

## PENGARUH CAMPURAN PASIR SUNGAI BARITO TERHADAP STABILISASI TANAH LEMPUNG KABUPATEN BARITO KUALA

Abdul Sidik<sup>1, a \*</sup>, Eka Purnamasari<sup>2, b</sup>, dan Akhmad Gazali<sup>3, c</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Kalimantan MAB, Jl. Adhyaksa No. 2 Kayutangi Banjarmasin, 70123

<sup>a</sup>17640201abdsidik@gmail.com, <sup>b</sup>eka.ftsuniska@gmail.com, <sup>c</sup>akhmadgazali51@gmail.com.

### Abstrak

Kondisi pada daerah Jl. Purwosari I Kecamatan Tamban Kabupaten Barito Kuala yang masih didapati dengan keadaan rusak yang diakibatkan oleh penurunan tanah, sehingga perlu dilakukan perbaikan – perbaikan terhadap sifat tanah lempung, sehingga perlu diperlu distabilisasikan. Salah satu stabilisasi tanah yang biasa dilakukan yaitu dengan menambahkan bahan tambah pada tanah. Dalam penelitian ini digunakan penambahan pasir. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui sifat fisik dan mekanik dari tanah lempung dan untuk mengetahui pengaruh penambahan campuran pasir dengan persentase 10%, 20%, dan 30%. Dari penelitian ini diperoleh bahwa sampel tanah asli memiliki berat spesifik 2,52 g/cm<sup>3</sup>; lolos saringan no. 200 90,08%; hidrometer 60,30% batas cair 53,60%; batas plastis 37,35%; indeks plastisitas 16,25%. Nilai CBR tanah meningkat dengan semakin banyak penambahan campuran pasir, nilai CBR tertinggi ada pada campuran pasir 30% sebesar 18,2% dengan pemeraman 4 hari tak terendam (*Unsoaked*). Berdasarkan klasifikasi USCS, sampel tanah tersebut termasuk dalam jenis (OH) yaitu lempung organik dengan plastis sedang sampai dengan tinggi. Berdasarkan klasifikasi AASHTO, sampel tanah tersebut termasuk dalam kelompok A-7, diklasifikasikan dalam kelompok A-7-5 sebagai tanah berlempung sedang sampai buruk.

**Kata kunci** : Tanah, Stabilisasi, CBR.

### Latar Belakang

Tanah lempung adalah salah satu jenis tanah yang sangat dipengaruhi oleh kadar air. Tanah lempung pada keadaan yang kering akan menyusut dengan sifat yang kuat dan keras, akan tetapi pada kondisi yang basah tanah lempung akan mengembang dengan daya dukung yang lemah. Sehingga pada kondisi tersebut tanah lempung dapat di kategorikan sebagai tanah yang kurang stabil.

Selain tanah lempung yang tidak stabil, kelemahan lain pada tanah lempung sebagai material konstruksi yaitu merupakan tanah kohesif yang

mempunyai kekuatan geser, mudah mampat, serta memiliki daya dukung yang rendah. Tidak semua tanah mempunyai sifat dan daya dukung yang baik, ada beberapa lokasi di Kalimantan Selatan yang sering dijumpai tanahnya dalam kondisi kurang baik, misalnya pada daerah Jl. Purwosari I Kecamatan Tamban Kabupaten Barito Kuala yang masih didapati dengan keadaan rusak yang diakibatkan oleh penurunan tanah, sehingga perlu dilakukan perbaikan - perbaikan terhadap sifat tanah lempung, sehingga dapat menghasilkan material

tanah lempung yang memiliki sifat teknis yang lebih baik. Salah satu metode untuk perbaikan tanah adalah dengan menggunakan metode stabilisasi perkuatan tanah. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan – perbaikan terhadap sifat tanah lempung, sehingga dapat menghasilkan material tanah lempung yang memiliki sifat teknis yang lebih baik. Salah satu metode untuk perbaikan tanah adalah dengan menggunakan metode stabilisasi perkuatan tanah.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat fisik dan mekanik dari tanah lempung di Kabupaten Barito Kuala dan mengetahui pengaruh penambahan campuran pasir Sungai Barito untuk stabilisasi tanah lempung terhadap nilai CBR (*California Bearing Ratio*).

### Tinjauan Pustaka

Menurut Verhoef (1994) tanah adalah kumpulan dari berbagai bagian – bagian yang padat dan tidak terikat antara satu dengan yang lainnya (diantaranya mungkin ada beberapa material organik) rongga – rongga diantara material tersebut itu berisi udara dan air.

Sifat fisik tanah :

1. Kadar Air (Co)
2. Berat Jenis Tanah (Gs)
3. Batas – Batas Konsisten Tanah
  - a. Batas Cair Tanah (*Liquid Limit*)
  - b. Batas Plastis Tanah (*Plastic Limit*)
4. Analisa Saringan
5. Analisa Hidrometer

Sifat mekanik tanah :

1. Pematatan
2. CBR (*California Bearing Ratio*)

Menurut Hardiyatmo (2012) tanah adalah himpunan mineral, bahan organik dan beberapa endapan – endapan yang relatif lepas (*loose*), yang terletak diatas batuan dasar (*bedrock*).

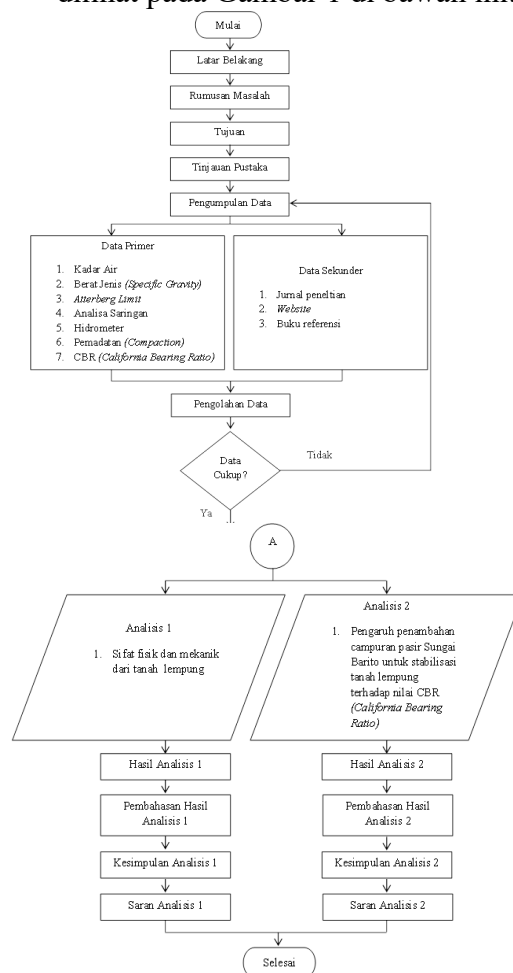
Pasir adalah jenis tanah yang non kohesif (*cohesionless soil*). Tanah non kohesif mempunyai sifat yaitu antar

butiran yang lepas, hal ini dituntukan dengan butiran tanah yang akan terpisah – pisah apabila dikeringkan dan hanya akan melekat dalam keadaan yang disebabkan oleh gaya tarik permukaan.

Menurut Hardiyatmo (2010), dalam pengertian luas yang dimaksud dengan stabilisasi adalah pencampuran tanah dengan bahan tertentu, untuk memperbaiki sifat dari tanah, atau juga dapat pula stabilisasi tanah adalah usaha untuk merubah atau memperbaiki sifat teknis tanah agar memenuhi syarat teknis tertentu.

### Metodologi Penelitian

Bagan alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Sumber : Analisis Pribadi

### Hasil Pengujian Pasir

Tabel 1. Hasil Pengujian Berat Jenis Pasir

No	Macam Pemeriksaan	Hasil	Referensi
1.	Berat Jenis Pasir	2,63	SNI 03-6889-2002

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari Tabel 1 didapatkan hasil dari pengujian berat jenis pasir adalah 2,63 g/cm<sup>3</sup>.

### Hasil Pengujian Tanah Asli

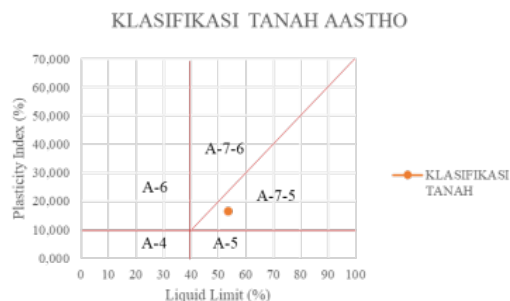
Tabel 2. Hasil Pengujian Tanah Asli

No.	Pengujian	Hasil Titik 1	Hasil Titik 2	Referensi
1	Berat spesifik ( <i>Specific Gravity</i> )	2,52	2,52	SNI 1964 : 2008
2	Batas Cair ( <i>Liquid Limit</i> )	53,60	55,40	SNI 1967 : 2008
3	Batas Plastis ( <i>Plastic Limit</i> )	37,35	36,59	SNI 1966 : 2008
4	Indeks Plastisitas ( <i>Plasticity Indeks</i> )	16,25	18,81	SNI 1966 : 2008
5	Gradasi (Analisa Saringan)			SNI 03-1968-1990
	¾"	100	100	
	No. 4	100	100	
	No. 40	100	100	
	No. 200	90,08	91,01	

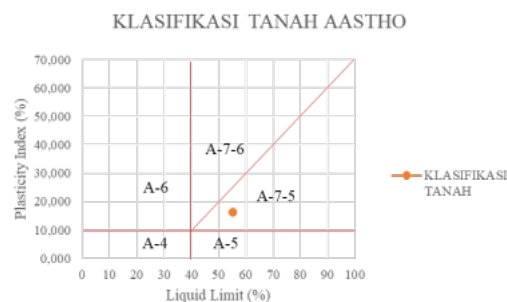
Sumber: Hasil Perhitungan

Dari hasil pengujian laboratorium didapatkan nilai berat jenis sebesar 2,52 g/cm<sup>3</sup>, sedangkan untuk pengujian *atterberg limit* didapatkan nilai batas cair (LL) sebesar 53,60%, nilai batas plastis (PL) sebesar 37,35%. Dan nilai berat jenis sebesar 2,52 g/cm<sup>3</sup>, sedangkan untuk pengujian *atterberg limit* didapatkan nilai batas cair (LL) sebesar 55,40%, nilai batas plastis (PL) sebesar 36,59%. Sehingga nilai indeks plastisitas (PI) sebesar 16,25%, analisa saringan 90,08% untuk titik lokasi 1 dan 16,20%, analisa saringan 91,01% untuk titik lokasi 2.

### Sistem Klasifikasi AASHTO



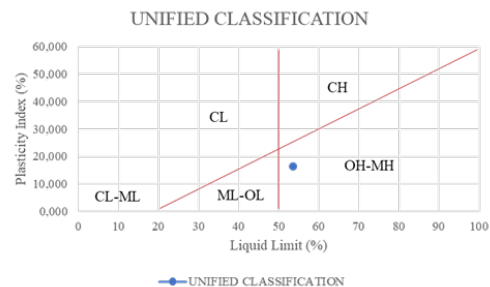
Gambar 2. Klasifikasi Tanah Menurut AASHTO pada Titik Lokasi 1 (Sumber: Hasil Uji Laboratorium Politeknik Negeri Banjarmasin, 2021)



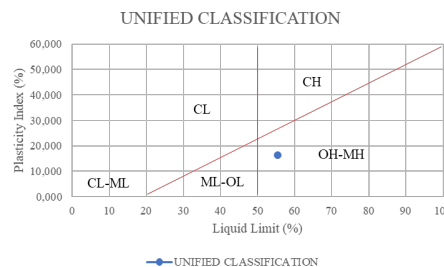
Gambar 3. Klasifikasi Tanah Menurut AASHTO pada Titik Lokasi 2 (Sumber: Hasil Uji Laboratorium Politeknik Negeri Banjarmasin, 2021)

Berdasarkan grafik diatas maka tanah diklasifikasikan dalam kelompok A-7-5 sebagai tanah berlempung sedang sampai buruk.

### Sistem Klasifikasi USCS



Gambar 4. Klasifikasi Tanah Menurut USCS pada Titik Lokasi 1 (Sumber: Hasil Uji Laboratorium Politeknik Negeri Banjarmasin, 2021)



Gambar 5. Klasifikasi Tanah Menurut USCS pada Titik Lokasi 2 (Sumber: Hasil Uji Laboratorium Politeknik Negeri Banjarmasin, 2021)

Berdasarkan grafik diatas tanah yang digunakan pada penelitian ini tergolong pada kelompok tanah OH-MH yaitu lanau

anorganik dan lempung organik dengan plastis sedang sampai dengan tinggi.

### Hasil Pengujian Hidrometer Tanah Asli

Tabel 3. Hasil Pengujian Hidrometer Tanah Asli

% Butiran Halus	D	% Butiran Halus	D
Titik 1	(mm)	Titik 2	(mm)
60,30	0,0883	63,13	0,0891
59,06	0,0627	59,41	0,0633
55,55	0,0447	58,17	0,0449
52,04	0,0317	53,22	0,0318
46,26	0,0203	51,78	0,0204
38,62	0,0118	41,67	0,0119
34,49	0,0084	36,72	0,0085
27,67	0,0060	32,18	0,0060
22,30	0,0030	26,41	0,0031
14,04	0,0013	15,47	0,0013
8,67	0,0009	12,38	0,0010

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari hasil pengujian hidrometer didapat persentase lolos terbesar pada titik lokasi 1 adalah 60,30% pada diameter 0,0883 dan pada titik lokasi 2 adalah 63,13% pada diameter 0,0891.

### Hasil Pengujian Tanah dengan Pasir 10%

Tabel 4. Hasil Pengujian Tanah dengan Pasir 10%

No.	Pengujian	Hasil Titik 1	Hasil Titik 2	Referensi
1	Berat spesifik ( <i>Specific Gravity</i> )	2,61	2,62	SNI 1964 : 2008
2	Batas Cair ( <i>Liquid Limit</i> )	47,40	46,40	SNI 1967 : 2008
3	Batas Plastis ( <i>Plastic Limit</i> )	32,61	31,95	SNI 1966 : 2008
4	Indeks Plastisitas ( <i>Plasticity Indeks</i> )	14,79	14,45	

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari hasil pengujian laboratorium didapatkan nilai berat jenis sebesar 2,61 g/cm<sup>3</sup>, sedangkan untuk pengujian *atterberg limit* didapatkan nilai batas cair (LL) sebesar 47,40%, nilai batas plastis (PL) sebesar 32,61%. Dan nilai berat jenis sebesar 2,62 g/cm<sup>3</sup>, sedangkan untuk pengujian *atterberg limit* didapatkan nilai batas cair (LL) sebesar 46,40%, nilai batas plastis (PL) sebesar 31,95%. Sehingga nilai indeks plastisitas (PI) sebesar 14,79% untuk titik lokasi 1 dan 14,45% untuk titik lokasi 2.

### Hasil Pengujian Tanah dengan Pasir 20%

Tabel 5. Hasil Pengujian Tanah dengan Pasir 20%

No.	Pengujian	Hasil Titik 1	Hasil Titik 2	Referensi
1	Berat spesifik ( <i>Specific Gravity</i> )	2,62	2,63	SNI 1964 : 2008
2	Batas Cair ( <i>Liquid Limit</i> )	42,00	41,70	SNI 1967 : 2008
3	Batas Plastis ( <i>Plastic Limit</i> )	28,82	28,03	SNI 1966 : 2008
4	Indeks Plastisitas ( <i>Plasticity Indeks</i> )	13,18	13,67	

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari hasil pengujian laboratorium didapatkan nilai berat jenis sebesar 2,62 g/cm<sup>3</sup>, sedangkan untuk pengujian *atterberg limit* didapatkan nilai batas cair (LL) sebesar 42,00%, nilai batas plastis (PL) sebesar 28,82%. Dan nilai berat jenis sebesar 2,63 g/cm<sup>3</sup>, sedangkan untuk pengujian *atterberg limit* didapatkan nilai batas cair (LL) sebesar 41,70%, nilai batas plastis (PL) sebesar 28,03%. Sehingga nilai indeks plastisitas (PI) sebesar 13,18% untuk titik lokasi 1 dan 13,67% untuk titik lokasi 2.

### Hasil Pengujian Tanah dengan Pasir 30%

Tabel 6. Hasil Pengujian Tanah dengan Pasir 30%

No.	Pengujian	Hasil Titik 1	Hasil Titik 2	Referensi
1	Berat spesifik ( <i>Specific Gravity</i> )	2,62	2,64	SNI 1964 : 2008
2	Batas Cair ( <i>Liquid Limit</i> )	37,50	36,60	SNI 1967 : 2008
3	Batas Plastis ( <i>Plastic Limit</i> )	25,97	25,00	SNI 1966 : 2008
4	Indeks Plastisitas ( <i>Plasticity Indeks</i> )	11,53	11,60	

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari hasil pengujian laboratorium didapatkan nilai berat jenis sebesar 2,62 g/cm<sup>3</sup>, sedangkan untuk pengujian *atterberg limit* didapatkan nilai batas cair (LL) sebesar 37,50%, nilai batas plastis (PL) sebesar 25,97%. Dan nilai berat jenis sebesar 2,64 g/cm<sup>3</sup>, sedangkan untuk pengujian *atterberg limit* didapatkan nilai batas cair (LL) sebesar 36,60%, nilai batas plastis (PL) sebesar 25,00%. Sehingga nilai indeks plastisitas (PI) sebesar 11,53% untuk titik lokasi 1 dan 11,60% untuk titik lokasi 2.

## Hasil Pengujian Pemadatan

Tabel 7. Hasil Pengujian Pemadatan

Uraian	Pemadatan Titik 1		Pemadatan Titik 2	
	$\gamma_d$ (g/cm <sup>3</sup> )	OMC (%)	$\gamma_d$ (g/cm <sup>3</sup> )	OMC (%)
Tanah Asli	1,14	35,60	1,15	37,30
Tanah + Pasir 10%	1,19	34,60	1,19	34,30
Tanah + Pasir 20%	1,27	27,80	1,27	28,00
Tanah + Pasir 30%	1,34	26,00	1,24	35,60

Sumber: Hasil Perhitungan

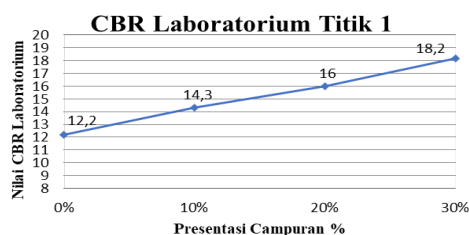
Dari hasil pengujian pemadatan dapat diperoleh suatu kesimpulan bahwa semakin bertambah kadar pasirnya, semakin meningkat pula nilai berat volume kering maksimum ( $\gamma_d$ ).

## Pengujian CBR Laboratorium

Tabel 7. Hasil Pengujian CBR Laboratorium pada Titik 1

Uraian	CBR Laboratorium %
	4 Hari
Tanah Asli	12,2
Tanah + Pasir 10%	14,3
Tanah + Pasir 20%	16,0
Tanah + Pasir 30%	18,2

Sumber: Hasil Perhitungan

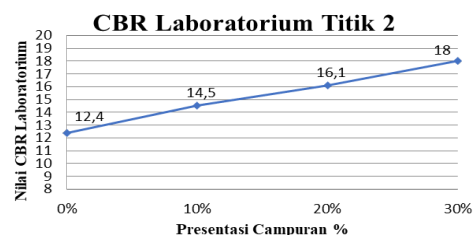


Gambar 6. Grafik Hubungan Antara Nilai CBR Laboratorium pada Titik Lokasi 1 (Sumber: Hasil Uji Laboratorium Politeknik Negeri Banjarmasin, 2021)

Tabel 8. Hasil Pengujian CBR Laboratorium pada Titik 2

Uraian	CBR Laboratorium %
	4 Hari
Tanah Asli	12,4
Tanah + Pasir 10%	14,5
Tanah + Pasir 20%	16,1
Tanah + Pasir 30%	18,0

Sumber: Hasil Perhitungan



Gambar 7. Grafik Hubungan Antara Nilai CBR Laboratorium pada Titik Lokasi 2 (Sumber: Hasil Uji Laboratorium Politeknik Negeri Banjarmasin, 2021)

Dari gambar dan tabel hasil pengujian CBR Laboratorium, dapat dilihat dengan bertambahnya pasir 10%, 20%, dan 30%, nilai CBR mengalami kenaikan terus hal ini disebabkan karena pasir, air, dan tanah berikatan dengan baik.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan di Laboratorium dan analisa pada tanah yang berasal dari Jl. Purwosari I Kecamatan Tamban Kabupaten Barito Kuala dengan menggunakan bahan stabilisasi pasir dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Berdasarkan hasil pengujian sifat fisik dan mekanik tanah, didapatkan bahwa tanah yang berasal dari Jl. Purwosari I Kecamatan Tamban Kabupaten Barito Kuala memiliki berat jenis tanah sebesar 2,52 g/cm<sup>3</sup>, dengan butiran lolos saringan no. 200 sebesar 90,08%, hidrometer sebesar 60,30%, batas cair sebesar 53,60%, batas plastis sebesar 37,35%, dan indeks plastisitas sebesar 16,25% untuk titik lokasi tanah 1, dan berat jenis tanah sebesar 2,52 g/cm<sup>3</sup>, dengan butiran lolos saringan no. 200 sebesar 91,01%, hidrometer sebesar 63,13%, batas cair sebesar 55,40%, batas plastis sebesar 36,59%, dan indeks plastisitas sebesar 16,20% untuk titik lokasi tanah 2. Berdasarkan sistem klasifikasi *USCS*, tanah yang digunakan termasuk dalam kelompok tanah OH-MH yaitu Lanau anorganik dan lempung organik dengan plastis sedang sampai dengan tinggi.

- Berdasarkan sistem klasifikasi *AASHTO*, tanah yang digunakan termasuk ke dalam kelompok dengan kode A-7-5 sebagai tanah berlempung sedang sampai buruk.
2. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapat nilai CBR *Unsoaked* tanah asli sebesar 12,2%, tanah + pasir 10% sebesar 14,3%, tanah + pasir 20% sebesar 16%, tanah + pasir 30% sebesar 18,2% untuk titik lokasi tanah 1, dan nilai CBR *Unsoaked* tanah asli sebesar 12,4%, tanah + pasir 10% sebesar 14,5%, tanah + pasir 20% sebesar 16,1%, tanah + pasir 30% sebesar 18% untuk titik lokasi tanah 2.. Maka penambahan pasir ini cenderung memiliki pengaruh besar terhadap perubahan nilai CBR. Semakin tinggi penambahan maka semakin besar pula nilai CBR. Kenaikan nilai CBR pada tiap campuran ini disebabkan tingkat pemadatan yang lebih kuat pada saat pencampuran, hingga membuat kemampuan antara tanah dan pasir lebih kuat hingga membuat rongga tanah semakin kecil.

## Referensi

- [1] Bowles, Joseph E. 1984. *Sifat-Sifat Fisis Dan Geotek Tanah*. Erlangga. Jakarta.
- [2] Das, Braja M. 1995. *Mekanika Tanah I*. Erlangga. Jakarta.
- [3] Gazali, A. 2019. *Studi Potensi Tanah Lunak Gambut Yang Di Stabilisasi Dengan Semen Sebagai Material Timbunan Jalan Di Kalimantan Selatan*. Volume. 4 No. 2:241-246.
- [4] Hardiyatmo, H.C. 2010. *Stabilisasi Tanah Untuk Perkerasan Jalan*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- [5] Prasty, A. P. dkk. 2019. *Jurnal. Uji Eksperimental Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Menggunakan Pasir dan Kapur*. Universitas Muhammadiyah Sorong.

- [6] Rama, I. K. dkk. 2017. *Jurnal. Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Menggunakan Pasir Laut Dan Pengaruhnya Terhadap Nilai CBR (California Bearing Ratio) (Studi Kasus : Jalan Desa Mangkualam Kecamatan Cimanggu - Kabupaten Pandegelang)*. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Banten. 24-33.
- [7] SNI Revisi 03 – 1965 – 1990 ke 1965 – 2008 Metode Pengujian Kadar Air.
- [8] SNI Revisi dari 03 – 1967 – 1990 ke 1967 – 2008 Metode Pengujian Batas Cair Dengan Alat Casagrande.
- [9] SNI Revisi dari 03 – 1966 – 1990 ke 1966 – 2008 Metode Pengujian Batas Plastis.
- [10] SNI Revisi dari 03 – 1964 – 1990 ke 1964 – 2008 Metode Pengujian Berat Jenis Tanah.
- [11] SNI Revisi dari 03 – 1943 – 1989 ke 1942 -2008 Metode Pengujian Kepadatan Berat Untuk Tanah.
- [12] SNI 174 – 2012 Revisi dari SNI 03 – 1744 – 1989 Metode Pengujian CBR Laboratorium.
- [13] Verhoef, P. N. W. 1994. *Geologi Untuk Teknik Sipil*. PT. Erlangga. Jakarta. (Hal.32).