan yang ada dengan perlawanan standar batu hancur pada yang sama (1000 psi) yaitu sedalam 0,1 inci (ASTM D1 883).

Nilai yang didapat dari pengujian dapat menjadi dasar untuk melihat koreksi antara nilai CBR, jenis tanah dan bentuk desain jalan.

3.5.2 Pengujian Kuat Tekan Bebas UCS (*uncuonfined compression test*)

Uji kuat tekan bebas ini terutama dimaksudkan untuk mendapatkan dengan cepat kuat tekan bebas tanah berkohesi sehingga dapat dilakukan pengujian tanpa tahanan keliling.

Alat Uji Kuat Tekan Bebas

Alat uji kuat tekan bebas dapat berupa sebuah alat seperti pelat dengan skala beban (*a platform weighing scale*) yang dilengkapi dengan sistem pembebanan menggunakan dongkrak putar (*screw-jack-activated load yoke*), alat dongkrak hidrolis, atau sistem pembebanan lainnya dengan kapasitas yang sesuai dengan peruntukkannya, antara lain untuk mengatur kecepatan pembebanan. Untuk tanah dengan kuat tekan bebas kurang dari 100 kN/m^2 (100 kPa), alat uji kuat tekan bebas harus mampu mengukur tekanan untuk setiap peningkatan 1 kN/m^2 (1 kPa). Untuk tanah dengan kuat bebas 100 kN/m^2 (kPa) atau lebih, alat uji kuat tekan bebas harus mampu mengukur tekanan untuk setiap peningkatan 5 kN/m^2 (5 kPa).

Prosedur Pengujian

Pasang benda uji pada alat pembebanan sedemikian sehingga tepat pada pusat pelat dasar. Alat pembebanan digerakkan dengan hati-hati sedemikian sehingga pelat atas menyentuh benda uji. Arloji ukur deformasi dinolkan, kemudian dilakukan pembebanan sehingga menghasilkan regangan aksial dengan kecepatan $\frac{1}{2}$ persen sampai dengan 2 persen per menit. Catat beban, deformasi, dan waktu pada interval yang sesuai untuk mendapatkan bentuk kurva regangan-regangan (umumnya cukup 10 sampai 15 titik). Kecepatan regangan sebaiknya

dipilih sedemikian sehingga waktu yang dibutuhkan sampai benda uji runtuh tidak melebihi sekitar 15 menit. Pembebanan terus dilakukan sampai nilai beban berkurang sesuai meningkatnya regangan, atau sampai tercapai regangan aksial 15 persen. Kecepatan regangan yang digunakan untuk pengujian terhadap benda uji yang dibungkus dapat dikurangi (minimum $\frac{1}{2}$ persen) jika dianggap perlu sekali untuk mendapatkan hasil pengujian yang lebih baik. Kecepatan regangan harus dicantumkan dalam laporan data hasil pengujian. Kadar air benda uji ditentukan dengan menggunakan seluruh contoh, kecuali hasil perapihan/pemotongan telah diperiksa kadar airnya. Dalam laporan harus dicantumkan apakah contoh kadar air diperoleh sebelum atau setelah pengujian.