BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Bahan Penelitian

Penelitian merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui serta mempelajari fakta-fakta baru terhadap kehidupan di sekitar. Penelitian juga bisa diartikan proses identifikasi untuk meningkatkan rasa ingin tahu terhadap pengetahuan dan untuk menyelidiki suatu masalah terkait. Bahan penelitian ini dilakukan dengan cara stabilisasi gambut menggunakan tanah sekitar, *Portland Cement (PC)* serta matos.

3.1.1 Tanah

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah gambut dan tanah sekitar yang berasal dari daerah Rawa Pening. Setelah pengambilan tanah uji, kemudian tanah tersebut di keringkan selama kurang lebih 48 jam di dalam ruangan laboratorium Unika Soegijapranata Semarang. Hal itu dilakukan agar tanah yang akan diuji dalam kondisi kering, karena pada saat pengambilan sampel uji, tanah tersebut berada pada kondisi yang lembab.

Gambar 3.1 Pengeringan tanah sekitar (coklat)dan gambut (hitam)
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2017)

3.1.2 *Portland Cement (PC)*

Semen yang digunakan adalah Semen PCC*(Portland Pozzolan Cement) Type* 1 dengan *brand* semen Gresik.Alasan pemilihan semen tersebut untuk penelitian ini karena semen tersebut mudah diperoleh, memiliki kualitas yang cukup baik, serta dalam penggunaannya tidak memerlukan persyaratan khusus.

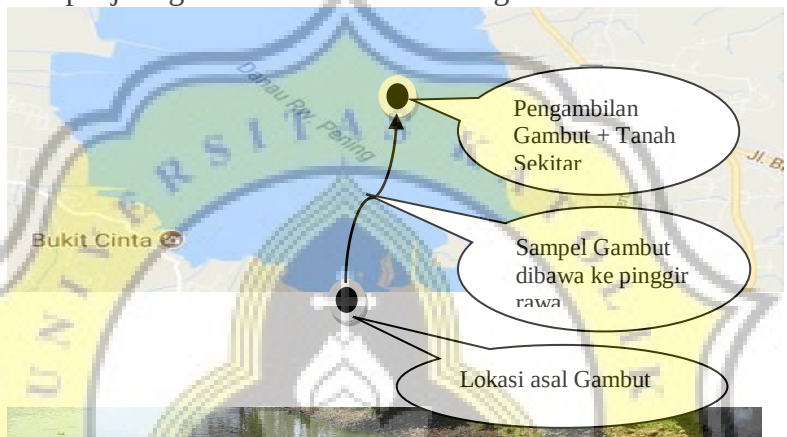
3.1.3 Matos

Bahan tambah matos yang digunakan diperoleh dari PT. Watukali Capita Ciptama, Yogyakarta. Matos tersebut berfungsi untuk memperkuat dan menstabilkan tanah. Matos berbentuk serbuk halus yang terdiri dari komponen mineral anorganik dan lain-lain yang ramah lingkungan.Matos merupakan bahan tambah yang ditambahkan dalam stabilisasi tanah dengan semen.

Gambar 3.2 Matos
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2017)

3.2 Pengambilan Sampel Benda Uji

Sampel uji penelitian yang digunakan yaitu berupa gambut yang berasal dari waduk Rawa Pening.Pengambilan sampel uji berada di Desa Semurup, Kecamatan Ambarawa, Kabupaten Semarang.Cara pengambilan sampel gambut dengan membeli dari penjual tanah sekitar Rawa Pening.Gambut berasal dari Rawa Pening yang kemudian diambil oleh nelayan setempat dan didistribusikan pada penjual.Untuk Pengambilan tanah sekitar Rawa Pening diperoleh dari penjual tanah yang berjarak sekitar 300m dari penjual gambut.Tanah tersebut digunakan untuk media tanam.



Gambar 3.3 Proses Pengambilan Gambut
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2017)

Gambar 3.4 Sampel Gambut dibawa ke Pinggir Rawa Menggunakan Perahu
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2017)

3.3 Peralatan dan Prosedur Uji

Prosedur pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah persiapan pengujian dan percobaan utama.Tahap persiapan pengujian dilakukan untuk mengetahui karakteristik dan jenis tanah. Pengujian yang dilakukan dalam tahap persiapan ini antara lain pengujian Uji *Index Properties*, Uji Saringan, Uji Hidrometer, dan Uji *Atterberg Limit*. Setelah mengetahui karakteristik dan jenis tanah, dilakukan percobaan utama yang terdiri atas Uji Kompaksi, Uji *California Bearing Ratio* (CBR) dan Uji Permeabilitas.

3.3.1 Uji *Index Properties*

Percobaan ini untuk mengukur berat jenis dan kadar air alami tanah. Besaran – besaran lain yang dapat diturunkan adalah angka pori (e), porositas (n), dan derajat kejenuhan (Sr).

Alat – alat yang digunakan:

- Picnometer
- Thermometer
- Aquades
- Timbangan dengan ketelitian 0,001 gr
- Oven
- Cawan (*container*)

Prosedur Uji mencari kadar air (*water content* / w):

1) Timbang 3 atau lebih cawan dalam keadaan bersih dan kosong,
2) Masukan sedikit sampel tanah basah dalam cawan dan ditimbang,
3) Masukan oven selama 24 jam dengan suhu 105°C,
4) Setelah itu ditimbang tanah kering + cawan.

Prosedur Uji mencari berat jenis tanah (*specific gravity* / Gs):

1) Picnometer kondisi bersih dan kosong ditimbang,
2) Picnometer diisi aquades hingga penuh kemudian ditimbang dan diukur temperaturnya,

3) Tanah kering yang telah ditumbuk dimasukkan dalam picnometer yang telah dikosongkan terlebih dahulu,
4) Isi picnometer dengan tanah kering tersebut sampai penuh dan tutup mulut picnometer,
5) Picnometer dan tanah diketuk – ketuk sampai gelembung – gelembung udara keluar,
6) Kemudian diamkan selama 24 jam kemudian ditimbang.

3.3.2 Uji Saringan

Tujuan metode ini adalah untuk mengklasifikasikan tanah butir kasar dengan mendapatkan koefisien keseragaman (Cu) dari kurva distribusi ukuran butir (gradasi) tanah.

Alat-alat yang digunakan:

- Satu set sieve (ayakan) dengan ukuran menurut standar yaitu nomor: 4-10-20-40-80-120-200-pan
- Timbangan dengan ketelitian 0.1 gr
- Kuas
- Sieve shaker
- Palu Karet

Prosedur Uji:

1. Ayakan dibersihkan, sehingga lubang-lubang dari ayakan bersih dari butir-buti yang menempel,
2. Masing-masing ayakan dan pan ditimbang beratnya,
3. Kemudian ayakan tadi disusun menurut nomer ayakan (ukuran lubang terbesar diatas),
4. Ambil contoh tanah seberat 500 gram, lalu dimasukkan kedalam ayakan teratas dan kemudian ditutup,
5. Susunan ayakan dikocok dengan bantuan *sieve shaker* selama kurang lebih 10 menit,
6. Diamkan selama 3 menit agar debu-debu mengendap,

7. Masing-masing ayakan dengan contoh tanah yang tertinggal ditimbang.

3.3.3 Uji Hidrometer

Uji Hidrometer adalah suatu cara dari analisis distribusi ukuran butir tanah berdasarkan sedimentasi tanah dalam air. Analisis hidrometer ini bertujuan untuk mengetahui pembagian ukuran butir tanah yang berbutir halus.

Alat-alat yang digunakan:

- Satu buah hidrometer tipe ASTM-152 H
- Dua buah tabung gelas dengan volume 1000 cc
- Stopwatch
- Mixer dan mangkoknya
- Air gelas (*deflocculating agent*), digunakan dengan maksud mencegah penggumpan butir-butir tanah dalam larutan
- Timbang dengan ketelitian 0.01 g
- Termometer
- Dish
- Oven
- Aquades.

Prosedur Uji:

1. Larutan dimasukkan ke dalam satu tabung gelas dan tambah air hingga volumenya 1000 cc. Tabung gelas satu lagi diisi dengan air untuk tempat hidrometer.
2. Tabung yang berisi larutan tanah dikocok selama 30 detik, hidrometer dimasukkan. Pembacaan dilakukan pada menit ke 0, 1, 2, 4 dengan catatan untuk tiap-tiap pembacaan, hidrometer hanya diperkenankan 10 detik dalam larutan, selebihnya hidrometer dimasukkan dalam tabung yang berisi aquades. Temperatur juga diukur pada setelah pembacaan.

3. Tabung dikocok lagi dan pembacaan diulang seperti diatas, ini dilakukan 3 kali dan diambil harga rata-ratanya.
4. Setelah ini dilanjutkan pembacaan tanpa mengocok, pembacaan dilakukan menit ke 8, 30, 45, 60, 90, 210, 1290, 1440. Pada tiap-tiap pembacaan hidrometer diangkat dan diukur temperaturnya.
5. Setelah semua pembacaan selesai, larutan dituang dalam *dish* yang telah ditimbang beratnya, kemudian dimasukkan dalam oven selama 24 jam pada temperatur 105°-110° C untuk mendapatkan berat keringnya.
6. Dari hasil perhitungan diatas dapat dibuat *grain size distribution curve*nya.

3.3.4 Uji *Atterberg Limit*

Percobaaninimencakuppenentuanbatas-batas*Atterberg*yangmeliputi: BatasPlastisdanBatasCair.

BatasPlastis

Alat-alatyangdigunakan:

- PelatKaca
- Timbangandenganketelitian0.01g
- *Container*
- Mangkokporselin
- Stikmaat/jangkasorong
- Ovendandesikator

Prosedur Uji:

1. Masukkan contoh tanah dalam mangkok diremas sampai lembut di tambahkan aquades sedikit dan diaduk sampai merata.
2. Letakkan contoh tanah adukan di atas pelat kaca dan digulung-gulung dengan telapak tangan sampai diameternya 1/8 inch (3mm). Akan dijumpai 3 keadaan:

- Gulungan terlalu basah sehingga dengan diameter 1/8 inch tanah belum retak
- Gulungan terlalu kering sehingga sewaktu diameter belum mencapai 1/8 inch, gulungan tanah sudah mulai retak
- Gulungan dengan kadar air tepat yaitu gulungan mulai retak sewaktu mencapai diameter 1/8 inch

3. Timbang *container* sebanyak 3 buah.
4. Gulungan tanah yang berkadar air tepat dimasukkan ke dalam *container* tiap *container* berisi 5 buah gulungan dengan berat masing-masing 5 gr. Ketiga *container* yang berisi gulungan tanah tersebut di masukkan dalam oven 24 jam pada suhu 105 – 110° C.
5. Harga rata-rata kadar air dari percobaan di atas adalah batas plastisnya.

BatasCair

Alat-alatyangdigunakan:

- Pelatkaca,danpisaudempul
- Timbangandenganketelitian0.01g
- *Container*sebanyak5buah
- AlatCasagrandedenganpisaupemotongnya
- Cawanporselin
- Oven
- Aquades
- Spatula

Prosedur Uji:

1. Contoh tanah diambil secukupnya, ditaruh dalam cawan porselin dan ditumbuk dengan penumbuk karet, diberi aquades dan diaduk sampai homogen.
2. Pindahkantanahtersebutkeatasplatkacadandiaduksampaihomogendenganpisau dempul,bagianyangkasardibuang.

3. Ambil sebagiandaricontohtanah, dan dimasukkan dalam alat casagrande, ratakan permukaannya dengan pisau. Contoh tanah dalam mangkok casagrande dipotong dengan grooving tool dengan posisi tegak lurus, sehingga di dapat jalur tengah.
4. Alatcasagrandediputardengankecepatankonstan2putaran/deti.Mangkokakanterangkatdanjatuhdenganketinggan10mm(sudahdistel).
5. Percobaandihentikanjikabagianyangterpotongsudahmerapat±½inch,dandicatat banyaknyaketukan,biasanyaharusberkisar10-100ketukan.
6. Tanahpadabagianyangmerapatdiambildandimasukkandalamoven,ditempatkan dalam*container*yangditimbangberatnya.Sebelumdimasukkandalamoventanah+ *container*ditimbang.
7. Setelahdiovenselama24jampadatemperatur105^{o}-100°C,barudimasukkandalam desikatorselama± 1jamuntukmencegahpenyerapanuapairdariudara.
8. Percobaandiatasdilakukan5kali.
9. Segeradilakukanpernimbangansesudahkeluardaridesikator.
10. Setelah kadar air didapat, dibuat grafik hubungan antara kadar air dengan jumlah ketukan dalam kertas skala semi-log. Grafik ini secara teoritis merupakan garis lurus tetapi dalam praktek sukar di dapat, maka perlu peralatan.
11. Kadar air dimana jumlah ketukan 25x disebut batas cair. Batas cair diulangi dengan tanah dimasukkan dalam oven tanah tersebut, ditambahkan aquades secukupnya, prosedur selanjutnya sama dengan di atas; dan batas cair yang didapatkan disebut "$W_{L\ OVEN}$"

3.3.5 Uji Proctor Standar

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mendapatkan kadar air optimum dan berat isi kering maksimum pada suatu proses pemadatan. *Curing time* untuk percobaan ini adalah selama 4 hari (ASTM D698).

Alat-alat yang digunakan:

1. Alat pemadatan
   a. Mold dengan tinggi 4.6”, diameter 4”volume 1/30 cu-ft.
   b. *Collar* dengan tinggi 2.5”, diameter 4”.
   c. *Hammer* dengan berat 5.5 lb, 2”, tinggi jatuh 12”.
2. *Sprayer* untuk menyemprot air ke tanah
3. Ayakan no 4.
4. Pisau, *scoop*, palu karet.
5. Timbangan ketelitian 0.1 g atau 0.01 g.
6. Oven, desikator, *container*.

Prosedur Uji

1. Siapkan contoh tanah yang akan diuji± 25 kg dimana tanah sudah dibersihkan dari akar-akar dan kotoran lain.
2. Tanah dijemur sampai kering udara (*air drained*), atau dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C.
3. Gumpalan-gumpalan tanah
4. dihancurkan dengan palu karet agar butir tanah tidak ikut hancur.
5. Contoh tanah kering dalam keadaan lepasdiayak dengan ayakan no 4, hasil ayakan dipergunakan.
6. Tanah hasil ayakan sebanyak± 3 kg disemprot air untuk mendapat hasil contoh tanah dengan kebasahan merata sehingga bisa dikepal tapi masih mudah lepas (hancur).
7. Mold yang akan dipergunakan dibersihkan, ditimbang beratnya dan diukur volumenya (biasanya volume mold = 1/30 cu-ft). Isikan contoh tanah ke dalam mold setelah 2” - 4” (*standard*).
8. Tumbuk dengan *hammer* sebanyak 25 kalipada tempat yang berlainan. *Hammer*yang dipergunakan disesuaikan dengan percobaan.
9. Isikan lagi untuk lapis berikutnya dan tumbuk sebanyak 25 kali.

10. Pengisian diteruskan sampai 3 lapisan. Pada penumbukan lapisan terakhir harus dipergunakan sambungan tabung (*collar*) pada mold agar pada waktu penumbukan *hammer* tidak meleset keluar.
11. Buka sambungan tabung di atasnya dan ratakan permukaan tanahnya dengan pisau.
12. Mold dan contoh tanah ditimbang.
13. Tanah dikeluarkan dengan bantuan dongkrak dan diambil bagian atas (A), tengah (T), dan bawah (B) masing-masing± 30 gram kemudian dioven selama 24 jam.
14. Setelah 24 jam dioven, *container* + tanah kering ditimbang.
15. Mengambil harga rata-rata dari kadar air ketiganya didapat nilai kadar airnya.
16. Percobaan dilakukan sebanyak minimum 6 kali dengan setiap kali menambah kadar airnya sehingga dapat dibuat grafik berat isi kering terhadap kadar air.

3.3.6 Uji CBR (*California Bearing Ratio*)

Percobaan CBR berguna untuk mengetahui kekuatan tanah dasar. Nilai CBR adalah perbandingan (dalam %) antara tekanan yang diperlukan untuk menembus tanah dengan piston berpenampang bulat seluas 3 in^2 dengan kecepatan 0,05 in / menit terhadap tekanan yang diperlukan untuk menembus standar tertentu.

Alat-alat yang digunakan:

1. Mesin penetrasi (*loading machine*) dilengkapi alat pengukur beban berkapasitassekurang-kurangnya 4,45 ton atau 10.000 lb dengan kecepatan penetrasi sebesar1,27 mm atau 0,05” per menit,
2. Cetakan logam berbentuk silinder diameter bagian dalam 152,4 ± 0,6609 mm atau 6”± 0,0026” dan tinggi 177,8 ± 0,13 mm atau 7” ± 0,005”. Cetakan harus dilengkapileher sambung dengan tinggi 50,8 mm atau 2,0” dan keping alas logam yangberlubang-lubang dengan

tebal 9,53 mm atau 3/8" dan diameter lubang tidak lebih dari1,59 mm atau 1/16".

3. Piringan pemisah dari logam (*sapacer disc*) dengan dimeter 150,8 mm atau 515/16"dan tebal 61,4 mm atau 2,416".
4. Alat penumbuk sesuai dengan cara: Pengujian Pemadatan Ringan Untuk Tanah,(SKBI 3.3.30. 1987/UDC. 624.131.43 (02)) atau Pengujian Pemadatan Berat UntukTanah (SKBI 3.3.30.1987/UDC. 624.131.53.(02)).
5. Alat pengukur pengembangan (*swell*) yang terdiri dari keping pengembangan yangberlubang-lubang dengan batang pengatur, tripod logam, dan arloji penunjuk,
6. Keping beban dengan berat 2,27 kg (5 lb), diameter 194,2 mm atau 57/8" denganlubang tengah berdiameter 54,0 mm atau 21/8"
7. Torak penetrasi dari logam berdiameter 49,5 mm atau 1,95" luas 1935 mm^2 atau 3inc dan panjang tidak kurang dari 101,6 mm atau 4".

Prosedur Uji:

Benda uji harus dipersiapkan menurut cara: Pengujian Pemadatan dengan metode "*Modified Proctor*", (ASTM D1557).

Cara pengujian Modified Proctor sama dengan cara uji Standard Proctor, perbedaannya adalah pada mold yang digunakan lebih besar dari pada uji standar dengan diameter 6", berat penumbuk 10 lbs, ketinggian jatuh palu 18". Selain itu tanah didalam cetakan dibagi menjadi 5 lapis, tiap lapis ditumbuk sebanyak 25 kali jadi energi kompaksi yang diberikan sebesar 27.260 kg.cm/cm^3.

Untuk pemeriksaan CBR langsung, benda uji ini telah siap untuk diperiksa. Biladikehendaki CBR yang direndam (CBR *soaked*)harus dilakukan langkah-langkahberikut:

1. Pasang keping pengembangan diatas permukaan benda uji dan kemudian pasangkeping pemberat yang dikehendaki minimum seberat 4,5 kg atau 10 lb atau sesuaidengan keadaan beban perkerasan.Rendam cetakan beserta beban didalam air sehingga air dapat meresap dari atasmaupun dari bawah.Pasang tripod beserta arloji pengukur pengembangan.Catatpembacaan pertama dan biarkan benda uji selam 4x 24 jam.Permukaan air selama perendaman harus tetap (kira-kira 2,5 cm diatas permukaanbenda uji).

   Tanah berbutir halus atau berbutir kasar yang dapat melakukan air lebih cepatdapat direndam dalam waktu yang lebih singkat sampai pembacaan arlojitetap.Pada akhir perendaman catat pembacaan arloji pengembangan.
2. Keluarkan cetakan dari bak air dan miringkan selama 15 menit sehingga air bebasmengalir habis. Jagalah agar selama pengeluaran air tersebut permukaan benda ujitidak terganggu.
3. Ambil beban dari cetakan, kemudian cetakan beserta isinya ditimbang. Benda ujiCBR yang direndam telah siap untuk dilakukan pengujian.

3.3.7 Uji Permeabilitas

Permeabilitas adalah kemampuan tanah untuk meloloskan atau melewatkan air.Permeabilitas tanah juga merupakan suatu kesatuan yang meliputi infiltrasi tanah dan bermanfaat sebagai permudahan dalam pengolahan tanah.Tanah dengan permeabilitas tinggi dapat menaikkan laju infiltrasi sehingga menurunkan laju air larian.

Alat-alat yang digunakan:

- Perakitan kombinasi Permeameter
- Berhenti menonton
- Lulus silinder (250 atau 500 ml)
- Saldo sensitif terhadap 0,01 lb

- Kaleng kelembaban
- Oven pengering
- Termometer

Prosedur Uji:

- Campur air secukupnya ke dalam sampel untuk mencegah pemisahan ukuran partikel selamapenempatan ke Permeameter Cukup air harus ditambahkan untuk memungkinkan campuran mengalir bebas, membentuk lapisan.
- Lepaskan kedua tutup ruang dan ruang atas dari unit dengan membuka tutuptiga topi topi yang terangkat dan mengangkatnya dari batang dasi.
- Posisikan satu batu berpori pada cincin penopang dalam di dasar bilik.
- Dengan menggunakan scoop atau corong, tuangkan spesimen yang disiapkan ke dalam ruang bawah, dengan gerakan melingkar untuk mengisi ruang bawah hingga kedalaman 1,5 cm. Lapisan seragam harus dibentuk.
- Gunakan perangkat tamping yang tepat untuk memadatkan lapisan tanah ke yang diinginkan massa jenis. Ulangi prosedur pemadatan sampai sampel berada dalam jarak 2 cm dari atas bagian ruang bawah.
- Ganti bagian bilik atas, pasang paking karet di antara bilik bagian. Hati-hati jangan sampai mengganggu spesimen uji. Lanjutkan sampelnyaoperasi penempatan sampai tingkat bahan yang dipadatkan sekitar 2 cm di bawahtepi ruang atas. Hati-hati tingkat permukaan spesimen dan tempatkan batu berpori bagian atas di atasnya.

- Tempatkan pegas kompresi pada batu berpori. Ganti tutup ruang danmenyegel paking, mengamankan dengan kuat dengan topi kacang. Musim semi akan membatasi ke atas gerakan sampel
- Ukur dan catat panjang sampel.
- Pasang corong kepala konstan, batang dan tongkat meter. Gunakan penjepit batangbagian bawah corong
- Sesuaikan tingkat corong untuk memungkinkan tingkat air konstan di dalamnya tetap beberapainci di atas bagian atas spesimen.
- Sambungkan tabung fleksibel dari bagian ekor corong ke stopkontak di bagian bawahPermeameter. Jaga agar katup di atas Permeameter terbuka.
- Tempatkan penerima di outlet atas untuk mengumpulkan air yang mungkin keluar.
- Jika diinginkan, sepotong tabung dapat dihubungkan ke stopkontak, yang mengarah ke airwastafel.
- Buka katup outlet bagian bawah dan biarkan air mengalir ke permeameter.
- Begitu air mulai mengalir keluar dari katup kontrol atas (*deairing*), tutupkatup kontrol, membiarkan air mengalir keluar dari stopkontak untuk sementara waktu.
- Tutup katup *outlet* bagian bawah dan lepaskan tabung fleksibel di bagian bawah.Sambungkan corong kepala konstan ke port sisi atas.
- Buka katup outlet bagian bawah dan naikkan head level konstan (corong) ke anyaman untuk mendapatkan aliran air yang masuk akal.
- Akurat mengukur jarak vertikal antara tingkat overflow corong danruang *outflow* level
- Ukur dan catat panjang spesimen, L.

3.4 Presentase Pencampuran (%)

3.4.1 Komposisi Sampel Tanah Uji

Pencampuran sampel uji berupa 50% gambut dan 50% tanah sekitar Rawa Pening. Presentasi pencampuran ini berdasarkan sifat gambut yang tergolong tanah lunak yang memiliki kadar air tinggi serta daya dukung tanah yang kurang baik. Gambut berasal dari sisa-sisa tumbuhan yang telah mengalami pelapukan.Melihat sifat gambut tersebut, maka untuk mendukung penelitian ini perlu dicampur dengan tanah asli sekitar.

3.4.2 Kadar PC

Mengenai campuran untuk *Portland Cement* tipe I, Bowles (1984) yang menyarankan penggunaan semen sebesar 3% sampai 16% dari percobaan tanah kering. Kadar semen yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 8% dari berat kering tanah uji.

3.4.3 Kadar Matos

Campuran matos yang digunakan untuk percobaan ini adalah 2%, 4%, 6% dari berat semen yang digunakan. Melalui percobaan tersebut, dapat diketahui berapa kadar matos yang paling optimal.

3.5 Metode Pencampuran

Awal percobaan dengan melakukan uji *Index Properties* pada tanah sekitar, lalu mencampurkan 50% gambut + 50% tanah sekitar kemudian dilakukan uji kompaksi, CBR dan permeabilitas. Setelah itu dilakukan percobaan serupa dengan komposisi 50% gambut + 50% tanah sekitar + semen 8%.Selanjutnya, komposisi 50% gambut + 50% tanah sekitar + semen 8% + matos 2%, 4%, 6%.

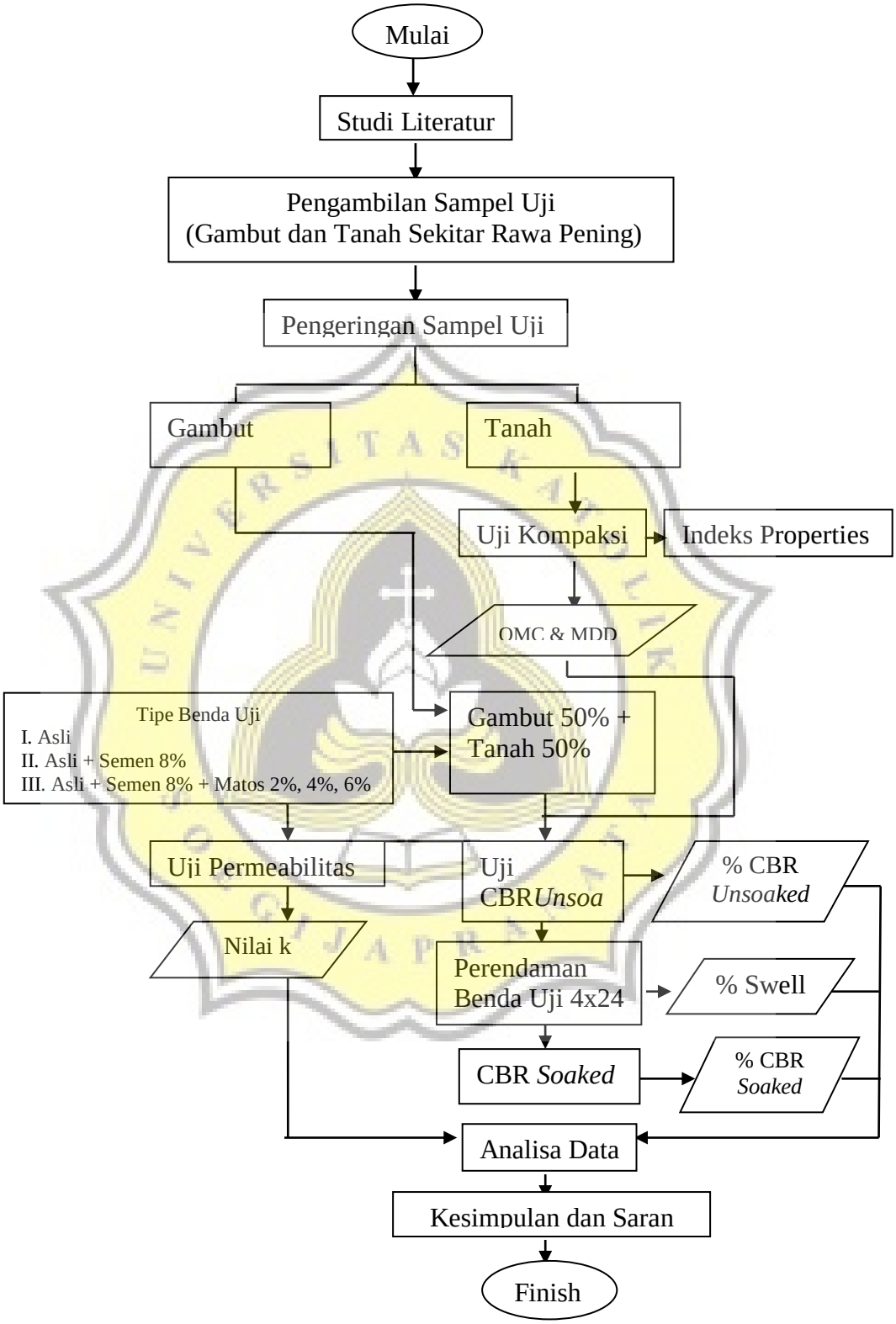
3.6 Metode Perawatan *(Curing)*

Metode perawatan digunakan untuk sampel gambut + tanah sekitar yang akan dilakukan pada uji kompaksi. Menurut (www.matos.co.id, diakses pada

30 September 2017 pukul 12.03), dimana waktu optimal matos pada hari ke 4 sampai hari ke 14. Pada penelitian ini proses perawatan (*Curing Time*) dilakukan selama 4 hari dengan melakukan veriasi pada kadar matos yang ditambahkan 2%, 4%, 6%.

3.7 Bagan Alir

Bagan alir ini merupakan tahapansuatu penelitian akan berlangsung. Gambar 3.5 di bawah ini merupakan tahapan dari bagan alir:



Gambar 3.5 Bagan Alir Penelitian

3.8 Waktu Penyusunan Tugas Akhir

Waktu kegiatan perencanaan penyusunan Tugas Akhir ini akan dilakukan pada bulan September 2017 – Februari 2018. Pada proses perencanaan penyusunan Tugas Akhir ini akan dirinci lebih lanjut, pada Tabel dibawah ini:

Tabel 3.1 Waktu Penyusunan Tugas Akhir (September 2017 – Februari 2018)

No	Kegiatan	September				Oktober				November				Desember				Januari				Februari			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Persiapan																								
	Penyusunan Proposal																								
	Sidang Proposal																								
2	Pengambilan Benda Uji																								
	Uji Jenis Tanah																								
	Uji Kompaksi,CBR,Permeabilitas																								
	Sidang Draft																								
3	Penyusunan Laporan																								
	Sidang Akhir																								
	Revisi																								