

# PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK BATA MERAH TERHADAP STABILITAS TANAH LEMPUNG SEBAGAI TANAH DASAR JALAN

Moch. Sholeh<sup>1</sup> & Dandung Novianto<sup>2</sup>

<sup>1&2</sup>Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang

## ABSTRACT

Clay consists of grains - grains are very small (<0002 mm) and shows the nature - the nature of plasticity and cohesion. Cohesion indicates the fact that part - the part that is attached to each other, while the plasticity is a trait that allows the form of the material was changed - edit without changing the content or without returning to its original form, and without any cracks or broken. And clay with high plasticity index has strong support low when used as a basic foundation of the highway, so the need for soil improvement.

From the above problems then this study aims to engineer clay with red brick powder in four comparisons. The first native land. Both the original soil mixed with red brick powder 5%. The third native soil mixed with red brick powder 7.5%. The four original soil mixed with red brick powder 10%. Each of these sought specific gravity, liquid limit, plastic limit and plasticity index on the original soil, mixing 5%, 7.5% and 10%. From the analysis of data obtained the following conclusion: the original soil, the value amounting to 60.9 Liquid limit, plastic limit values of 42.8 and plasticity index value of 18.1. The most optimal additional percentage is 7.5%. And Plasticity Index value at 7.5% is 20,31.

**Key words** : Red brick powder, Soil Stability, Subgrade and the Road.

## PENDAHULUAN

Partikel lempung dapat berbentuk seperti lembaran yang mempunyai permukaan khusus. Karena itu, tanah lempung mempunyai sifat sangat dipengaruhi oleh gaya-gaya permukaan. Umumnya, terdapat kira-kira 15 macam mineral yang diklasifikasikan sebagai mineral lempung. Beberapa mineral yang diklasifikasikan sebagai mineral lempung yakni: *montmorillonite*, *illite*, *kaolinite*, dan *polygorskite* (Hardiyatmo, H.C., 2006, hal 20).

Peranan tanah ini sangat penting dalam perencanaan atau pelaksanaan bangunan karena tanah tersebut berfungsi untuk mendukung beban yang ada di atasnya, oleh karena itu tanah yang akan dipergunakan untuk mendukung konstruksi harus dipersiapkan terlebih dahulu sebelum dipergunakan sebagai tanah dasar (*Subgrade*).

Dengan mengacu pada permasalahan-permasalahan di atas maka dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

- Berapa besarnya nilai batas cair, batas plastis dan indeks Plastisitas tanah asli (existing) tanah lempung ?

- Berapa % penambahan serbuk bata merah yang paling optimal untuk meningkatkan nilai indeks plastisitas pada tanah lempung ?
- Berapa nilai kenaikan indeks plastisitas tanah lempung setelah dilakukan rekayasa dengan penambahan serbuk bata merah ?

Dalam penelitian ini dibuat pembatasan sebagai berikut :

- Nilai Indeks plastisitas tanah meliputi ; Batas Cair, Batas Plastis.
- Tanah yang diteliti meliputi Daerah Glugur Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang.
- Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang.

## Identifikasin Jalan

Jalan-jalan yang masih berupa jalan tanah, pada umumnya dibagi menjadi 2 (dua) golongan, yaitu :

## Ruas Jalan Golongan PTA

(Perkerasan Tanah tipe A), yaitu ruas-ruas jalan tanah yang sudah ditingkatkan dengan

penambahan lapisan bahan tanah yang lebih baik di atas permukaan jalan tanah asli setempat, umumnya berada pada ruas-ruas jalan yang sudah cukup lama dibuka atau sebagai jalan utama dari perkampungan-perkampungan atau sebagai jalan-jalan penghubung yang dianggap penting. Permukaan jalan tanah tersebut sudah lebih baik dari tanah aslinya karena adanya pemadatan atau adanya tanah urug dengan material yang lebih baik (semacam *improved subgrade* dengan ketebalan biasanya sekitar 15 s/d 20 cm), biasanya telah dipadatkan secukupnya.

### Ruas jalan golongan PTB

(Perkerasan Tanah tipe B), yaitu ruas-ruas jalan yang masih berupa jalan tanah setempat (asli) yang dipadatkan saja. Perbaikan berupa peninggian, kalau ada menggunakan tanah setempat dari sekitar trase jalan tersebut. Ruas jalan tanah PTB ini umumnya berada di daerah-daerah permukiman yang baru dibuka atau jalan-jalan cabang yang kurang penting.

Idealnya setiap ruas jalan yang diperkirakan mudah menjadi rusak pada saat musim hujan tersebut sudah diberi lapisan perkerasan yang tahan cuaca, misalnya lapisan tanah sirtu dan diadakan perawatan yang teratur selama musim penghujan. Akan tetapi karena kendala biaya dan keterbatasan dalam pengadaan material tanah yang baik di banyak tempat, maka perlu ada terobosan lain untuk menanggulangi masalah semacam ini.

Alternatif pemecahan yang diupayakan disini adalah stabilisasi badan jalan dengan bahan *road stabilizier*. Pemberian bahan *road stabilizier* dimaksudkan untuk membentuk badan jalan yang lebih tahan terhadap cuaca dan tetap kuat memikul beban roda kendaraan selama musim penghujan-kemarau tanpa mengalami kerusakan yang berarti.

Lapisan badan jalan tersebut nantinya juga dapat menjadi lapisan pondasi bawah (*subbase*) atau pondasi atas (*base*) dari lapisan perkerasan permanen di kemudian hari. Diharapkan lapisan tanah jalan tanah yang distabilisasi tersebut dapat bertahan untuk beberapa waktu terutama untuk beberapa kali musim

hujan. Jadi biaya pemeliharaan jalan tanah yang distabilisir di daerah tersebut dapat ditekan serendah mungkin dan selama kurun waktu itu pula lalu lintas di daerah tersebut dapat tetap berfungsi dengan baik.

Sebelum uji-coba dilaksanakan di lapangan, perlu terlebih dahulu dilakukan penyelidikan di laboratorium terhadap contoh tanah dari lokasi uji-coba dengan maksud sebagai berikut:

Menentukan sifat fisis dan teknis (*physical dan engineering properties*) dari tanah asli yang menjadi badan jalan di lokasi proyek uji-coba. Melakukan tes-tes terhadap campuran tanah dengan bahan *road stabilizier* untuk mendapatkan kekuatannya dan komposisi campuran yang optimum dan sifat-sifat lain yang diperlukan untuk uji-coba nanti.

### Batas-batas Atterberg

Tanah berbutir halus yang mengandung mineral lempung sangat peka terhadap perubahan kandungan air. Atterberg telah menentukan titik-titik tertentu berupa batas cair (Liquid Limit), batas plastis (Plastic Limit) dan batas kerut/susut (Shrinkage Limit).

**Batas cair** adalah nilai kadar air dimana tanah dalam keadaan antara cair dan plastis.

**Batas plastis** adalah nilai kadar air dimana tanah dalam keadaan antara plastis dan semi padat.

**Batas susut/kerut** adalah nilai kadar air pada mana tanah dalam keadaan antara semi padat dan padat.

Dengan diketahui nilai konsistensi tanah maka sifat-sifat plastisitas dari tanah dapat diketahui. Sifat-sifat plastisitas dinyatakan dengan harga indeks plastisitas (Plasticity Index) yang merupakan selisih nilai kadar air batas cair dengan nilai kadar air batas plastis ( $IP=LL-PL$ ).

Nilai IP yang tinggi menunjukkan bahwa tanah tersebut peka terhadap perubahan kadar air, dan mempunyai sifat kembang susut yang besar, serta besar pengaruhnya terhadap daya dukung atau kekuatan tanah.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari Wiqoyah (2002) dan Purnomosidi (2009), pencampuran

kapur dan serbuk bata merah. Adapun persamaan penelitian ini dengan yang di atas adalah tanahnya sama yaitu sama sama tanah yang lempung, tetapi lokasi berbeda dan dalam penelitian ini memakai bahan stabilisasi berupa kapur dan bubuk bata merah untuk mengetahui perubahan nilai Indeks Plastisitas.

- Modifikasi 2, mencampur tanah ditambah serbuk bata merah 7,5%
- Modifikasi 3, mencampur tanah ditambah serbuk bata merah 10%.

**Sampel**

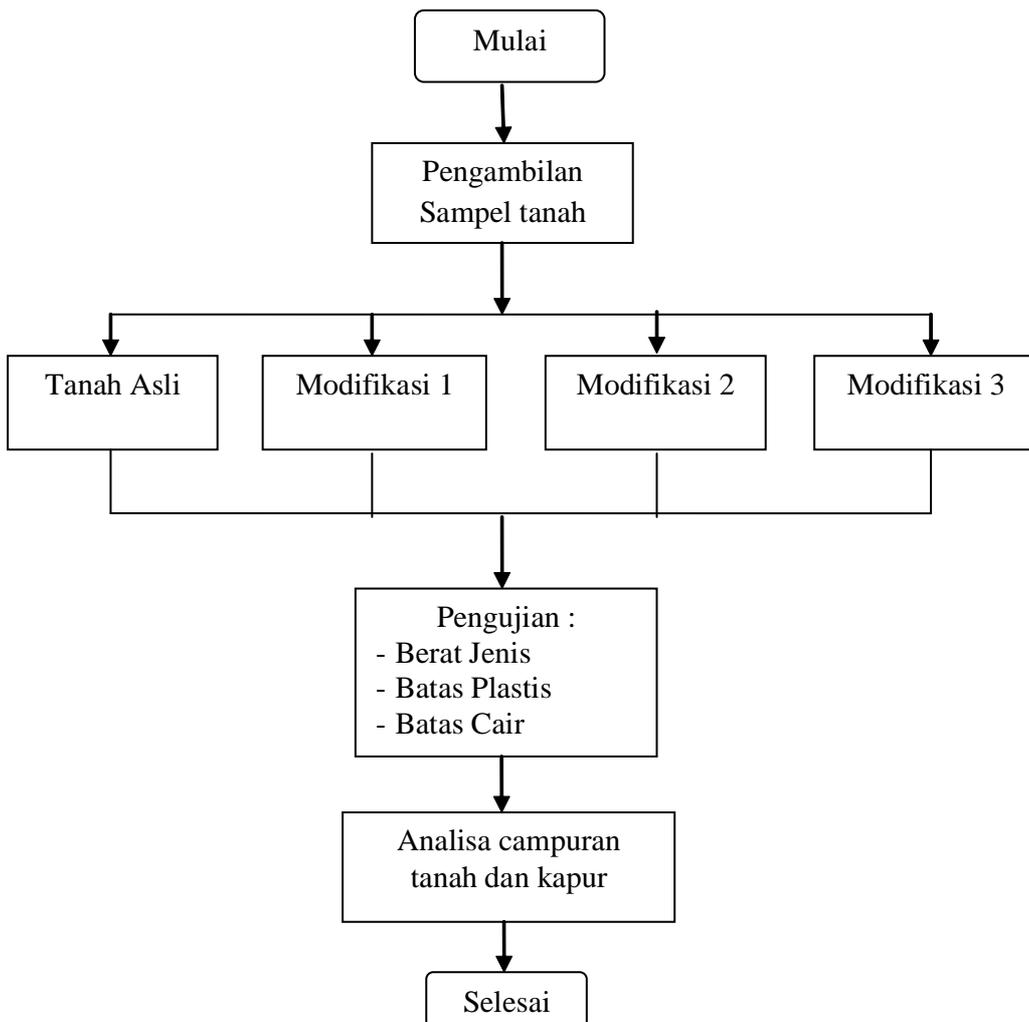
Dalam penelitian ini saya pakai 4 modifikasi :

- Tanah Asli, mencampur kapur 0%, serbuk bata merah 0 %.
- Modifikasi 1, mencampur tanah ditambah serbuk bata merah 5%.

Penelitian ini meliputi kadar Air, Berat Isi, Berat Jenis, Batas Cair, Batas Plastis. Setiap pengujian meliputi 4 sampel uji, sehingga total sampel tergambar dalam tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1. Jumlah Sampel Uji**

No	Jenis pengujian	Tanah Asli	Modifikasi 1	Modifikasi 2	Modifikasi 3	Jumlah
1	Berat jenis	3	3	3	3	12
2	Batas cair	4	4	4	4	16
3	Batas Plastis	4	4	4	4	16
Total Sampel						44



**Gambar 1. Bagan Alur Penelitian**

**Lokasi Penelitian**

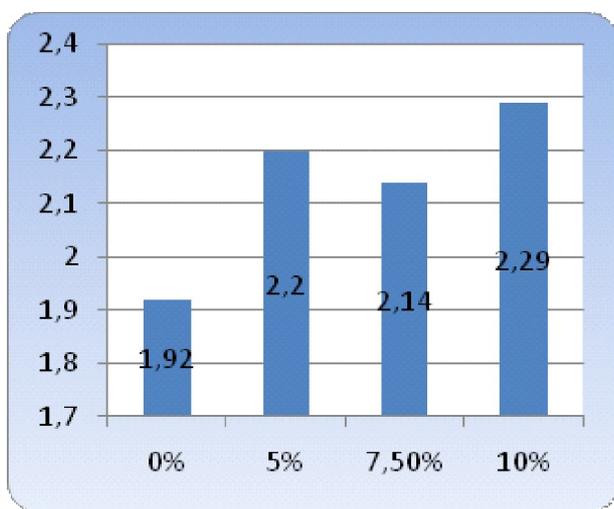
Sampel penelitian ini diambil dari Desa Glugur Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang. Sedang

pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang.

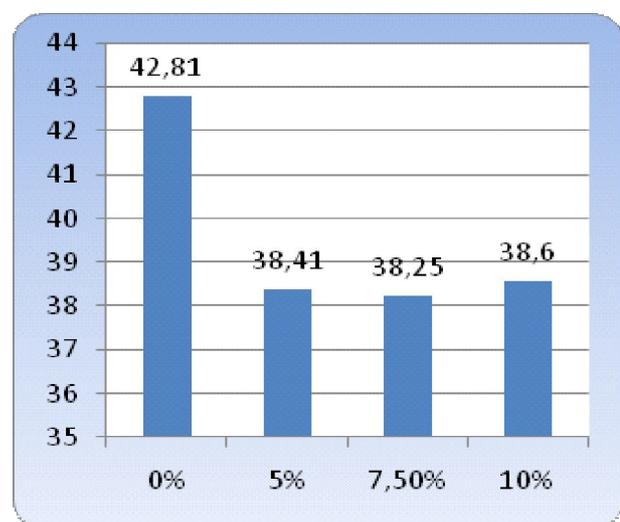
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tabel 2. Hasil Pengujian Campuran Tanah dengan Bubuk Bata Merah**

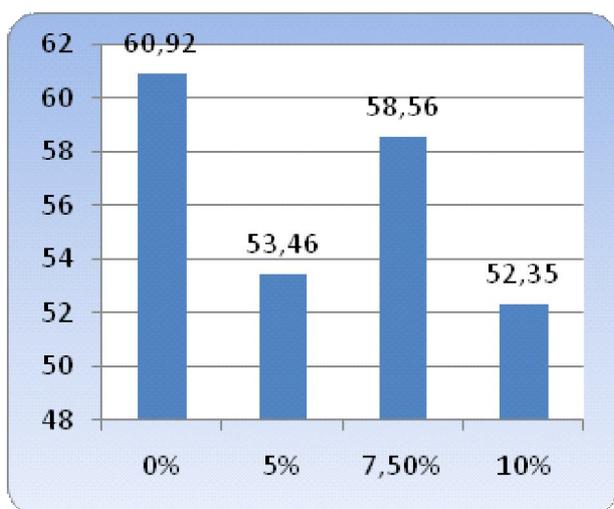
No	Jenis Pengujian	Prosentase			
		0%	5%	7.50%	10%
1	Kadar Air	43.6			
2	Berat Isi	1.64			
3	Berat Jenis	1.92	2.2	2.14	2.3
4	Batas Cair (LL)	60.9	53	58.56	52
5	Batas Plastis (PL)	42.8	38	38.25	39
6	Indeks Plastisitas (IP)	18.1	15	20.31	14



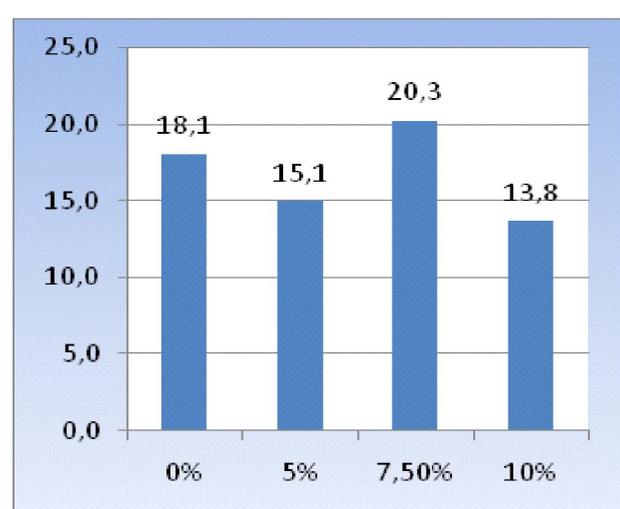
**Gambar 2. Grafik Perbandingan Berat Jenis Tanah dicampur Bubuk Bata Merah**



**Gambar 4. Grafik Perbandingan Batas Plastis Tanah Dicampur Bubuk Bata Merah**



**Gambar 3. Grafik Perbandingan Nilai Batas Cair Tanah Dicampur Bubuk Bata Merah**



**Gambar 5. Grafik Perbandingan Indek Plastisitas Tanah Dicampur Bubuk Bata Merah**

## KESIMPULAN DAN SARAN

*Tanah Lempung Tanon Sragen, UMS  
Surakarta.*

### Kesimpulan

Dari analisa data diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- Tanah Asli, LL = 60.9, PL = 42.8 dan IP = 18.1
- Prosentase penambahan yang paling optimal adalah 7.5%
- Nilai IP pada 7.5% adalah 20.31

Sukirman, Silvia. 1999. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Bandung : Nova

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut :

- Untuk penelitian lanjutan, prosentase penambahan bubuk bata merah dibuat prosentase lebih rapat.
- Dalam pencampuran diusahakan bubuk bata merah yang dipakai belum terpengaruh pemadatan atau bekas pecahan karena kurang matang.

## DAFTAR PUSTAKA

Das, B.M, (1988), *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik)*, Erlangga, Jakarta.

Direktorat Jendral Bina Marga, (1992), *Konstruksi Pondasi Jalan, Cetakan Ketiga*, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.

Hardiyatmo, H.C., 1992, *Mekanika Tanah I*, Penerbit Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Hardiyatmo, H.C, 2002, *Mekanika Tanah 2*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Madyayanti, E. dan M.J. Smith, (1992), *Seri Pedoman Godwin, Mekanika Tanah*, Edisi Keempat, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Purnomo, E.S.J dan G.D. Soedarmo, (1997), *Mekanika Tanah 2*, Kanisius, Malang.

Purnomosidi, 2009, *Pengaruh Pemakaian Kapur dan Serbuk Bata terhadap Kuat Dukung*