

SEMINAR: Peningkatan dan Pemberdayaan SDM Daerah Dalam Bidang
Rekayasa Teknik Jalan Raya Di Propinsi JAMBI
23 – 24 Oktober 2002.

Penyelidikan Tanah dan Stabilisasi Pada Pekerjaan Jalan Raya

Ir. Idrus, M.Sc

Staf pengajar jurusan Teknik Sipil FTSP-ISTN Jakarta

Peneliti pada Laboratorium Mekanika Tanah ISTN Jakarta.

Pengurus Pusat Himpunan Akhli Teknik Tanah Indonesia (HATTI)

Abstrak :

Dalam konstruksi jalan sering dijumpai kegagalan-kegagalan berupa kerusakan konstruksi jalan di sana sini yang menyebabkan terhambatnya arus lalu lintas serta kerugian yang cukup besar. Karena umur rencana jalan sering tidak menjadi kenyataan sehingga rusak sebelum pada waktunya. Persoalan diatas dapat dipicu oleh beberapa faktor, antara lain rusaknya struktur badan jalan sehingga perkerasan diatasnya pun ikut rusak. Faktor utama untuk menanggulangi keadaan tersebut antara lain yaitu dilakukannya tahap perencanaan yang matang, yaitu dengan melakukan penyelidikan tanah khususnya pada tanah yang akan dipakai untuk badan jalan guna mengetahui secara pasti karakteristik dari tanah tersebut apakah cukup baik untuk dijadikan badan jalan. Jika tidak maka langkah apakah yang akan ditempuh untuk memperbaiki kondisi badan jalan termasuk dengan melakukan pekerjaan stabilisasi badan jalan.

I. PENDAHULUAN

Dalam suatu pekerjaan jalan, khususnya pekerjaan jalan raya sangat diperlukan perencanaan yang matang, dimulai dari tahap pra rencana/feasibility study, perencanaan/design, pelaksanaan disertai pengawasan yang baik selama pekerjaan berlangsung serta perawatannya. Suatu pekerjaan jalan yang direncanakan dengan suatu perencanaan yang matang, maka akan didapat suatu hasil pekerjaan jalan yang maksimal, baik dari fungsi, kualitas dan umur konstruksi jalan.

Kerusakan pada konstruksi jalan mungkin saja terjadi pada suatu saat setelah umur 0rencana jalan tercapai atau pada suatu masa yang cukup lama setelah jalan selesai dan dioperasikan. Tapi tidak sedikit kejadian yang kita lihat bahwa kerusakan jalan terjadi pada saat-saat awal penggunaan jalan tersebut.

Suatu perencanaan teknis yang baik setelah jalur jalan ditetapkan adalah dimulai dari perencanaan geoteknik, yaitu penyelidikan tanah (soil investigation) di lapangan dan di laboratorium, khususnya untuk membuat badan jalan yang bermutu baik, stabil.

Sering dijumpai bahwa dari hasil studi geoteknik ini ditemui kondisi tanah yang kurang baik/ buruk untuk digunakan sebagai badan jalan (sub-grade), sehingga diperlukan penanganan khusus antara lain dapat berupa penimbunan material sub-grade yang didatangkan dari luar lokasi yang dapat dilakukan dengan dan tanpa material geoshyntetic (soil reinforcement), penggantian material badan jalan (untuk lapisan yang tidak terlalu tebal), atau melakukan pencampuran dengan bahan-bahan tertentu yang dikenal dengan istilah stabilisasi (soil stabilization).

Terjadinya kerusakan jalan, sering kali tidak dilakukan upaya sama sekali untuk mengetahui secara teknis apa yang menyebabkan terjadinya kerusakan jalan tersebut. Dan sering kali penanggulangannya adalah dengan memperbaiki perkerasannya saja (tambal sulam dengan hot-mix), akan tetapi kerusakan tersebut akan terjadi berulang kali dalam waktu yang singkat pada tempat yang sama dengan penanganan yang sama pula. Penanganan perbaikan jalan yang seperti ini kurang efektif, karena tidak memperbaiki sebab-sebab terjadinya kerusakan tersebut, yang pada umumnya karena ketidakstabilan struktur badan jalannya.

Hal lain yang sangat dominan didalam menjaga kestabilan badan jalan adalah dengan membuat suatu sistem drainase yang baik di sepanjang jalan serta drainase-drainase yang memotong jalan. Permasalahan ini menjadi sangat penting karena sifat dasar dari tanah yang berubah konsistensinya dengan bertambahnya kandungan air dalam tanah (water content)

II. PEKERJAAN GEOTEKNIK PADA PEKERJAAN JALAN

Pada suatu pekerjaan perencanaan jalan dimana jalur jalan sudah ada baik untuk jalan baru maupun untuk peningkatan jalan lama, maka perlu disusun rencana kerja yang matang. Dalam pekerjaan geoteknik diperlukan antara lain: Survey geoteknik lingkungan,

Penyelidikan tanah lapangan , Penyelidikan tanah di laboratorium, Analisa-analisa geoteknik pada badan jalan, Supervisi pekerjaan geoteknik , Stabilisasi badan jalan (Soil stabilization).

2.1 Survey Geoteknik Lingkungan.

Pekerjaan survey ini dimaksudkan untuk lebih mendapat gambaran secara jelas, tentang permasalahan-permasalahan geoteknik yang akan dilakukan, antara lain :

- * Pengamatan daerah galian dan timbunan (Cut & Fill area)
- * Pengamatan drainase disekitar jalur jalan.
- * Pengamatan fluktuasi pasang surut air permukaan.
- * Pengamatan quarry untuk lapisan badan jalan (jika diperlukan)
- * Pengamatan quarry untuk material stabilisasi (Kapur/Lime stone, dll)
- * Pengamatan lapisan tanah permukaan.
- * Pengamatan curah hujan.
- * Dll.

Pengamatan-pengamatan di atas sangat menunjang di dalam keberhasilan pekerjaan perencanaan jalan.

2.2 Penyelidikan Tanah Lapangan (Field Soil Investigation)

Pekerjaan ini dimaksudkan untuk mendapatkan data yang akurat tentang kondisi lapisan tanah di sepanjang jalur jalan. Dengan hasil penyelidikan tanah di lapangan ini dapat disimpulkan apakah kondisi lapisan tanah permukaan pada jalur jalan dapat dijadikan lapisan badan jalan dengan mutu yang baik, sedang atau jelek, sehingga akan dapat ditentukan langkah-langkah selanjutnya, apakah langsung dipakai, diperbaiki dengan stabilisasi, atau diganti dengan material lain.

Pekerjaan ini dapat meliputi :

* Cone Penetration Test

Pekerjaan ini lazim dipakai untuk mengetahui kondisi lapisan tanah sampai kedalaman lapisan tanah keras yang ditunjukkan dengan tahanan ujung conus $> 200 \text{ kg/cm}^2$, dan

biasanya dipakai untuk menentukan kapasitas daya dukung pondasi pada pekerjaan gedung. Namun pada pekerjaan jalan informasi ini sangat berarti khususnya pada daerah-daerah yang akan ditimbun/diurug dengan timbunan yang cukup tinggi. Namun demikian uji CPT ini sangat berarti untuk mengetahui kondisi lapisan tanah serta konsistensinya. Pekerjaan ini dapat dilakukan pada tiap interval jarak tertentu.

* **Dynamic Cone Penetration Test**

Pekerjaan dengan alat ini dapat dilakukan dengan jarak/interval yang lebih dekat dari pada uji CPT di sepanjang jalur jalan. Karena pengoperasian alat ini lebih sederhana, ringan dan lebih cepat, sehingga dapat dilakukan hasil titik pengujian yang lebih banyak dari pada uji CPT.

Uji DCPT ini menghasilkan data selisih penetrasi pada tiap pukulan hammer yang diberikan. Dan tiap selisih penetrasi yang terjadi didapat hasil CBR yang diperoleh dari korelasi antara selisih penetrasi dengan CBR (California Bearing Ratio). Sehingga pada suatu titik pengujian didapatkan nilai CBR yang bervariasi tergantung dari kedalaman lapisan yang diuji. Uji DCPT ini cukup sampai kedalaman 0,50 meter saja, atau dapat lebih jika diperlukan.

Dengan demikian dari uji ini didapat gambaran daya dukung lapisan tanah permukaan disepanjang jalur jalan.. Jika jarak uji DCPT dari titik yang satu ke titik yang lain semakin dekat, maka semakin akurat lagi informasi yang didapatkan.

* **Shallow Booring**

Pekerjaan pengeboran dangkal sampai dengan kedalaman 4.00 meter ini dimaksudkan untuk deskripsi lapisan tanah s/d 4.00 meter, serta pengambilan contoh tanah (undisturbed sampling dan disturbed sampling) yang selanjutnya diuji di laboratorium.

Shallow booring point dapat ditentukan pada tiap interval jarak jalan tertentu.

* **Deep Booring.**

Pekerjaan pengeboran dalam yang dibarengi dengan pengujian SPT ini lazim dipakai untuk pekerjaan bangunan gedung, namun pada pekerjaan jalan hal ini kadang diperlukan terutama pada titik-titik jembatan, pada daerah cutting yang tebal sehingga timbul lereng yang tinggi (untuk perencanaan kestabilan lereng).

2.3 Penyelidikan Tanah di Laboratorium.

Penyelidikan tanah di laboratorium yang diuji dari sample boor (Undisturbed dan Disturbed) meliputi :

※ **Soil Properties Test**

Terdiri dari : Water content (w), Bulk density (γ), Angka pori (e), Specific Gravity (G_s), Atterberg limits (LL, PL, SL, PI), Grained sizes distribution , Soil Classification (AASHTO / USCS).

※ **Shear Strength Properties**

Terdiri dari : Cohesion undrained (C_u) , Internal Degree Angle (ϕ) yang diperoleh dari uji Triaxial , Direct shear test , Unconfined compression test.

※ **Consolidation Parameter.**

Terdiri dari : Pra Consolidation Pressure (P_c) , Index Compression (C_c), Consolidation Coefisient (C_v) , Index rebound (C_r).

Penyelidikan tanah khusus tanah terganggu (disturbed sample) untuk lapisan badan jalan baik yang diperoleh pada lokasi jalur atau pada lokasi quarry (material pengganti) meliputi :

※ **Soil Properties Test**

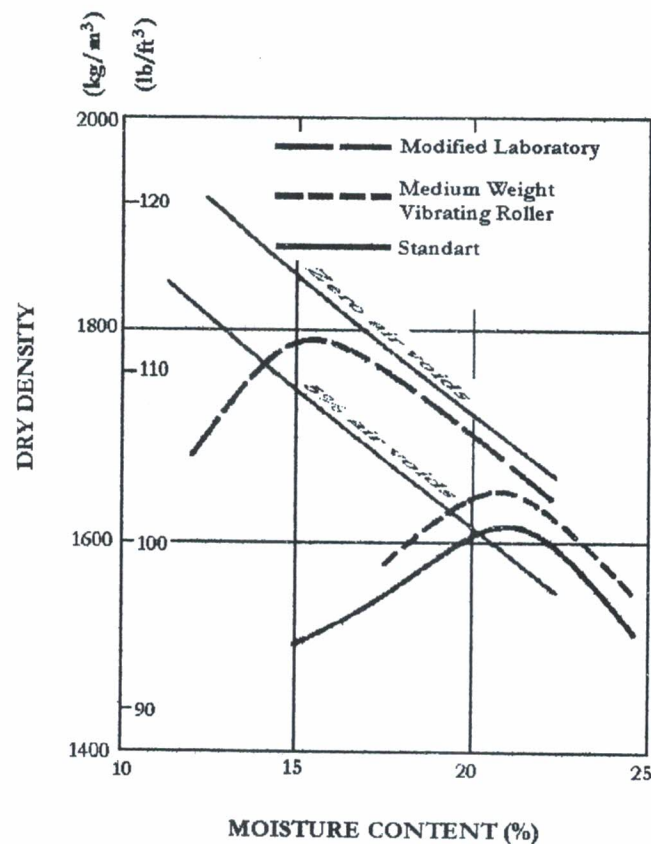
Terdiri dari : Water content (w), Specific Gravity (G_s), Atterberg limits (LL, PL, SL, PI), Grained sizes distribution (Soil fraction) , Soil Classification (AASHTO / USCS).

※ **Compaction Test.**

Pada pengujian kepadatan tanah di laboratorium tujuannya mendapatkan kadar air optimum (w_{opt}) dan kepadatan maksimum (γ_{max}), dari suatu hasil curva pemadatan. Pekerjaan ini dapat dilakukan dengan Standard Compaction dan Modified Compaction tergantung dari specific teknis yang diharapkan dari kepadatan badan jalan.

* California Bearing Ratio

Suatu parameter daya dukung yang lazim dipakai pada suatu perencanaan struktur jalan adalah nilai CBR. Uji CBR ini merujuk pada standard ASTM yang dilakukan pada kondisi tidak terendam (unsoaked) dan terendam (soaked). Dan yang menjadi sangat penting pada pekerjaan ini adalah dilakukannya pengujian pengaruh antara tingkat kepadatan dengan nilai CBR yang dilakukan merujuk dari standard AASHTO. Hasil ini akan menjadi sangat penting, terutama untuk melakukan supervisi dari pekerjaan pemadatan badan jalan di lapangan.



Gambar 1 Pengaruh dari energi pemadatan dan hubungannya dengan pemadatan di lapangan (dari Moris dan Tynan)

2.4 Analisa-Analisa Geoteknik Pada Badan Jalan.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan terutama dalam penanganan secara khusus dari konstruksi badan jalan, seperti badan jalan yang berbentuk tanggul / lereng, perlu dikaji dengan cermat beberapa kajian geoteknis misalnya faktor keamanan terhadap longsor

(Potential Slip Failure). Atau pada lereng timbunan yang cukup tinggi dimana diperlukan perkuatan, (misal: penggunaan Geosynthetic untuk meningkatkan faktor keamanan terhadap longsor). Besarnya penurunan yang terjadi pada badan jalan akibat settlement konsolidasi dan dampaknya terhadap drainage sekitar jalan. Seepage / aliran air tanah pada dasar badan jalan, terutama pada muka air tanah yang tinggi disekitar jalan (rawa), atau jalur jalan pada lembah, dimana pada bagian kiri dan kanan jalan berupa lereng.

Persoalan yang sangat rumit apabila jalan yang akan dibuat melintasi daerah gambut yang cukup tebal, dan inilah masalah utama pada daerah-daerah di Kalimantan atau Sumatra pada umumnya, karena gambut memiliki sifat-sifat yang khusus, antara lain sifat kompresibilitas yang sangat tinggi, kembang susut yang sangat tinggi, kadar air tinggi, sehingga daya dukungnya rendah.

2.5. Supervisi Pekerjaan Geoteknik Pada Pekerjaan Jalan Raya.

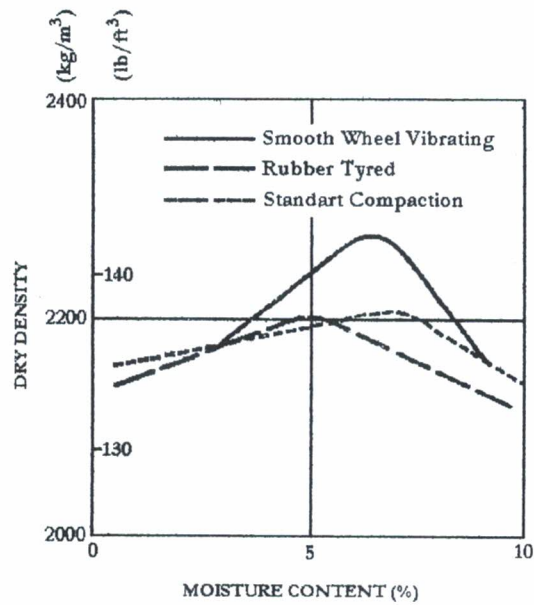
Dalam pelaksanaan pekerjaan jalan raya, khususnya pekerjaan pembuatan badan jalan (sub-grade), serta pekerjaan sub-base dan base-course, untuk mendapatkan pekerjaan yang baik maka perlu adanya pengawasan dari pelaksanaan pekerjaan tersebut juga yang sebaik mungkin. Beberapa pekerjaan geoteknik yang diperlukan dalam pekerjaan tersebut, antara lain :

*** Compaction & CBR test (AASHTO Standard)**

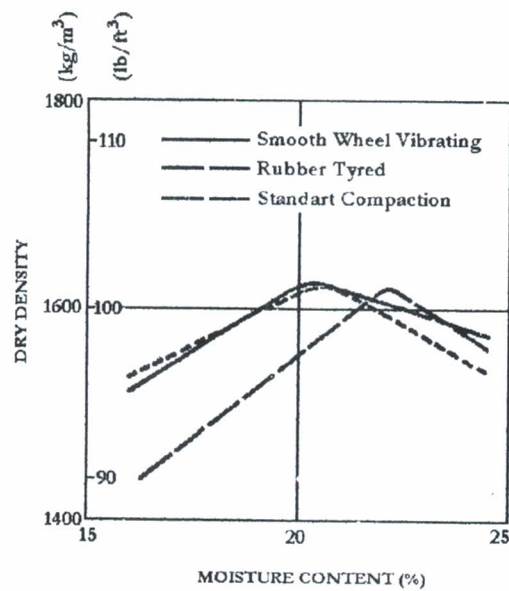
Dilakukannya pekerjaan uji pemadatan dari material sub-grade, sub-base dan base-course sangat diperlukan, dan dilakukan secara rutin tergantung dari perubahan material tersebut yang akan dipakai. Karena biasanya pada suatu pekerjaan yang cukup panjang, didapat dijumpai karakteristik tanah dasar yang berbeda-beda, begitu pula dengan material sub-base dan base-course yang mungkin terjadi perbedaan mutunya dari beberapa pengiriman material ke lapangan.

Uji Compaction test tersebut dikorelasikan dengan hasil variasi kepadatan (10 blow/layer, 25 blow/layer, dan 56 blow/layer) dari nilai CBR yang didapat pada kondisi 3 kepadatan tersebut.

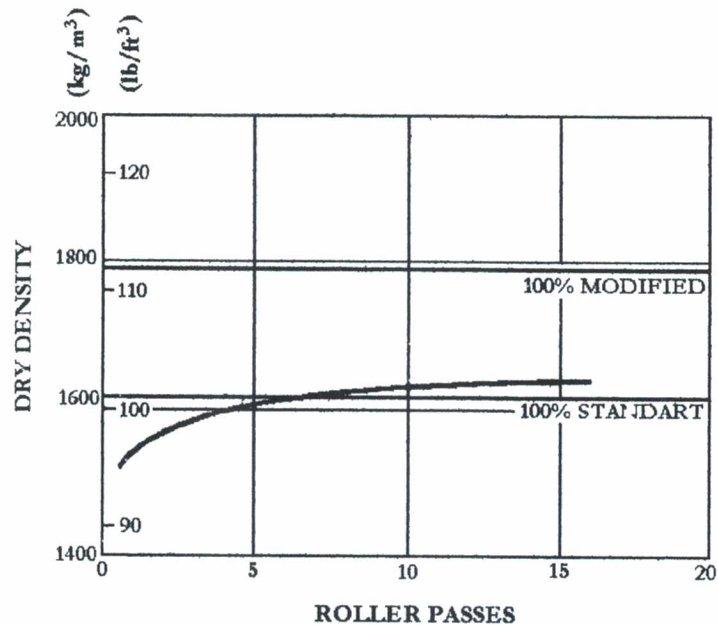
Hasil pekerjaan ini sangat penting untuk dijadikan referensi untuk mengawasi mutu pelaksanaan pekerjaan dilapangan.



Gambar 2 Pengaruh dari perbedaan pemadatan dengan roda pada sirtu (Morris dan Tynan)



Gambar 3 Pengaruh dari perbedaan pemadatan pada tanah medium clay (dari Morris dan Tynan)



Gambar 4 Pengaruh dari penambahan pemadatan pada kadar air yang tetap (dari Morris dan Tynan)

*** Field Density test**

Dari referensi pekerjaan di atas, maka langkah utama untuk mengontrol pekerjaan kepadatan lapisan badan jalan (sub-grade), Sub-base dan Base-course adalah mengetahui berapa kepadatan yang terjadi dilapangan setelah dilakukan pekerjaan pemadatan dengan alat pemadatan (compactor machine). Hasil kepadatan tersebut biasanya dibandingkan dengan kepadatan maksimum di laboratorium. Hasilnya kepadatan yang terjadi dilapangan harus lebih besar atau sama dengan X persen dari kepadatan maksimum dilaboratorium. X persen tersebut biasanya kurang sedikit dari 100 % (95–98%) tergantung nilai CBR yang ditargetkan. Dengan mengetahui kepadatan yang terjadi dilapangan maka secara teoritis tidak diperlukan lagi pengujian CBR lapangan, karena sudah ada korelasi antara pemadatan dengan nilai CBR yang diuji sebelumnya dengan standard AASHTO.

Pekerjaan pengujian kepadatan dilapangan biasanya digunakan Sandcone Test (yang sering digunakan) atau test-test lain seperti: Test Tube, Rubber Ballon Test. Secara praktis hasil pengujian kepadatan lapangan ini harus cepat termonitor guna menentukan langkah-langkah

selanjutnya dari pekerjaan pemadatan dilapangan. Sehingga secara ideal pengujian inipun dilakukan dilapangan dengan mengadakan Laboratorium Lapangan (Field Laboratory).

Prosentase Proctor = $(\gamma_d \text{ lap} / \gamma_d \text{ Lab}) \times 100 \%$

Kepadatan $(\gamma_d) = \gamma / (1+w)$, dimana γ adalah = berat isi tanah , dan w kadar air.

* **California Bearing Ratio Field Test.**

Pengujian CBR dilapangan ini merupakan langkah lanjutan setelah pekerjaan pengujian kepadatan dilapangan yang utama dilakukan. Hasil pengujian CBR lapangan haruslah lebih besar dari hasil uji CBR Laboratorium dengan cara AASHTO dalam kondisi terendam. Hasil uji CBR lapangan ini harus disajikan bersamaan dengan properties tanah dilapangan terutama kadar air lapangan pada saat test dilakukan. Karena nilai CBR itu lebih tergantung pada kondisi kadar air tanah disamping tergantung pula pada kepadatannya.

Apabila korelasi antara Compaction dan CBR dengan cara AASHTO telah dilakukan, maka jika hasil pengujian kepadatan dilapangan sudah memenuhi spesifikasi maka biasanya CBR nya pun baik pula hasilnya. Lain halnya jika pengujian dilapangan hanya dilakukan CBR saja tanpa pengujian pemadatan dilapangan dan tanpa uji korelasi ASSHTO, maka bila CBR lapangan baik, belum tentu kepadatannya baik, kerena bisa saja dikibatkan tanahnya kering (kadar air rendah) saat pengujian CBR dilapangan dilakukan, sedangkan kepadatan dilapangan rendah.

III. STABILISASI BADAN JALAN (SUB-GRADE STABILIZATION)

Pekerjaan Stabilisasi tanah khususnya pada pekerjaan badan jalan dapat dilakukan apabila dari penyelidikan tanah didapat hasil tanah yang kurang baik untuk dijadikan lapisan badan jalan. Hasil tersebut dapat berupa plastisitas tanah yang sangat tinggi, daya dukung tanah yang sangat rendah apabila kadar air meningkat dan lain-lain.

Usaha-usaha teknologi yang berkembang khususnya dalam bidang geoteknik telah banyak dimanfaatkan dalam upaya meningkatkan kemampuan tanah tersebut sehingga layak dijadikan lapisan badan jalan. Usaha yang dilakukan tersebut secara praktis di lapangan umumnya mampu meningkatkan lapisan tanah dasar menjadi lebih stabil bila dibandingkan tanpa dilakukan stabilisasi. Namun demikian ada beberapa kasus tidak didapatkan hasil yang

memuaskan. Hal ini disebabkan karena tidak adanya penelitian yang dilakukan sebelum pelaksanaan untuk mengetahui apakah bahan stabilisasi (Stabilisator) yang akan dipakai cocok pada jenis tanah yang akan distabilisasi, baik dari segi perubahan sifat indeks tanah maupun dari segi daya dukungnya.

Secara umum stabilisasi tanah mempunyai tujuan antara lain untuk menaikkan kekuatan tanah diatas kekuatan tanah yang sudah dimiliki semula, atau menaikkan tingkat kemampuan mempertahankan kekuatan yang telah dimiliki.

Penentuan bahan stabilisator (kimia) yang diperoleh dari alam atau bahan olahan industri yang diperlukan pada stabilisasi tanah, diperlukan penelitian awal berupa pengujian properties tanah, kuat geser (daya dukung), pengujian mineralogi tanah dan senyawa organik tanah. Dengan mempelajari hasil pengujian tersebut di atas, maka dapat ditentukan jenis bahan stabilisasi apakah yang tepat dan sesuai dengan jenis tanah yang dimaksud.

Pada Stabilisasi pekerjaan badan jalan, dikenal 3 (tiga) cara, yaitu :

Cara Mekanis: Adanya perbaikan tanah yang dilakukan tanpa penambahan bahan lain, sedang perubahan sifatnya dicapai dengan :

- * Memperbaiki struktur dan fabrik tanah dengan pemadatan tanah.
- * Mereduksi kandungan kadar air, atau menjaga kandungan kadar air menjadi konstan, misalnya dengan drainase pada sisi-sisi badan jalan.
- * Perbaikan gradasi tanah dengan menambah fraksi tanah yang masih kurang.

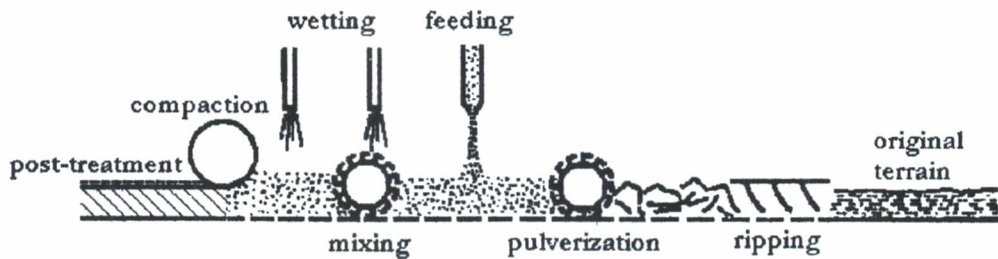
Cara Fisik : Dengan pemanfaatan perubahan-perubahan fisik yang terjadi, misalnya

- * Hidrasi : proses pembentukan ikatan antar partikel tanah dengan menambah bahan campuran sehingga akan mengeras (sementasi)
- * Penyerapan / absorpsi, penarikan air misalnya dengan stabilisasi tanah dengan kapur.
- * Perubahan temperatur
- * Evaporasi/ penguapan.

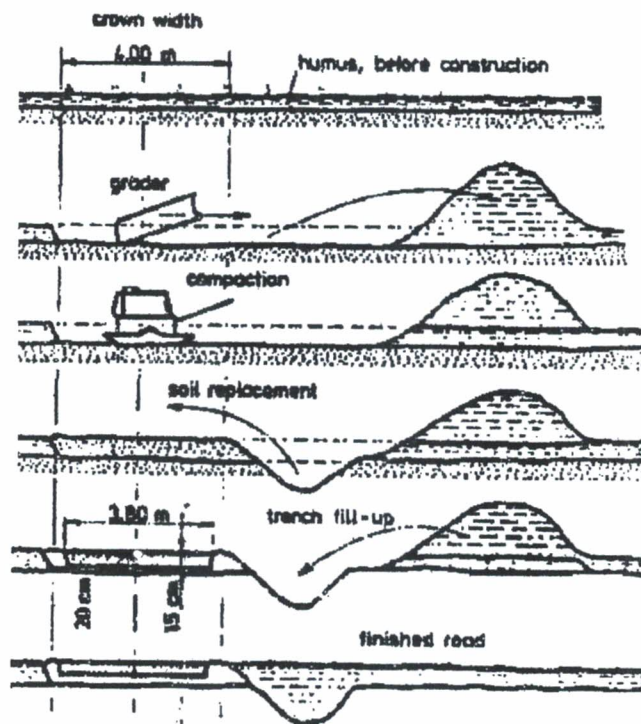
Cara Kimia : Dengan memanfaatkan reaksi kimia yang akan terjadi mengakibatkan perubahan sifat-sifat tanah, seperti

- * Pertukaran ion, yaitu dengan memanfaatkan reaksi ion anatar butir partikel.

- * Presipitasi (pengendapan) yaitu dengan mencampurdua macam campuran sehingga menghasilkan campuran baru.



Gambar 6 Phase-phase operasional proses stabilisasi pada pekerjaan jalan raya menggunakan individual mechine



Gambar 7 Pekerjaan tanah dengan alat grader pada suatu lapisan gambut yang dangkal

3.1. Jenis Tanah dan Tipe Stabilisasi

Jenis stabilisasi yang akan diterapkan pada suatu jenis tanah tertentu dapat dipakai suatu pedoman yang dikeluarkan oleh Mitchell (1976). Hal ini merupakan suatu ikhtisar

berdasarkan pengalaman yang didasari atas penelitian yang cukup lama atas metode stabilisasi yang dapat dilakukan berdasarkan jenis tanah seperti table berikut:

3.2.. Jenis Bahan Kimia untuk Stabilisasi

Beberapa jenis bahan kimia yang dipakai sebagai stabilisator baik yang diperoleh dari alam seperti kapur (CaCO_3) yang didalam proses selanjutnya diperoleh CaO ataupun Ca(OH)_2 .

Dari hasil industri kimia dalam skala besar didapat bahan stabilisasi sntara lain :

- ✧ Cement (Portland Cement)
- ✧ Clean Set Cement (CS-60)
- ✧ Cement Gybsum
- ✧ Fly ash (produk sampingan dari pembakaran batubara)
- ✧ RRP 2-3-5 special
- ✧ Soil Stabilizier (SS)
- ✧ System Consolid
- ✧ Sulfur
- ✧ Fascrete
- ✧ CaCl_2
- ✧ NaCl
- ✧ Phosporic Acid
- ✧ Natural & Synthetic Polymer (Resin, Calcium acrylate, dll)
- ✧ Geosta
- ✧ Chronium (Cr)
- ✧ Dll.

3.3. Prosedur Pengujian Stabilisasi di Laboratorium

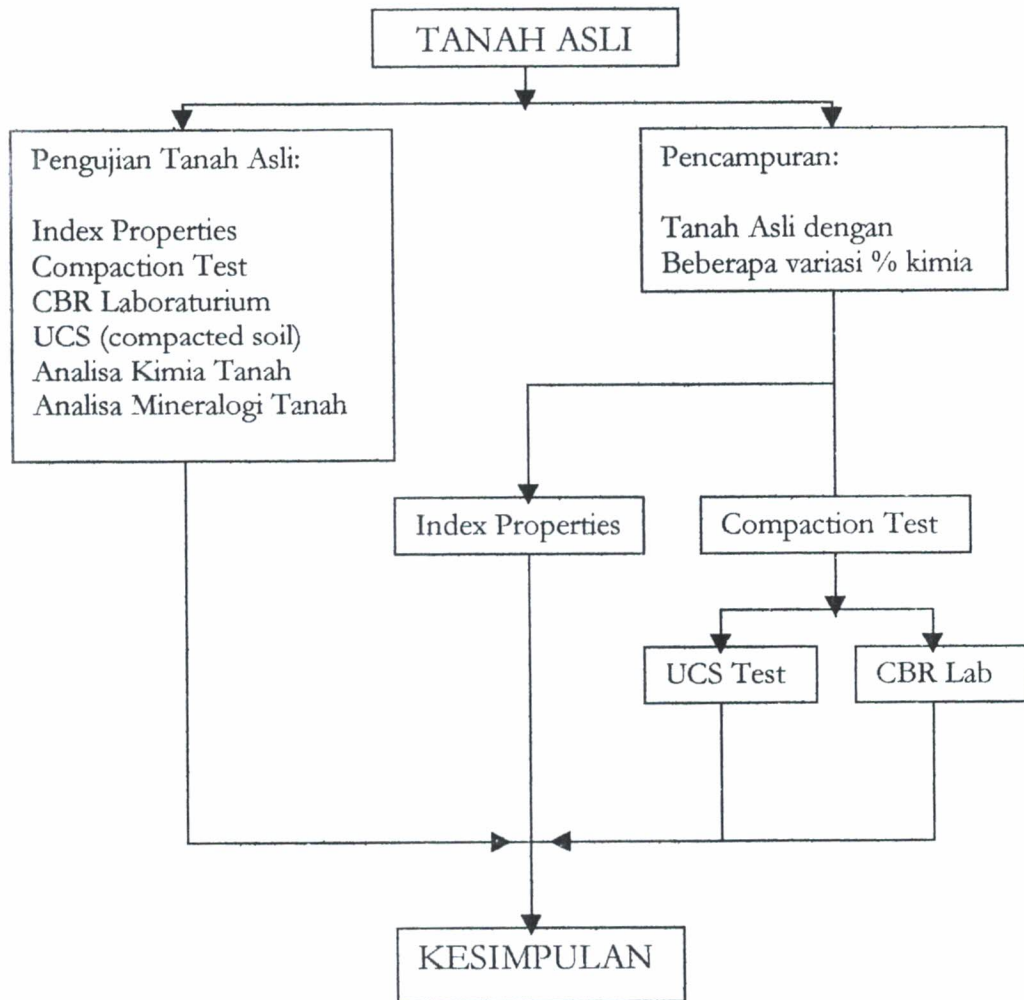
Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan penelitian pengujian bahan kimia untuk stabilisasi tanah antara lain :

- ❖ Pemeriksaan parameter di Laboratorium. Pengujian ini menyangkut sifat-sifat indeks tanah, kuat geser serta sifat kimia tanah dan mineralogi tanah, yang dilanjutkan dengan pemilihan bahan stabilisasi yang cocok.
- ❖ Studi metode pelaksanaan stabilisasi di lapangan. Studi ini diperlukan agar metode kerja di laboratorium direncanakan untuk mengantisipasi pelaksanaan pekerjaan stabilisasi di lapangan.
- ❖ Prosedur penelitian di Laboratorium. Memuat tahapan-tahapan di laboratorium, dimana setiap proses pelaksanaannya mengikuti standard pengujian (ASTM).
- ❖ Interpretasi tentang hasil pengujian yang dilakukan yang dilanjutkan dengan kesimpulan dari penelitian.

Secara umum , penelitian ini akan menyimpulkan secara garis besar hal-hal sebagai berikut :

- ❖ Diperoleh hasil yang lebih baik jika dibandingkan tanpa dilakukan proses stabilisasi. (Kwalitatif)
- ❖ Diperoleh jumlah pemakaian bahan kimia dalam prosentase yang efisien atau yang optimum untuk keperluan lapisan badan jalan. Diperoleh juga prosentase pemakaian bahan kimia seandainya lapisan tersebut berubah fungsi dari sub-grade menjadi sub-base atau base-course (peningkatan fungsi), sehingga tidak diperlukan lagi bahan sirtu atau macadam dalam perencanaan perkerasan jalan flexible (Kwantitatif)
- ❖ Diperoleh kesimpulan tentang perlakuan khusus dari tanah sebelum dan sesudah proses pencampuran, atau sebelum dan sesudah pemadatan atau lainnya sehubungan dengan proses stabilisasi.

Diagram kerja penelitian di laboratorium :



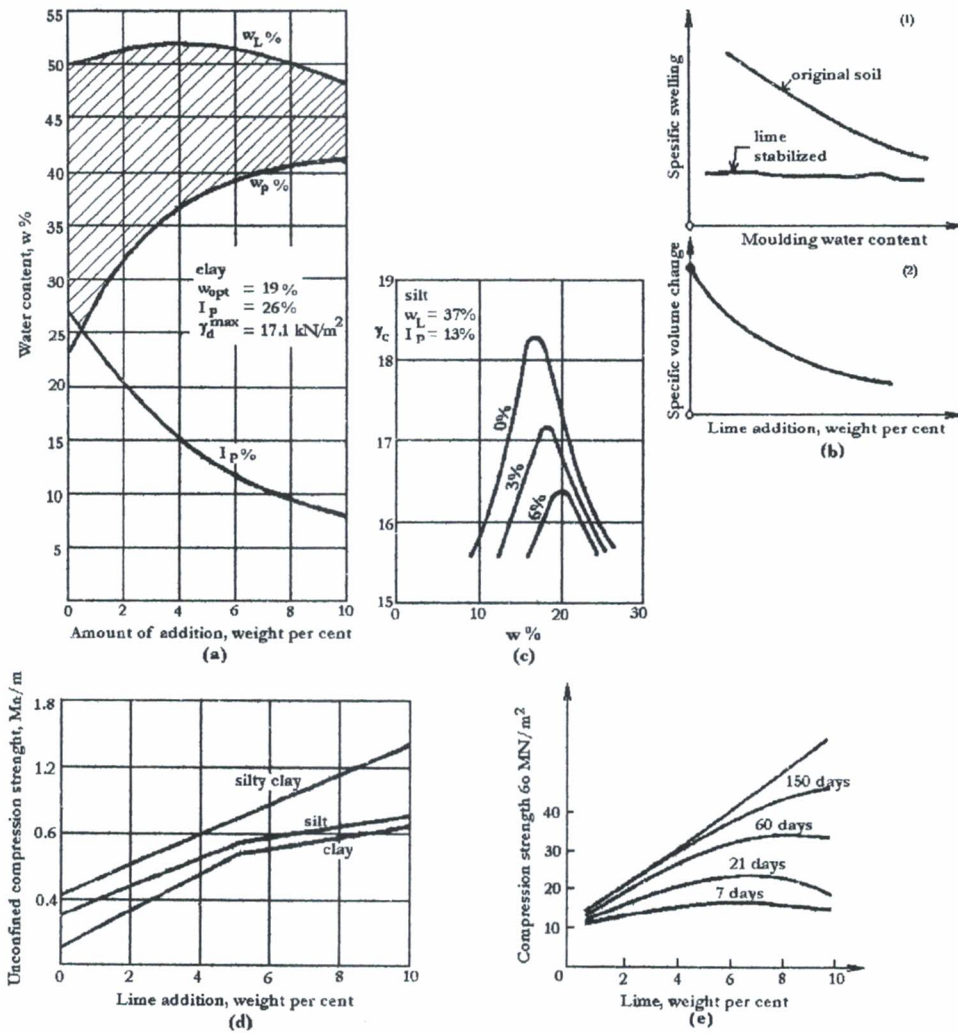
3.4. Beberapa contoh hasil stabilisasi tanah

Pada bagian ini dapat dilihat hasil uji stabilisasi dari suatu tanah lempung losari, yang distabilisasi dengan kapur dan juga dengan semen (pc).

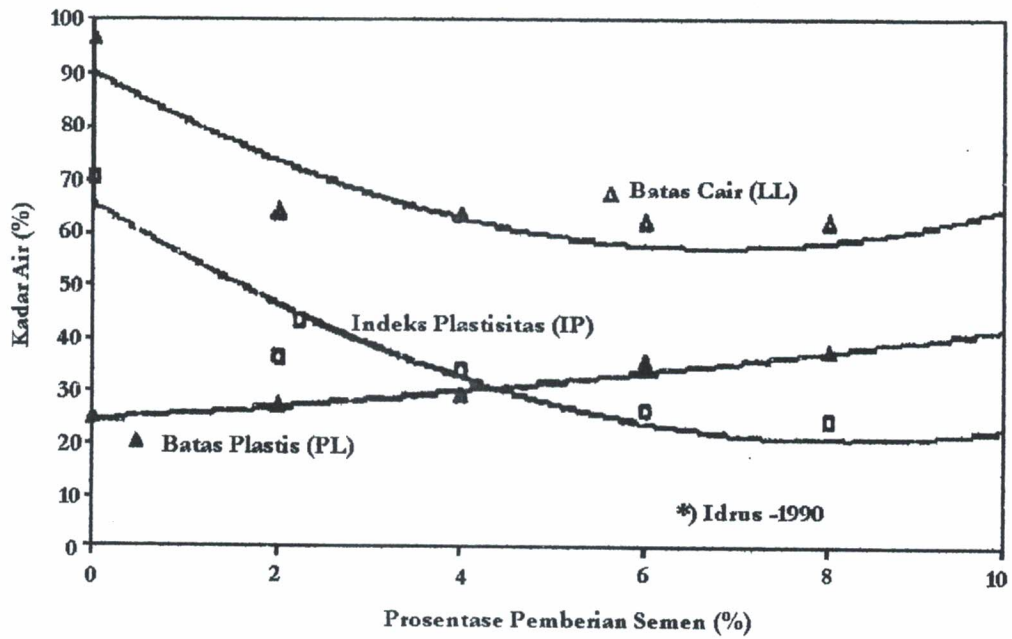
Hasil uji stabilisasi menunjukkan bahwa, dengan penambahan kapur atau semen, maka pengembangan tanah (swelling) akan turun drastis.

Penambahan kapur sebanyak 6 % dapat meningkatkan CBR dari 3 % menjadi 40%, sedangkan dengan pemakaian semen sebanyak 8 % dapat meningkatkan CBR menjadi 50%. Suatu kenaikan daya dukung yang sangat fantastis.

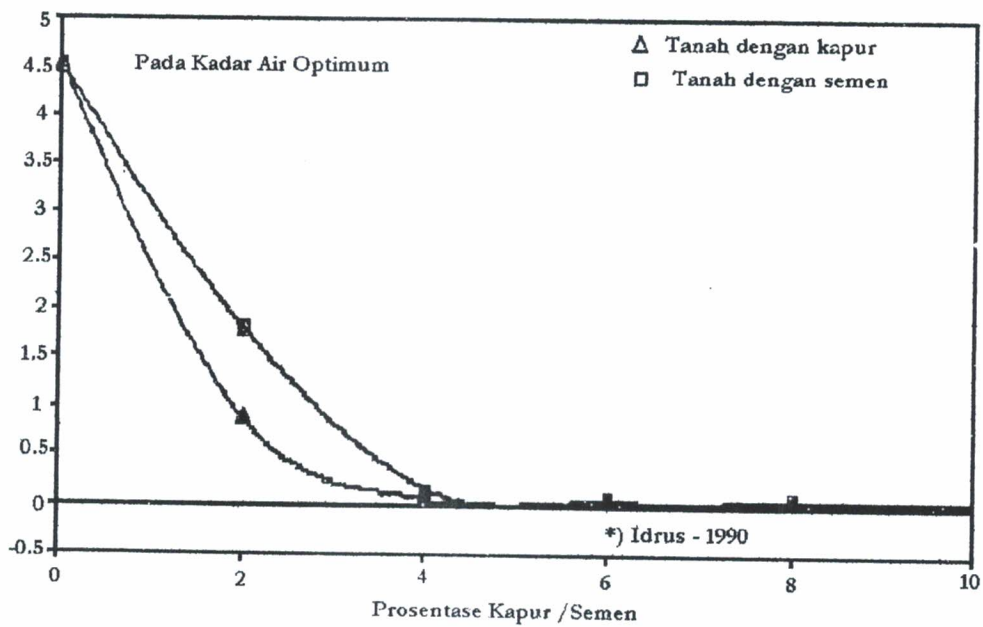
Bebepara hasil uji stabilisasi tanah dengan kapur dan semen dapat dilihat pada gambar-gambar berikut:



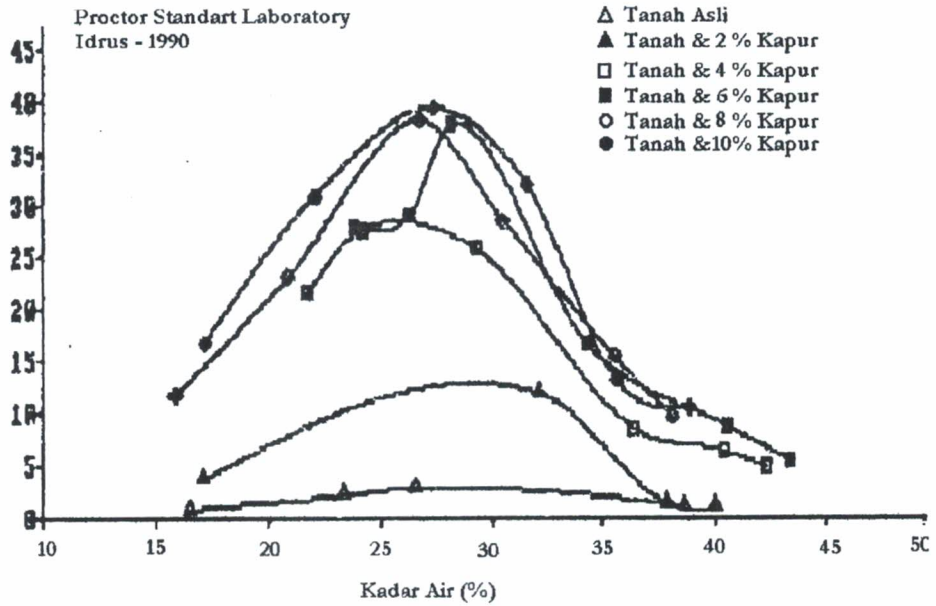
Gambar 8 Pengaruh Kapur terhadap sifat fisik dan mekanik tanah. (a) Pengaruh terhadap batas-batas Atterberg (Inst.Jalan Honggaria) (b) Pengaruh terhadap perubahan volume (Ingels,1972) (c) Perngaruh terhadap pemadatan (Ingles,1972) (d) Pengaruh terhadap kuat tekan bebas (Ingles) (e) Pengaruh perawatan percontoh terhadap kekuatan



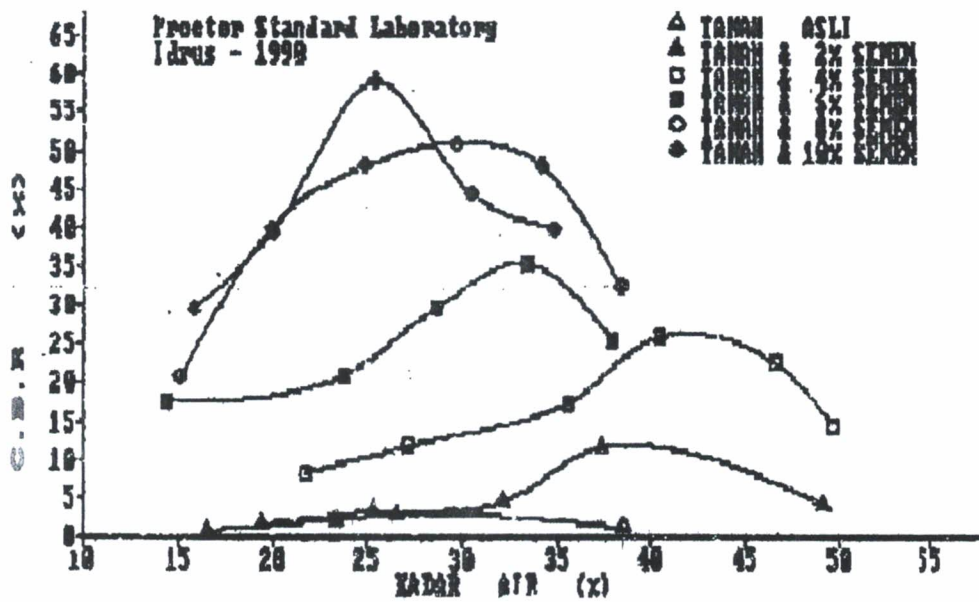
Gambar 10 Pengaruh penambahan semen pada hasil pengujian Batas-batas Atterberg



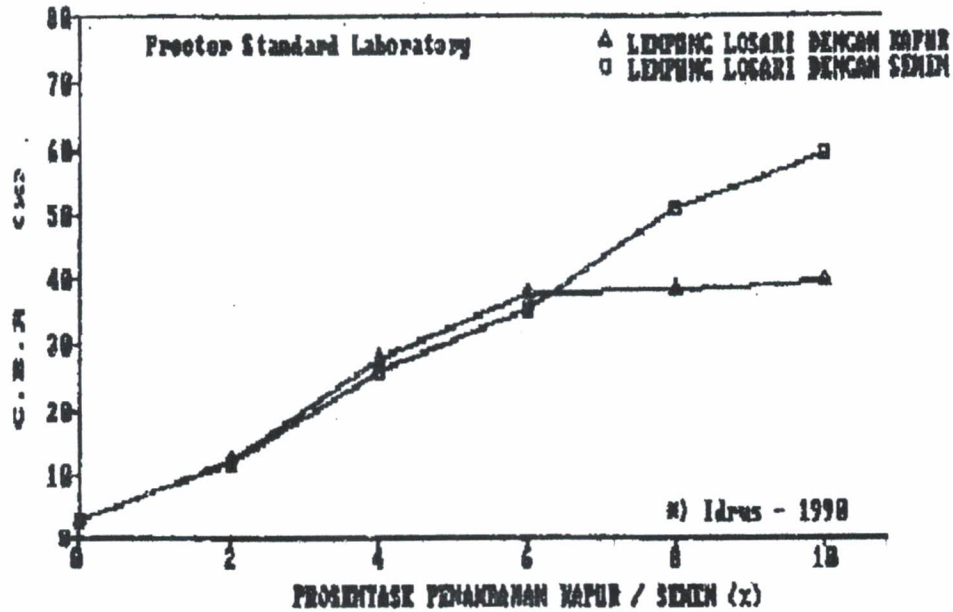
Gambar 11 Pengaruh kapur/semen terhadap perubahan volume selama 4 hari perendaman



Gambar 12 CBR (terendam 4 hari) pada stabilisasi kapur dengan berbagai kadar air



Gambar 13 CBR (terendam 4 hari) pada stabilisasi semen dengan berbagai kadar air



Gambar 14 CBR maksimum (terendam 4 hari) pada stabilisasi kapur/semen

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Untuk memperoleh hasil yang baik dalam suatu pekerjaan jalan raya pada suatu jalur yang sudah ditentukan, maka bagian yang terpenting yang layak diperhatikan untuk dilaksanakan khususnya dalam pekerjaan badan jalan Sub-grade, Sub-base dan Base-course antara lain melakukan perencanaan yang lengkap, pengawasan pekerjaan yang baik. Hal ini haruslah ditunjang oleh kemampuan sumber daya manusia (SDM) yang cukup dan berkualitas, baik dalam penguasaan teknis serta managementnya khususnya pada daerah Propinsi Jambi.

Untuk itu perlu kiranya diadakan langkah-langkah lanjutan untuk mengupayakan peningkatan SDM tadi misalnya dengan diadakan short course, terutama dalam aspek-aspek pekerjaan jalan (Surveying, Geoteknis, Perkerasan, Management, dll) terutama untuk kalangan praktisi jalan.

Referensi :

1. A ,Kezdi , "STABILIZED EARTH WORK" , Developments In Geotechnical Engineering 19., Elsevier Scientific Publishing Company, 1979
2. Annual Books of ASTM Standards, American Society For Testing Material , Philadelphia, 1989
3. Holtz, Roberts, D et Al, " An Introduction to Geotechnical Engineering", Prentice Hall Inc, New Jersey, 1981.
4. Idrus , "Stabiliasi Pada Lempung Losari Dengan Kapur dan Semen", S-2 ITB (Unpublished), 1991 .
5. Idrus , " Soil Properties dan Interpretasinya", Short Course HATTI dan Lemtek UI , 1994.
6. James K Mitchell, " Fundamentals of Soil Behaviour", Jhon Wiley and Son Inc, 1976.
7. O.G. Ingels and J.B. Metchalf , " Soil Stabilization Principls and Practise" Butterworths, 1972.
8. HATTI , "Materi Work Shop Sertifikasi G-1 " , Himpunan Akhli Teknik Tanah Indonesia , 2000.