

PEMANFAATAN TANAH LATERIT DI PELATARAN SEBAGAI ALTERNATIF CAMPURAN LAPIS PONDASI BAWAH

(*Use Of Laterite Soil In The Yard As An Alternative Mix For The Base Layer*)

Yanshon Happy¹

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Palangka Raya
Jln.R.T.A.Milono Km. 8,5/ Jln. J.P. Djandan Palangka Raya,

Juli Chandra Teruna²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Palangka Raya
Jln.R.T.A.Milono Km. 8,5/ Jln. J.P. Djandan Palangka Raya,

Resky Martin³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Palangka Raya
Jln.R.T.A.Milono Km. 8,5/ Jln. J.P. Djandan Palangka Raya,

Abstract: Despite its rich natural resources, the island of Kalimantan also has its drawbacks. One such drawback is that the majority of the soil covering the island is clay and peat. Consequently, construction activities often encounter obstacles due to the instability of this soil type. This study aims to utilize laterite soil as an alternative additional material for Class B aggregate subbase embankments.

The methods used in this study include sieve analysis, specific gravity, Atterbert limit, Proctor, and CBR (California Bearing Ratio). Testing was conducted at the PT. Bawan Permai Group laboratory, In the Mixture of 20% Laterite Soil and 80% Class B Aggregate, the results obtained are Coarse graded material, Combined specific gravity 2.633 Gr/cm³,

Maximum dry density 2.125 Gr/cm³, Optimum water content 7.5%, Plastic Limit 19.19%, Liquid limit 28%, Plastic Index 8.8%, and Laboratory CBR Value 69%. For the results of the Sieve Analysis Test, Specific Gravity, Atterberg limit, Density test (Proctor), CBR (California Bearing Ratio), all have met the specified Standard Specifications so that the Mixture of 20% Laterite and 80% Class B Aggregate can be used as an Alternative for the Lower Foundation Layerz. In a mixture of 30% Laterite Soil and 70% Class B Aggregate, the results obtained are Coarse graded material, a combined specific gravity of 2.625 Gr/cm³,

a maximum dry density of 2.119 Gr/cm³, an optimum water content of 8%, a Plastic Limit of 18.5%, a Liquid Limit of 28%, a Plastic Index of 9.2%, and a Laboratory CBR Value of 62%. For the results of the Sieve Analysis Test, Specific Gravity, Atterberg Limit, Density Test (Proctor), CBR (California Bearing Ratio) All have met the specified Standard Specifications so that the 30%.Laterite Mixture and 70% Class B Aggregate can be used as an Alternative for Subbase Layer Embankment.

Keywords: *Laterite soil, Class B aggregate subbase layer, gradation, density, sieve analysis*

Abstrak: Dibalik kekayaan sumber daya alamnya, Pulau Kalimantan juga memiliki kekurangan. Salah satu kekurangannya ialah sebagian besar jenis tanah yang menutupi Pulau Kalimantan adalah jenis tanah Liat dan gambut. Sehingga untuk kegiatan konstruksi sering mengalami kendala karena jenis tanah ini susah stabil. Kajian ini bertujuan untuk dapat memanfaatkan Tanah Laterit sebagai material Alternatif Tambahan campuran timbunan Lapis Pondasi Bawah Agregat Kelas B .

Metode yang digunakan dalam Penelitian ini yaitu Metode Analisis Saringan, Metode Berat Jenis, Atterbert Limit , Procktor, CBR (California Bearing Ratio). Pengujian dilakukan di Laboratorium

PT. Bawan Permai Grup. Pada Campuran Campuran Tanah Laterit 20% dan Agregat Kelas B 80% diperoleh hasil material bergradasi Kasar, Berat jenis gabungan $2,633 \text{ Gr/cm}^3$, Kepadatan kering maksimal $2,125 \text{ Gr/cm}^3$, Kadar air *optimum* 7,5 %, Batas Plastis 19,19 %, Batas cair 28 %, Plastis Indeks 8,8 %, dan Nilai CBR Laboratorium 69 %, Untuk nilai hasil dari Pengujian Analisis saringan, Berat jenis, *Atterberg limit*, Uji kepadatan (*Proctor*), CBR (*California Bearing Ratio*) Semua sudah memenuhi Standar Spesifikasi yang di tentukan sehingga Campuran Laterit 20% dan Agregat Kelas B 80% bisa digunakan sebagai Alternatif Timbunan Lapis Pondasi Bawah. Pada Campuran Campuran Tanah Laterit 30% dan Agregat Kelas B 70% diperoleh hasil material bergradasi Kasar, Berat jenis gabungan $2,625 \text{ Gr/cm}^3$,

Kepadatan kering maksimal $2,119 \text{ Gr/cm}^3$, Kadar air *optimum* 8 %, Batas Plastis 18,5 %, Batas cair 28 %, Plastis Indeks 9,2 %, dan Nilai CBR Laboratorium 62 %, Untuk nilai hasil dari Pengujian Analisis saringan, Berat jenis, *Atterberg limit*, Uji kepadatan (*Proctor*), CBR (*California Bearing Ratio*) Semua sudah memenuhi Standar Spesifikasi yang di tentukan sehingga Campuran Laterit 30% dan Agregat Kelas B 70% bisa digunakan sebagai Alternatif Timbunan Lapis Pondasi Bawah.

Kata Kunci : *Tanah Laterit, Lapis Pondasi Bawah Agregat Kelas B, gradasi, kepadatan, analisis saringan*

PENDAHULUAN

Pulau Kalimantan merupakan salah satu pulau dengan kekayaan sumber daya alam yang melimpah. Mulai dari hasil hutan berupa kayu, pertanian berupa kelapa sawit, hingga pertambangan berupa tanah laterit, dan lain-lain. Tanah Laterit merupakan tanah sisa hasil kimiawi yang kaya akan oksidasi besi dan aluminium, terbentuk di daerah iklim tropis dan subtropis yang lembap melalui proses lateritisasi. Tanah ini berwarna kemerahan, keras saat kering, dan lunak seperti adonan saat basah, serta dapat menjadi endapan mineral bernilai ekonomis, seperti nikel laterit.

Dibalik kekayaan sumber daya alamnya, Pulau Kalimantan juga memiliki kekurangan. Salah satu kekurangannya ialah sebagian besar jenis tanah yang menutupi Pulau Kalimantan adalah jenis tanah Liat dan gambut. Sehingga untuk kegiatan konstruksi sering mengalami kendala karena jenis tanah ini susah stabil. Kajian ini bertujuan untuk dapat memanfaatkan Tanah Laterit sebagai material alternatif tambahan campuran timbunan Lapis Pondasi Bawah berdasarkan hasil Uji Laboratorium, sehingga dapat menentukan campuran yang tepat sebagai bahan dari Lapis Pondasi Bawah sesuai dengan standar.

LANDASAN TEORI

Lapis Pondasi Bawah yang dicampur menggunakan Tanah Laterit merupakan timbunan (dapat berfungsi sebagai lapis penopang) yang disyaratkan serta memiliki persyaratan minimum nilai $>60\%$ kekuatan *California Bearing Ratio* (CBR). Sementara lapis Pondasi Bawah (*subbase course*) dalam konstruksi perkerasan jalan adalah lapisan perkerasan yang terletak di antara tanah dasar (*subgrade*) dan lapis pondasi atas (*base course*). Fungsinya adalah mendukung dan menyebarkan beban roda kendaraan ke tanah dasar, sekaligus bertindak sebagai lapisan peresapan air untuk mencegah tanah dasar dan pondasi atas terpengaruh kelembaban air tanah, serta meningkatkan efisiensi biaya dengan mengurangi kebutuhan material mahal di lapisan atas. Spesifikasi lapis pondasi bawah (*subbase*) pada konstruksi jalan atau bangunan

biasanya meliputi beberapa aspek penting, seperti Bahan: Lapis pondasi bawah biasanya terdiri dari material agregat seperti batu pecah, kerikil, atau pasir yang memenuhi standar tertentu, Ketebalan: Ketebalan lapis pondasi bawah bervariasi tergantung pada desain dan beban yang akan ditanggung, namun umumnya berkisar antara 10-30 cm, Kepadatan: Lapis pondasi bawah harus dipadatkan hingga mencapai kepadatan tertentu untuk memastikan stabilitas dan kekuatan, Gradasi: Gradasi material agregat harus memenuhi standar tertentu untuk memastikan kekuatan dan drainase yang baik, Kadar Air: Kadar air material agregat harus dikontrol untuk memastikan kepadatan dan kekuatan yang optimal. Spesifikasi yang umum digunakan adalah:

1. AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*)
2. ASTM (*American Society for Testing and Materials*)
3. SNI (Standar Nasional Indonesia)

Lateit dan Lapisan Pondasi Bawah

Tanah laterit adalah jenis tanah yang terbentuk dari proses pelapukan batuan yang kaya akan besi dan aluminium di daerah tropis dan subtropis. Tanah laterit memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Warna: Tanah laterit biasanya berwarna merah kecoklatan hingga kuning karena kandungan besi oksida yang tinggi.
2. Kandungan: Tanah laterit kaya akan besi dan aluminium oksida, serta memiliki kandungan silika yang rendah.
3. Sifat: Tanah laterit memiliki sifat yang keras dan padat ketika kering, namun dapat menjadi lunak dan plastis ketika basah.
4. Pembentukan: Tanah laterit terbentuk melalui proses pelapukan kimia dan fisik batuan yang kaya akan besi dan aluminium.

Tanah laterit sering digunakan sebagai bahan konstruksi, seperti bahan dasar jalan, karena sifatnya yang keras dan stabil. Namun, perlu dilakukan pengujian dan pengolahan yang tepat untuk memastikan kualitas dan kekuatan tanah laterit sebagai bahan konstruksi.

Lapis Pondasi Bawah (*subbase*) adalah lapisan struktur perkerasan jalan atau bangunan yang terletak di antara lapisan tanah dasar (*subgrade*) dan lapis pondasi atas (*base course*). Fungsinya adalah:

1. Menyebarkan beban: Lapis pondasi bawah membantu menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.
2. Mengurangi tekanan: Lapis pondasi bawah mengurangi tekanan pada tanah dasar.
3. Meningkatkan stabilitas: Lapis Pondasi Bawah meningkatkan stabilitas struktur perkerasan.

Lapis pondasi bawah biasanya terdiri dari material agregat seperti batu pecah, kerikil, atau pasir yang dipadatkan untuk mencapai kepadatan dan kekuatan.

Spesifikasi Standar Campuran Tanah untuk (LPB)

Agregat kasar minimal 50% mempunyai paling sedikit satu bidang pecah jika berasal dari batu kali dan batu belah.

Agregat halus memiliki pasir alami atau hasil pecah batu dan lolos yang optimal.

- a) Ayakan 4,75mm.
- b) Gradasi Agregat Campuran Ukuran agregat maksimum 50 mm dan Gradasi agregat harus memenuhi standar SNI.
- c) Kuat Tekan: 20-30 MPa
- d) CBR (*California Bearing Ratio*): $\geq 60\%$
- e) Berat Jenis: 2500-2600 kg/m³

Campuran tanah untuk Lapis Pondasi Bawah

Rancangan Campuran untuk Timbunan Lapis Pondasi Bawah.

Menggunakan Tambahan Campuran Laterit, dan yang telah disetujui harus dilakukan pengujian kekuatan campuran. Pengujian kekuatan Lapis Pondasi Bawah menggunakan Tambahan Laterit adalah dengan uji CBR berdasarkan SNI 1744:2012. Penyedia Jasa harus melakukan percobaan campuran (*mix design*) di laboratorium dibawah pengawasan Pengawas Pekerjaan, untuk menentukan:

- a. Komposisi campuran Laterit dan Lapis Pondasi Bawah (LPB) atau (jika diperlukan) untuk dapat mencapai nilai CBR (*California Bearing Ratio*) rendaman target pada umur 4 hari atau 96 jam.
- b. Kadar air optimum (*optimum moisture content, OMC*) dan kepadatan kering maksimum (*maximum dry density, MDD*) dari pengujian kepadatan.
- c. Nilai CBR (*California Bearing Ratio*) rendaman berdasarkan komposisi yang direncanakan dengan membandingkannya dengan nilai persyaratan sesuai pada persyaratan pasal SKh.1.5.15.3.2.a) Spesifikasi Khusus ini.
- d. Kelayakan kekuatan dari campuran Laterit yang dipilih untuk campuran timbunan Lapis Pondasi Bawah (LPB), diuji dengan SNI 1744:2012. Nilai CBR minimal 60% setelah 4 hari perendaman bila dipadatkan 100% kepadatan kering maksimum sesuai SNI 1742:2008.

Pengujian Sifat Lapis Pondasi Bawah

Pengujian sifat Lapis Pondasi Bawah dilakukan untuk memastikan bahwa material dan konstruksi Lapis Pondasi Bawah memenuhi standar yang ditetapkan.

Berikut beberapa pengujian yang umum dilakukan:

- a. Barat Jenis (*Specific Gravity*)
Pengujian *Specific Gravity* merupakan pengujian berat jenis tanah. Besar jenis tanah adalah perbandingan antara berat butir tanah dengan volume tanah padat atau berat air dengan isi tanah padat tersebut pada suhu tertentu.
- b. Analisa Saringan
Analisa saringan merupakan pengujian untuk Analisa ukuran butiran. Sifat-sifat tanah bergantung pada ukuran butir partikel yang dijadikan sebagai dasar pengelompokan klasifikasi tanah. Analisa saringan adalah salah satu pengujian properti di laboratorium dengan menentukan persentase butiran pada satu unit saringan dengan ukuran parameter lubang tertentu berdasarkan metode pengujian.
- c. Batas Cair dan Batas Plastis

Pada pengujian ini menggunakan metode uji *Atterberg* dimana batas cair menggunakan alat *cassagrande* yang mana hasil yang diperoleh berupa jumlah pukulan dan kadar air dari tanah tersebut yang kemudian diinterpretasikan dalam bentuk grafik . Grafik berupa sumbu x (mendatar) dan sumbu y (tegak), dengan sumbu mendatar merupakan jumlah pukulan dengan kadar air sebagai sumbu tegak .Penentuan besarnya batas cair berdasarkan kadar air pada jumlah pukulan 25.

Batas cair adalah batas dimana suatu contoh tanah berupa sifatnya dari keadaan plastis menjadi semi padat. Tujuan dari uji batas plastis adalah untuk memperoleh nilai kadar air pada batas plastis tanahnya yang nilainya kemudian digunakan untuk menentukan jenis dan sifat tanah berdasarkan sistem klasifikasi tanah yang digunakan.

d. Pemadatan Tanah (*Proctor Standard*)

Uji pemadatan tanah atau *Proctor Standard* adalah metode laboratorium untuk menentukan eksperimental kadar air yang optimal dimana suatu jenis tanah tertentu akan menjadi paling padat dan mencapai kepadatan kering maksimum. Teori pemadatan pertama kali dikembangkan oleh R.R. Proctor. Empat variabel pemadatan tanah yang didefinisikan oleh *Proctor*, yaitu usaha pemadatan atau energi pemadatan, jenis tanah (gradasi, kohesif atau tidak kohesif, ukuran partikel dan lain-lain), kadar air, dan berat isi kering. Pemadatan standar (standar *compaction*) adalah usaha untuk memadatkan dengan alat pemadatan standar.

e. CBR (*California Bearing Ratio*)

Hasil pengujian CBR dapat diperoleh dengan mengukur besarnya beban pada penetrasi tertentu. Besarnya penetrasi sebagai dasar penentuan CBR adalah penetrasi 0,1" dan 0,2" dari kedua nilai penetrasi dihitung nilai rata-ratanya. Pengujian CBR laboratorium untuk tanah dasar umumnya dilakukan dengan berbagai macam tumbukan perlapis diantaranya 10 kali , 30 kali, dan 65 kali.

METODE PENELITIAN

Metode penilitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Berdasarkan hal tersebut terdapat empat kata kunci yang perlu diperhatikan yaitu: Cara ilmiah, data, tujuan dan kegunaan. Cara ilmiah berarti kegiatan penelitian itu didasarkan pada ciri-ciri keilmuan yaitu rasional, empiris dan sistematis. Rasional berarti kegiatan penelitian itu dilakukan dengan cara-cara yang masuk akal sehingga terjangkau oleh penalaran manusia. Empiris berarti cara-cara yang dilakukan itu dapat diamati oleh indra manusia, sehingga orang lain dapat mengamati dan mengetahui cara-cara yang digunakan. Sistematis artinya proses yang digunakan dalam penelitian itu menggunakan langkah-langkah tertentu yang bersifat logis.

Teknik Pengumpulan data merupakan langkah yang amat penting dalam penelitian. Data yang terkumpul akan digunakan sebagai bahan analisis Sesuai dengan kebutuhan penelitian, Berdasarkan sumbernya dapat dibedakan menjadi data Primer dan Sekunder.

a. Data Primer

Data Primer Merupakan Data yang diperoleh langsung dari Penelitian yang dilakukan dilaboratorium Perusahaan PT BAWAN PERMAI GRUP (PT.BPG) dikelurahan Tangkiling Km 42 Kecamatan Bukit Batu, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah.

b. Data Sekunder

Sekunder adalah Data hasil tinjauan Pustaka dan data hasil percobaan oleh badan ataupun orang lain.

Teknik Analisa Data

Teknik analisis data adalah proses mempelajari dan mengolah data untuk mengidentifikasi pola dan informasi penting yang terkandung di dalamnya. Tujuannya adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang data yang dianalisis dan mengambil keputusan berdasarkan informasi yang ditemukan.

Analisis data kuantitatif, Teknik analisis data kuantitatif adalah serangkaian metode dan

prosedur yang digunakan untuk mengolah data berbentuk angka.

Untuk mengetahui klasifikasi dan karakteristik timbunan lapisan pondasi bawah diperlukan pengujian laboratorium. Dengan alat dan bahan yang sesuai dengan prosedur pengujian, sampel bahan yang digunakan berupa tanah laterit.

Metode Pengujian

Lapis Pondasi Bawah (LPB). Macam – macam pengujian terdiri dari Pengujian sampel dengan Metode Analisis saringan agregat halus dan kasar,berat jenis, Atterberg limit,percobaan kepadatan ringan untuk tanah (*proctor*), CBR (*California Bearing Ratio*).

Metode Penelitian menggunakan metode pengujian di Laboratorium Pengujian bahan tanah berdasar dan agg. Spesifikasi Direktorat Jendral Bina Marga Kementerian Pekerja Umum Perumahan Rakyat Divisi 3 Pekerjaan Tanah dan Divisi 5 Pekerjan Lapis pondasi bawah (LPB). Pengujian bahan timbunan dengan kriteria pengujian sebagai berikut :

1. Uji Analisa Saringan

Peralatan:

Material laterit dan LPB

Oven atau kompor

Timbangan

Satu set saringan

Pan dan sendok

Kertas table perhitungan dan alat tulis

Cara kerja:

- a. Ambil sampel, kemudian timbang sebanyak 1000 gram.
- b. Masukan sampel tersebut kedalam saringan 200.
- c. Kemudian cuci sampel sampai air kelihatan bersih lalu keringkan sampel.
- d. Timbang sampel yang sudah kering.
- e. Lalu masukan sampel kedalam satuset saringan yang disusun.
- f. Timbang sampel yang tertahan pada masing-masing saringan.
- g. Hitung dan masukan dalam kertas perhitungan.

Perhitungan

$$\text{Presentase tertahan} = \frac{\text{Berat tertahan}}{\text{Berat total berat benda uji}} \times 100\%$$

$$\text{Percentase lolos} = 100 - \text{percentase tertahan}$$

2. Uji berat jenis (*specifc of soil*)

Cara Kerja:

1. Siapkan Sampel yang sudah disaring dengan saringan no.4.
2. Keringkan material sampai benar-benar kering.
3. Cuci Piknometer dengan air suling dan dikeringkan.
4. Timbang piknometer kosong dengan tutupnya (W1).
5. Ambil Sampel kurang lebih 100 - 150 gram dan masukan ke benda uji (tanah kering) tersebut kedalam piknometer, kemudian timbang bersama tutupnya (W2).
6. Tambahkan air kedalam piknometer yang sudah dimasukan sampel diamkan selama paling sedikit 24 jam.
7. Goyangkan piknometer dengan hati-hati sese kali miringkan piknometer untuk mengelurkan udara yang tersakap didalamnya.
8. Timbang piknometer yang sudah ada sampel dan air didalamnya (W3) setelah ditimbang maka kosongkan Kembali piknometer selanjutnya piknometer di isi dengan air suling kemudian di timbang (W4)

3. Uji batas – batas Aterberg

Peralatan.

Cara kerja

4. Uji Proctor

1. Peralatan

- a. Mold ø 4”
- b. Palu karet pemadatan standar
- c. Timbangan
- d. Pisau pemotong
- e. Kantong plastik

- f. Jangka sorong
 - g. Cawan
 - h. Satu set alat pemeriksa kadar air
 - i. Saringan no 4
 - j. Ketas dan alat tulis dan form data
2. Cara kerja
- a. Siapkan sampel sebanyak yang sudah dikeringkan dan hancurkan gumpalan-gumpalan sampel.
 - b. Sampel yang sudah ditumbuk disaring dengan saringan no 4.
 - c. Sampel di bagi menjadi 4 bagian ,tiap bagian dicampur dengan air yang ditentukan diaduk sampai merata. Penambahan air diatur sehingga diperoleh benda uji sebagai berikut :
 1. Dua buah sampel dengan kadar air dibawah optimum dan dua buah sampel dengan kadar air diatas optimum.
 2. Perbedaan kadar air masing-masing 2 %, dan masing -masing sampel yang sudah dicampur dengan air dimasukkan kedalam kantong plastic dan di diamkan selama 12 jam sampai kadar air merata.
 - d. Kemudian timbang cetakan dan keeping dan alas.
 - e. Ambil satu sampel diaduk dan dipadatkan dalam cetakan.
 - f. Dan di lakukan Pemadatan dengan alat tumbuk.
 - g. Sampel dipadatkan dalam 3 lapis, tiap lapis di tumbuk sebanyak 55 kali tumbukan.
 - h. Lepas leher sambungan , kemudian kelebihan atanh dipotong dari bagian keliling dengan menggunakan pisau perata.
 - i. Kemudian timbang cetakan bersama benda uji dan keping serta alasnya.
 - j. Setelah itu benda uji dikeluarkan dengan alat ekstruder dan ambil sedikit dari benda uji untuk pengujian kadar air.
5. **CBR (*California Bearing Ratio*) Laboratorium**
1. Peralatan
- a. Mesin penetrasi CBR (*California Bearing Ratio*) minimal berkapasitas 4,45 ton (10.000 lb) dengan kecepatan penetrasi sebesar 1,27 mm (0,05 inc) per menit.
 - b. Cetakan berbentuk silinder dengan diameter dalam 152,4 + 0,6609 mm (6 inc + 0,0026 inc).
 - c. Piringan pemisah dari logam dengan diameter 150,8 mm dengan tebal 61,4 mm.
 - d. Timbangan
 - e. Bak perendam
 - f. Talam alat penata
 - g. Torak/dial penetrasi
 - h. Palu penumbuk standart
 - i. Alat pengukur pengembangan (*swelling*)
 - j. Keeping beban lubang bulat
 - k. Keeping beban lubang beban lubang alur
2. Cara kerja
- a. Ambil sampel kering yang dipakai pada percobaan pemadatan sebanyak 3 sampel masing-masing 5000 gram.
 - b. Campurkan Sampel tersebut dengan air sampai kadar air optimum nilai kadar air optimum dilihat dari pengujian pemadatan.
 - c. Untuk mencapai kadar air optimum tersebut diperlukan penambahan air
 - d. Sampel ditambahkan air sehingga air dengan toleransi 3 % .
 - e. Setelah dicampur hingga rata, masukan sampel tadi kedalam kantong plastik, kemudian didiamkan selama 24 jam agar kadar airnya merata lalu tutup rapat-rapat agar tidak terjadi penguapan.
 - f. Timbang CBR (*California Bearing Ratio*) mold beserta alasnya kemudian masukan keeping pemisah (*spaces disk*) lalu letakan kertas saring diatasnya.
 - g. Pasang collar diatas mold
 - h. Masukan yang telah disiapkan kedalam mold tersebut, kemudian laksanakan pemadatan sesuai dengan

pencobaan pemanjangan. Jumlah tumbukan yang dibutuhkan adalah 56 tumbukan.

- i. Lepaskan collar lalu diratakan dibagian atas Sampel mold dengan alat perata. Tambal lubang-lubang yang mungkin terjadi karena epasnya butir – butir kasar dengan bahan yang lebih halus.
 - j. Balikan mold tersebut dan piringan pemisah serta kertas saring dikeluarkan lalu timbang.
 - k. Letakan alat pengukur lalu letakan keeping beban diatas seberat 4,5 kg atau 10 *pound* (maksudnya sebagai beban penganti yang dilimpahkan pada sampel nantinya).
 - l. Pasang torak penetrasi dan atur pada permukaan benda uji sehingga arloji beban menunjukan beban permulaan sebesar 2 lbs.
 - m. Berikan pembebanan secara teratur sehingga kecepatan penetrasi mendekati kecepatan 1,27 mm/menit (0,005 inc/menit).
Pembacaan pembebanan dilakukan pada interval penetrasi mendekati 0,0035 inc (0,64 mm),sehingga mencapai penetrasi 0,5 inc.
 - n. Catat beban maksimum dan penetrasinya bila pembebanan maksimum terjadi sebelum penetrasi 12,5 mm (0,5 inc).
 - o. Keluarkan benda uji dari cetakan dan tentukan kadar air dari lapis atas benda uji setebal 25 mm.

Analisis Data

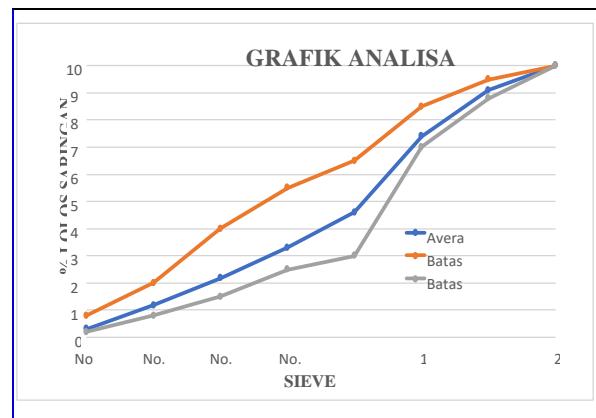
Campuran dengan Perbandingan Laterit 20% dan Agg Kelas B 80%

1. Sampel 1: Tanah Laterit 20%, Agregat kelas B 80%, Sampel 2: Tanah Laterit 30%, Agregat kelas B 70%.
 2. Pengujian sampel dengan Metode Analisis saringan, Berat jenis, *Atterberg limit*, Percobaan kepadatan (Uji *Proctor*), CBR (*California Bearing Ratio*). Pengujian Sampel dilakukan diLaboratorium Perusahaan PT. Bawan Permai Grup.

3. Standar Spesifikasi yang digunakan yaitu Direktorat Jendral Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Divisi 3 Pekerjaan Tanah dan Divisi 5 Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah Agregat Kelas B.

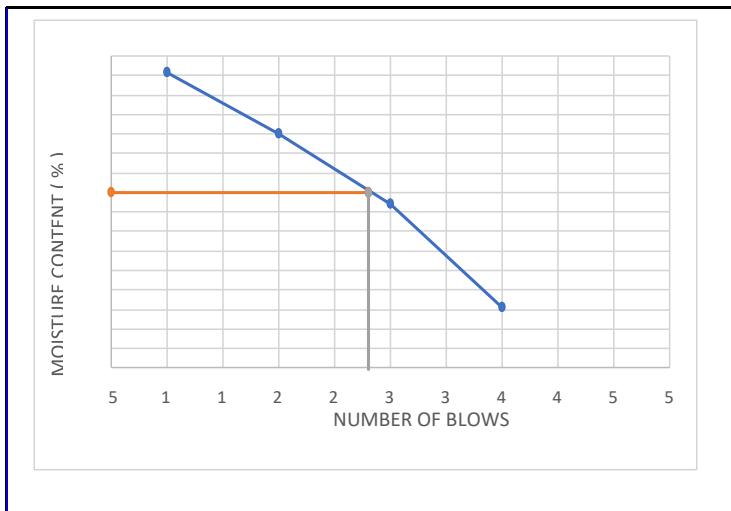
Analisis Saringan

Sebagai perbandingan berat sampel Laterit 20% dan Agg Kelas B 80% dengan berat total 3500 gram.

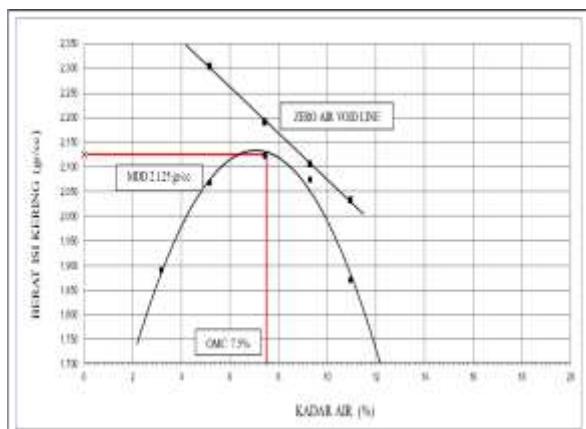


Gambar1. Grafik pembagian butiran

Tabel 1. Batas- Batas Atterberg Limit



Gambar 2. Grafik Batas Cair



Gambar 3. Grafik pemandatan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berikut dari kedua perbandingan Penelitian Campuran Tanah Laterit dan agregat kelas B.

- Pada Campuran Campuran Tanah Laterit 20% dan Agregat Kelas B 80% diperoleh hasil material bergradasi Kasar, Berat jenis gabungan 2,633 Gr/cm³, Kepadatan kering maksimal 2,125 Gr/cm³, Kadar air optimum 7,5 %, Batas Plastis 19,19 %, Batas cair 28 %, Plastis Indeks 8,8 %, dan Nilai CBR Laboratorium 69 %, Untuk nilai hasil dari Pengujian Analisis saringan,

Berat jenis, *Atterberg limit*, Uji kepadatan (*Proctor*), CBR (*California Bearing Ratio*) Semua sudah memenuhi Standar Spesifikasi yang di tentukan sehingga Campuran Laterit 20% dan Agregat Kelas B 80% bisa digunakan sebagai Alternatif Timbunan Lapis Pondasi Bawah.

- Pada Campuran Campuran Tanah Laterit 30% dan Agregat Kelas B 70% diperoleh hasil material bergradasi Kasar, Berat jenis gabungan 2,625

Gr/cm³, Kepadatan kering maksimal 2,119 Gr/cm³, Kadar air *optimum* 8 %, Batas Plastis 18,5 %, Batas cair 28 %, Plastis Indeks 9,2 %, dan Nilai CBR Laboratorium 62 %, Untuk nilai hasil dari Pengujian Analisis saringan, Berat jenis, *Atterberg limit*, Uji kepadatan (*Proctor*), CBR (*California Bearing Ratio*) Semua sudah memenuhi Standar Spesifikasi yang di tentukan sehingga Campuran Laterit 30% dan Agregat Kelas B 70% bisa digunakan sebagai Alternatif Timbunan Lapis Pondasi Bawah.

Saran

Jenis material yang digunakan pada penelitian ini hanya salah satu contoh alternatif material setempat yang dapat dipilih dan digunakan sebagai Alternatif Campuran Agregat Kelas B Sebagai Timbunan Lapis Pondasi Bawah, sehingga diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat menjadi sumber pilihan serta penggunaan komposisi campuran yang tepat dari material alternatif Laterit ini sebagai Campuran Agregat Kelas B Sebagai Timbunan Lapis Pondasi Bawah. Demikian dapat direncanakan apakah komposisi material tersebut dapat digunakan langsung seperti mencampur material dengan komposisi seperti pada penelitian ini. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan serta kesimpulan yang sudah dipaparkan dan sudah dijelaskan sebelumnya maka disarankan antara lain:

- Perlu dilakukan penelitian lanjutan yang serupa dengan sampel yang sama tetapi dengan metode yang berbeda.
- Perlu adanya penelitian sampel Laterit dan Agregat Kelas B dari daerah lain dan menggunakan metode sejenis ataupun metode yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Gatot Santoso dan Achmad Munajir. 2020. Nilai CBR (*California Bearing Ratio*) Agregat Laterit Exs.Makroman Dengan Penambahan Tanah Pilihan Sebagai Material Lapis Pondasi Bawah (LPB).
- JR Kembuan.2022 Metode Pelaksanaan pekerjaan timbunan pilihan untuk bahu jalan pada paket perkerasan jalan preservasi jalan poigar-kaiya-maelang.
- Kementerian Pekerjaan Umum melalui Direktorat Jendral Bina Marga Republik Indonesia, Spesifikasi Umum tahun 2010 (rev.2)
- SNI 03-1744-1989, digunakan untuk menentukan nilai CBR (*California Bearing Ratio*) Lapis Pondasi Bawah LPB.
- SNI 03-1966-1990, digunakan untuk menentukan batas plastis agregat Lapis Pondasi Bawah LPB.
- SNI 03-1967-1990, digunakan untuk menentukan batas cair agregat Lapis Pondasi Bawah LPB.
- SNI 03-1968-1990, digunakan untuk menentukan gradasi agregat Lapis Pondasi Bawah LPB.
- SNI 03-2828-1992, digunakan untuk menentukan kepadatan lapangan Lapis Pondasi Bawah LPB
- SNI 03-4141-1996, digunakan untuk menentukan kualitas agregat Lapis Pondasi Bawah LPB.
- SNI 03-6388-2000, Spesifikasi Agregat Lapis Pondasi Bawah.
- Sri Novinda.2024 Pemanfaatan Limbah FABA (Flay Ash, Battom Ash) Sebagai Material Alternatif Timbunan Filihan.