

Pengaruh Penambahan Serbuk Batu Bata Merah Terhadap Nilai Daya Dukung Pada Tanah Lempung Di Kabupaten Tanah Laut

Endang Lestari^{1, a *}, Akhmad Gazali^{2, b} Hendra Cahyadi^{3, c}

^{1,2,3}Fakultas Teknik Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin,

^aendang.lestari2313@gmail.com, ^bakhmadgazali51@gmail.com, ^cirarizqonroyan@gmail.com

Abstrak

Tanah Lempung yakni tanah kohesif yang terdiri dari sebagian besar butir-butir yang sangat kecil seperti lempung atau lanau. Tanah ini mengandung mineral-mineral lempung dan memiliki kadar air yang tinggi. Hal ini menjadikan tanah lempung sebagai material yang kurang baik untuk pekerjaan perkerasan jalan. Oleh karena itu, diperlukan adanya stabilisasi tanah untuk memperbaiki sifat-sifat tanah tersebut. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui nilai daya dukung tanah, tanah lempung sebelum dan sesudah distabilisasi menggunakan serbuk batu bata merah dengan variasi campuran yang digunakan yaitu 4%, 8%, 12% dan 16%. Sampel tanah diambil dari Desa Bentok Darat, Kecamatan Bati-Bati, Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan. Nilai daya dukung tanah asli sebelum dicampur dengan batu bata sampel 1 nilai CBR Desain 2.7% dan 3.2% sampel 2. Untuk nilai daya dukung tertinggi didapat pada campuran batu bata 8% dengan nilai CBR Desain 18.8 % sampel 1 dan 20.21% sampel 2.

Kata kunci:Stabilisasi Tanah Lempung, Serbuk Batu Bata Merah, CBR, Kabupaten Tanah laut

Latar Belakang

Tanah memegang peranan penting dalam teknik sipil untuk menahan beban struktur di atasnya. Oleh karena itu, lantai yang dibutuhkan harus memiliki sifat dan daya dukung beban yang dapat menahan beban dengan baik. Daya dukung yang baik merusak infrastruktur dan bangunan di atasnya. Jenis tanah yang terkenal yaitu tanah liat. Ini yaitu jenis tanah yang lengket, plastis dan memiliki daya dukung yang rendah. Kabupaten Tanah Laut adalah jenis tanah Alluvial Podsolik dan Laotosol. Sedangkan jenis tanah Gleisol hanya sebagian kecil saja, dan tersebar di 6 (enam) kecamatan, yaitu Kecamatan Kurau, Bati-Bati, Takisung, Tambang Ulang, Pelaihari

dan Panyipatan, (RKPD Kabupaten Tanah Laut, 2020).

Menurut hasil dari penelitian di laboratorium yang berjudul Pengaruh Penambahan Serbuk Bata Merah Terhadap Nilai Daya Dukung Pada Tanah Lempung Di Kabupaten Tanah Laut adalah tanah yang berjenis lanau atau lempung. Hasil dari pengujian CBR Desain pada titik I adalah 2.7% sedangkan pada titik II 3.2% hasil dari pengujian dilaboratorium dengan pemeriksaan analisa saringan no.200 berdasarkan sistem AASHTO, dengan pengujian nilai indeks plastisitas dari hasil penelitian yang didapat nilai indeks plastisitas pada titik I (10.08) dan titik II (11.23), (Endang Lestari, Reyna Andiani,

2022), maka pada titik I termasuk jenis katagori jenis tanah lempung berlanau (7-17 Plastisitas Sedang), (Hardiyatmo, 2006). Sedangkan pada titik II termasuk kategori jenis tanah lempung berlanau (7-17 Plastis Sedang), (Hardiyatmo, 2006). Jenis tanah lempung merupakan salah satu jenis tanah lempung yang sangat keras dalam keadaan kering dan bersifat plastis pada kadar air sedang. Oleh karena itu untuk menunjang pembangunan dan terbatasnya lahan pembangunan infastruktur jalan maupun bangunan gedung ditanah lempung. demi meningkatkan daya dukung tanah lempung maka diperlukan suatu pekerjaan perbaikan tanah, perbaikan tanah dapat dilakukan dengan berbagi metode.

Penyusunan Naskah

Pengujian *California Bearing Ratio* (CBR)

CBR (*California Bearing Ratio*) adalah perbandingan antara beban penetrasi suatu lapisan tanah atau perkerasan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama. Percobaan dilakukan untuk menilai kekuatan tanah dasar atau bahan lain yang handak dipakai untuk pembuatan perkerasan.

CBR (*California Bearing Ratio*) merupakan suatu perbandingan antara beban percobaan (*test load*) dengan beban standart (*standard load*) dan dinyatakan dalam persentase. Dinyatakan dengan rumus :

Dalam pengujian diketahui ada berbagai macam jenis CBR, namun untuk CBR laboratorium dibedakan atas 2 (dua) macam yaitu, CBR Laboratorium Rendaman (*Soaked Design CBR*) dan CBR tanpa rendaman (*Unsoaked Design CBR*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh sifat – sifat fisik tanah lempung.

Kekuatan tanah diuji dengan uji CBR sesuai dengan SNI-1744-2012. Nilai kekuatan tanah tersebut digunakan sebagai

acuan perlu tidaknya distabilisasikan setelah dibandingkan dengan yang disyaratkan dalam spesifikasinya.

a.CBR Laboratorium Rendaman (*Soaked Design CBR*)

Dalam pelaksanaannya pada pengujian CBR laboratorium rendaman lebih sulit kerana membutuhkan waktu dan biaya relatif lebih besar dibandingkan CBR Laboratorium tanpa rendaman.

b.CBR Laboratorium tanpa rendaman (*Unsoaked Design CBR*)

Sejauh ini hasil dari pengujian CBR Laboratorium tanpa rendaman selalu menghasilkan daya dukung tanah lebih besar dibandingkan dengan CBR Laboratorium Rendaman.

- Penetrasi 0.1" (2,5 mm)

$$CBR = \frac{p1}{3 \times 1000} \times 100\%$$

- Penetrasi 0,2" (5mm)

$$CBR = \frac{P2}{3 \times 1500} \times 100\%$$

Tinjauan Pustaka

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Pengumpulan data primer yaitu pengujian laboratorium, foto dokumentasi, pengambilan sampel tanah dan batu bata merah.
2. Pengumpulan data primer yaitu jurnal penelitian dan buku refrensi
3. Uji fisik berupa analisis sifat fisik tanah asli
4. Uji mekanis, analisis pengaruh penambahan serbuk batu bata merah terhadap nilai daya dukung dan persentase kadar campuran serbuk batu bata merah untuk mendapatkan stabilisasi tanah lempung yang optimal.

Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli

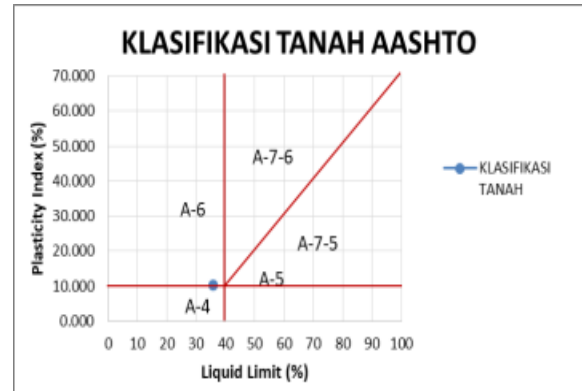
Pengujian sifat fisik pada tanah asli yaitu berupa pengujian berat jenis tanah,

pengujian batas cair, pengujian batas plastis, analisa saringan dan juga pengujian hidrometer. Dari hasil pengujian sampel tanah asli di laboratorium.

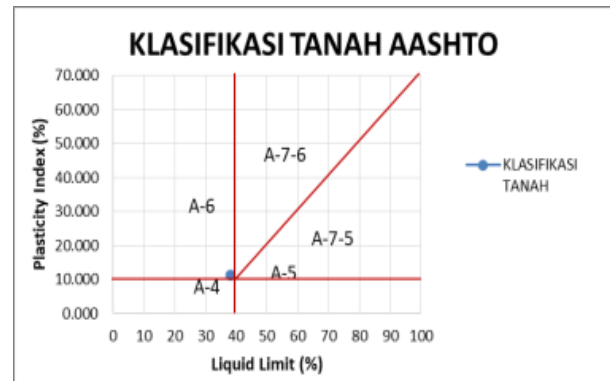
Table 1 Data Uji Sifat Fisik Tanah Asli

No.	Pengujian	Hasil	
		Titik 1	Titik 2
1.	Berat Jenis Tanah	2,662	2,662
2.	Batas Cair	36,00	38,3
3.	Batas Plastis	25,9	27,7
4.	Indeks Plastisitas	10,08	11,23
5.	Analisa Saringan		
	¾"	100,000	100,000
	No. 4	99,966	99,980
	No. 10	99,947	99,992
	No. 40	99,913	99,988
	No. 100	99,860	99,916
	No. 200	99,980	99,853

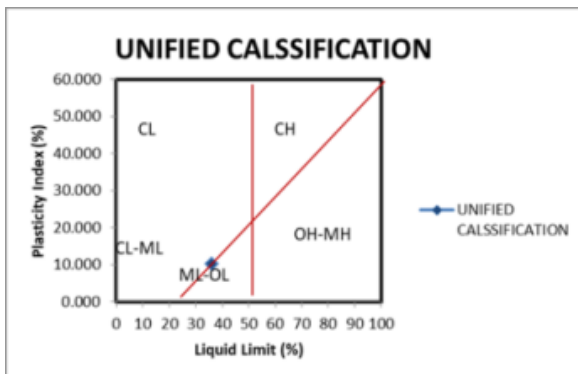
(Sumber: Hasil Uji Laboratorium Politeknik Negeri Banjarmasin, 2022)



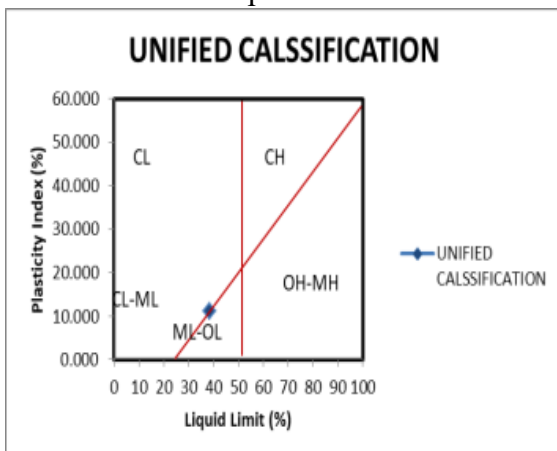
Gambar 3. Klasifikasi Tanah menurut AASHTO Titik 1



Gambar 4. Klasifikasi Tanah Menurut AASHTO Pada Titik 2



Gambar 1 Klasifikasi Tanah menurut USCS pada Titik 1



Gambar 2. Klasifikasi Tanah menurut USCS Pada Titik 2

Pengujian Sifat Fisik Batu Bata

Tabel 2. Hasil Pengujian Berat Jenis Serbuk Batu Bata Merah

No	Macam Pengujian	Hasil
1.	Serbuk Batu Bata Merah	2.362

Tabel 3. Data Uji Sifat Fisik Tanah dengan Serbuk Batu Bata Merah 4%

No	Hasil	Hasil
----	-------	-------

Macam Pemeriksaan	Titik 1	Titik 2
1. Berat Jenis	2,563	2,563
2. Batas Cair (%)	33,7	36,3
3. Batas Plastis (%)	24,3	26,7
4. Indeks Plastisitas (%)	9,07	9,58

Tabel 4.Data Uji Sifat Fisik Tanah dengan Serbuk Batu Bata Merah 8%

No	Macam Pemeriksaan	Hasil	Hasil
		Titik 1	Titik 2
1.	Berat Jenis	2,464	2,464
2.	Batas Cair (%)	32,1	34,0
3.	Batas Plastis (%)	24,0	25,8
4.	Indeks Plastisitas (%)	8,12	8,23

Tabel 5. Data Uji Sifat Fisik Tanah dengan Serbuk Batu Bata Merah 12%

No	Macam Pemeriksaan	Hasil	Hasil
		Titik 1	Titik 2
1.	Berat Jenis	2,365	2,365
2.	Batas Cair (%)	31,1	32,0
3.	Batas Plastis (%)	23,4	24,1
4.	Indeks Plastisitas(%)	7,72	7,90

Tabel 6. Data Uji Sifat Fisik Tanah dengan Serbuk Batu Bata Merah 16%

No	Macam Pemeriksaan	Hasil	Hasil
		Titik 1	Titik 2
1.	Berat Jenis	2,266	2,266
2.	Batas Cair (%)	28,2	29,0
3.	Batas Plastis (%)	22,1	22,8
4.	Indeks Plastisitas(%)	6,08	6,21

Pengujian Sifat Mekanis Tanah

Pengujian Pemadatan Tanah Asli

Tabel 7. Hasil Pengujian Pemadatan

Pemadatan Titik 1	Pemadatan Titik 2
-------------------	-------------------

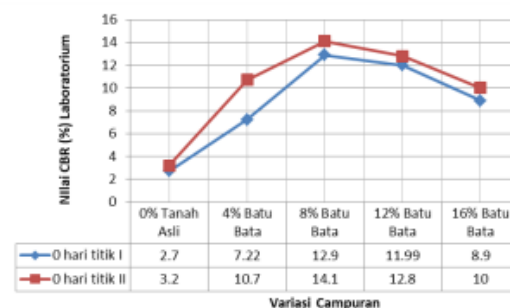
Variasi Campuran	MDD (g/cm ³)	OMC (%)	MDD (g/cm ³)	OMC (%)
Tanah Asli	1,355	28,6	1,480	17,40
Tanah + 4% Serbuk Batu Bata Merah	1,362	29,8	1,490	21,45
Tanah + 8% Serbuk Batu Bata Merah	1,420	31,2	1,570	23,10
Tanah + 12% Serbuk Batu Bata Merah	1,410	27,6	1,530	20,40
Tanah + 16% Serbuk Batu Bata Merah	1,392	27,4	1,520	20,30

Pengujian Hidrometer

Tabel 8.Hasil Pemeriksaan Pengujian Hidrometer Tanah Asli

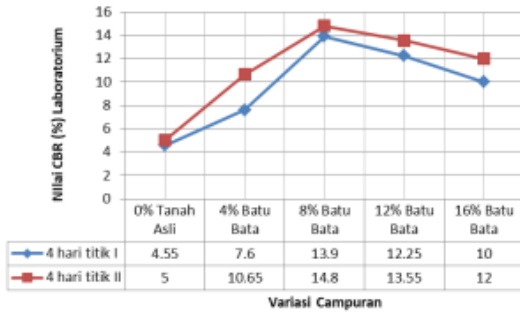
% Lolos	Diameter (mm)	% Lolos	Diameter (mm)
Sampel 1	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 2
59,837	0,090	56,745	0,088
56,246	0,064	56,346	0,062
56,246	0,045	54,750	0,044
52,656	0,032	54,252	0,032
50,263	0,020	50,263	0,020
44,279	0,012	46,274	0,012
40,290	0,008	45,775	0,008
40,290	0,006	39,791	0,006
40,290	0,003	39,791	0,003
29,819	0,001	35,802	0,001
20,245	0,001	33,808	0,001

Pengujian CBR Laboratorium

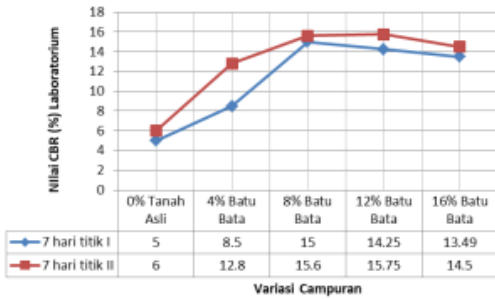


Gambar 5. Grafik Pengujian CBR 0 Hari Tanpa Rendaman (*unsoaked*)

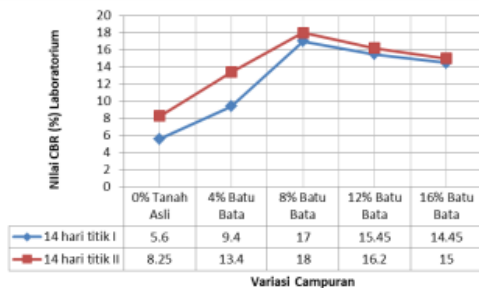
Gambar 9. Grafik Pengujian CBR 28 Hari Tanpa Rendaman (*Unsoaked*)



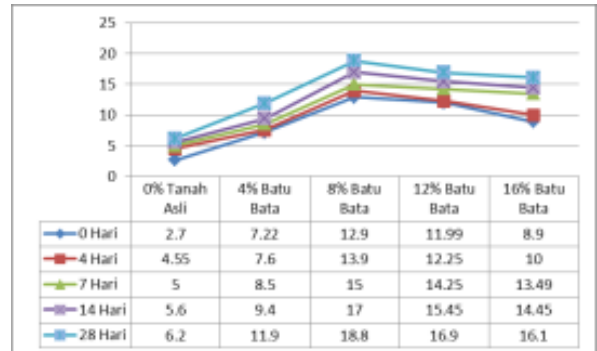
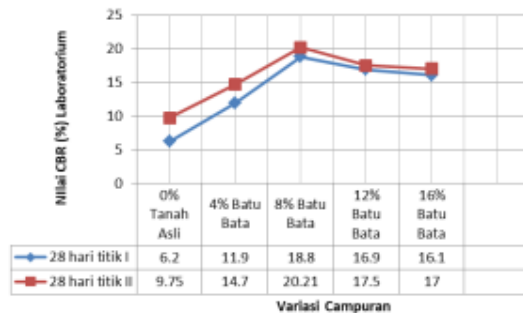
Gambar 6. Grafik Pengujian CBR 4 Hari Tanpa Rendaman (*unsoaked*)



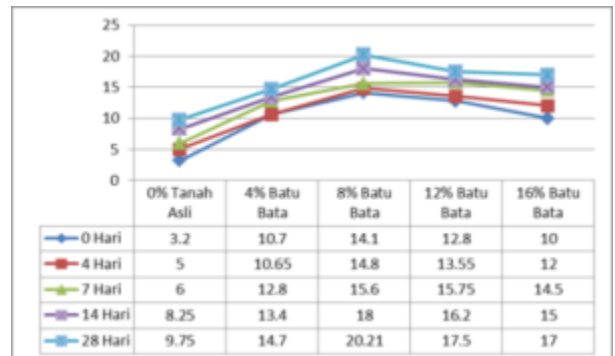
Gambar 7. Grafik Pengujian CBR 7 Hari Tanpa Rendaman (*unsoaked*)



Gambar 8. Grafik Pengujian CBR 14 Hari Tanpa Rendaman (*unsoaked*)

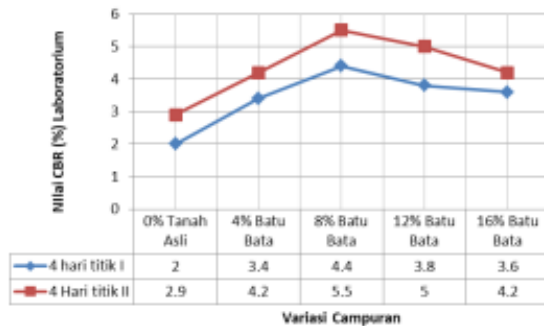


Gambar 10. Grafik Pengujian CBR Titik I Tanpa Rendaman (*Unsoaked*)



Gambar 11. Grafik Pengujian CBR Tikik II Tanpa Rendaman (*Unsoaked*)

Pengujian CBR Laboratorium Rendaman (*Soaked*)



Gambar 12. Grafik Pengujian CBR 4 Hari Rendaman (*Soaked*)

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dilaboratorium dan analisa tanah yang berasal dari Desa Bentok Darat, Kecamatan Bati-Bati, Kabupaten Tanah Laut. Dengan menggunakan bahan stabilisasi serbuk batu bata merah, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada tanah asli dikabupaten tanah laut pada tanah asli pada titik I 2.7% termasuk tanah lempung berlanau, dan menurut klasifikasi CBR nya sangat rendah dan nilai daya dukungnya rendah dan pada titik II 3.2% termasuk tanah berlempung beerlanau dan menurut klasifikasi CBR nya rendah sampai sedang, dan memiliki nilai daya dukung tanah jelek, pada CBR Laboratorium tanpa rendaman (*Unsoaked*), sedangkan pada CBR Laboratorium rendaman (*Soaked*) pada titik I sebesar 2% dan titik II sebesar 2.9%.
2. Dari hasil pengujian yang dilakukan peningkatan daya dukung tanah dengan campuran serbuk batu bata merah sebelum dan sesudah, saat sebelum dilakukannya pencampuran nilai CBR pada titik I sebesar 2.7% dan pada titik II sebesar 3.2 % dan saat penambahan serbuk batu bata merah cenderung cukup berpengaruh terhadap perubahan CBR dan daya dukung tanah. Saat penambahan

campuran 4% dan 8% cukup mengalami kenaikan dan setelah 12% dan 16% mengalami penurunan nilai CBR tertinggi berada di 8% dengan nilai 18.8% pada titik I termasuk klasifikasi tanah sedang (*subgrade*) dengan daya dukung baik, sedangkan pada titik II sebesar 20.21% dan termasuk klasifikasi tanah baik (*base or subbase*) dengan daya dukung baik.

Referensi

- [1] Arifin, F. Y., Markawie.2013. *Stabilisasi Tanah Lempung Lunak Dengan Kapur Pada Kondisi Kadar Air Lapangan*. Volume 14 No. 1: 26-34.
- [2] Betananda. R., D. 2017. *Tinjauan Kuat Dukung Tamah Lunak Lempung Bayat Klaten Dengan Bahan Stabilisasi Serbuk Batu Bata Merah*. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- [3] Bowles. J. E. 1989. *Sifat - Sifat Fisis Tanah Dan Geoteknis Tanah*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- [4] Bowles, J. E. 1992. *Engineering Properties of Solis and their measurements*, McGrawHill Pub, USA
- [5] Das, B. M. 2010. *Mekanika Tanah (Prinsip - Prinsip Rekayasa Geoteknis*. Jilid 1. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- [6] Hairullah, 2015. *Penggunaan Limbah Batu Bata Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Lempung Ditinjau Dari Nilai CBR*, Universitas Musamus, Marauke. Vol. 4, No. 2, ISSN 2089-6697, Hal: 185-198.
- [8] Gunardi, A. S.S. 2014. *Daya Dukung Tanah Lempung Yang Di Stabilisasikan Dengan Spent*

- Catalyst RCC 15 Dan Kapur*. Jurnal Bentang Vol. 2 No. 1:38-52.
- [9] Hardiyatmo, C. S. 2002. *Mekanika Tanah 1*. Fakultas Teknik. Univeritas Gadjah Mada.
- [10] Hardiyatmo, H. C. 2010. *Stabilisasi Tanah Untuk Perkerasan Jalan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [11] Hardiyatmo, H. C. 1992. *Mekanika Tanah II Edisi III*. Fakultas Teknik Sipil UGM Yogyakarta.
- [12] Bappeda Kab. *Tanah Laut Rencana Kerja pemerintah Daerah (RKPD) Kabupaten Tanah Laut*, (2020).
- [13] Rinaldi, I. M. Gusrizal & Mulizar. 2020. *Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Abu Sekam Padi Ditinjau Dari Nilai California Bearing Ratio*, Jurnal Sipil Terapan. Volume. 03 No. 02:1-25.
- [14] Sholeh, M., Novianto, A. & Aponno, G. 2012. *Pengaruh Penambahan Serbuk Batu Bata Merah Terhadap Stabilisasi Tanah Lempung Sebagai Tanah Dasar Jalan*. Media Teknik Sipil. Volume. 10 No. 1:20-25.
- [15] SNI 1744:2012. 2002. *Metode uji CBR laboratorium*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [16] Terzaghi, K., Peck, R. B. 1987. *Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- [17] Wahjoedi. Suparman. Supardjo. Suwanto, B., Mulyono. T. 2015. *Karakteristik Campuran Tanah Lempung Merah Dengan Serbuk Batu Bata Pada Berbagai Porsi Campuran Untuk Peningkatan Daya Dukung Lapisan Tanah Dasar (Subgrade)*. Wahana Teknik Sipil. Vol. 20 No.