



# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

1. **PERENCANAAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN JEMBATAN BLANG CEURIEH GAMPONG AREE REUBEE KECAMATAN DELIMA KABUPATEN PIDIE**  
(Afdhalul Syawal, Syarifah Keumala Intan, Zulfikar Makam)
2. **PERENCANAAN GELAGAR BETON PRATEGANG JEMBATAN TANJONG BAROH KECAMATAN SYAMTALIRA ARON KABUPATEN ACEH UTARA**  
(Agustina Mauliza, Syukri, Musbar)
3. **PENGARUH VARIASI SERBUK CANGKANG TELUR SEBAGAI BAHAN STABILITASI TANAH LEMPUNG**  
(Anis Fikri Muzaffar, Gusrizal, Chairil Anwar)
4. **PENGARUH PENGGUNAAN BOTTOM ASH SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS PADA MORTAR SPESI TERHADAP KUAT LEKAT PASANGAN BATA**  
(Asyraf Mukhtar, Syamsul Bahri, Abdullah Irwansyah)
5. **PENAMBAHAN ABU TANDAN KELAPA SAWIT DAN SEMEN TERHADAP NILAI CBR PADA TANAH LEMPUNG**  
(Muhammad Amin, Faisal Abdullah, Muhammad Reza)
6. **PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU DENGAN METODE CRASH DURATION PADA KETERLAMBATAN PROYEK JEMBATAN KRUENG PEUDADA**  
(Muhammad Daffa, Abdul Muhyi, Munardy)
7. **EVALUASI SIMPANG TAK BERSINYAL PADA PERSIMPANGAN JALAN DARUSSALAM DENGAN JALAN MALIKUSSALEH KOTA LHOKEUMAWE**  
(Muhammad Ghana, Miswar, Andrian Kaifan)
8. **ANALISA KEGAGALAN LERENG PADA JALAN ELAK BUKETRATA STA 272+350 KOTA LHOKEUMAWE**  
(Nurul Wilda, Supardin, Yuhanis Yunus)
9. **STUDI KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL DENGAN MENGGUNAKAN POFA SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN ASPAL AC-BC**  
(Parha Kamilatun Nuha Daulay, Syaifuddin, Kurniati)
10. **EVALUASI GEOMETRIK JALAN RAYA BENER MERIAH-ACEH UTARA STA 22+000 S.D. 22+500**  
(Syaiful Bahri, Gustina Fitri, Tursina)

# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

## Jurnal Hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

### Penasehat

Direktur Politeknik Negeri Lhokseumawe

### Penanggung Jawab

Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
Politeknik Negeri Lhokseumawe

### Ketua Redaksi

Muhammad Reza, M.Eng.

### Sekretaris Redaksi

Erna Yusnianti, S.Si., M.Si.

### Dewan Editor:

Dr. Ir. Mochammad Afifuddin, M.Eng.	(Universitas Syiah Kuala)
Dr. Ir. Samsul Bahri, M.Si.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Dr. Ir. Yuhanis Yunus, M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Ir. Munardy, M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Muliadi, S.T., M.T.	(Universitas Negeri Malikussaleh)
Syarwan, S.T., M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Yulius Rief Alkhaly, S.T., M.Eng.	(Universitas Negeri Malikussaleh)

### Penyunting Pelaksana

Ibrahim, S.T., M.T.

### Pelaksana Tata Usaha

Hasanuddin, A.Md.

### Penerbit

Politeknik Negeri Lhokseumawe

### Alamat:

Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jl. Banda Aceh–Medan Km 280,3 Buketrata  
Lhokseumawe 24301 P.O. Box 90  
Website: sipil.pnl.ac.id, email: pjj@pnl.ac.id

# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

## Jurnal Hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

### DAFTAR ISI

Dewan Redaksi.....	i
Daftar Isi .....	ii
Pengantar Redaksi .....	iii
<b>1. PERENCANAAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN JEMBATAN BLANG CEURIEH GAMPONG AREE REUBEE KECAMATAN DELIMA KABUPATEN PIDIE (Afdhalul Syawal, Syarifah Keumala Intan, Zulfikar Makam) .....</b>	<b>1-9</b>
<b>2. PERENCANAAN GELAGAR BETON PRATEGANG JEMBATAN TANJONG BAROH KECAMATAN SYAMTALIRA ARON KABUPATEN ACEH UTARA (Agustina Mauliza, Syukri, Musbar).....</b>	<b>10-16</b>
<b>3. PENGARUH VARIASI SERBUK CANGKANG TELUR SEBAGAI BAHAN STABILITASI TANAH LEMPUNG (Anis Fikri Muzaffar, Gusrizal, Chairil Anwar) .....</b>	<b>17-22</b>
<b>4. PENGARUH PENGGUNAAN BOTTOM ASH SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS PADA MORTAR SPESI TERHADAP KUAT LEKAT PASANGAN BATA (Asyraf Mukhtar, Syamsul Bahri, Abdullah Irwansyah) .....</b>	<b>23-30</b>
<b>5. PENAMBAHAN ABU TANDAN KELAPA SAWIT DAN SEMEN TERHADAP NILAI CBR PADA TANAH LEMPUNG (Muhammad Amin, Faisal Abdullah, Muhammad Reza) .....</b>	<b>31-37</b>
<b>6. PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU DENGAN METODE CRASH DURATION PADA KETERLAMBATAN PROYEK JEMBATAN KRUENG PEUDADA (Muhammad Daffa, Abdul Muhyi, Munardy) .....</b>	<b>38-43</b>
<b>7. EVALUASI SIMPANG TAK BERSINYAL PADA PERSIMPANGAN JALAN DARUSSALAM DENGAN JALAN MALIKUSSALEH KOTA LHOKSEUMAWE (Muhammad Ghana, Miswar, Andrian Kaifan).....</b>	<b>44-50</b>
<b>8. ANALISA KEGAGALAN LERENG PADA JALAN ELAK BUKETRATA STA 272+350 KOTA LHOKSEUMAWE (Nurul Wilda, Supardin, Yuhanis Yunus) .....</b>	<b>51-58</b>
<b>9. STUDI KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL DENGAN MENGGUNAKAN POFA SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN ASPAL AC-BC (Parha Kamilatun Nuha Daulay, Syaifuddin, Kurniati) .....</b>	<b>59-66</b>
<b>10. EVALUASI GEOMETRIK JALAN RAYA BENER MERIAH-ACEH UTARA STA 22+000 S.D. 22+500 (Syaiful Bahri, Gustina Fitri, Tursina) .....</b>	<b>67-74</b>
Petunjuk Penulisan Artikel Ilmiah .....	75

# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

## Jurnal Hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

### PENGANTAR REDAKSI

*Assalamualaikum wr wb.*

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Jurnal Sipil Sains Terapan Volume 06 Nomor 02 Edisi September 2023 dapat diterbitkan. Jurnal Sipil Sains Terapan ini merupakan jurnal hasil Skripsi dari Mahasiswa Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe.

Jurnal Sipil Sains Terapan ini terbit secara berkala dengan frekuensi terbitan sebanyak 2 (dua) kali dalam setahun. Pada Volume 06 Nomor 02 Edisi September 2023 ini terdapat 10 (sepuluh) artikel. Artikel-artikel yang tergabung di dalam Jurnal Sipil Sains Terapan ini meninjau dari sisi teknik maupun manajemen dalam perencanaan jalan dan jembatan.

Redaksi mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penerbitan Jurnal Sipil Sains Terapan ini. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan terhadap Jurnal Sipil Sains Terapan pada edisi-edisi yang berikutnya untuk memperkaya keilmuan terkait perencanaan jalan dan jembatan.

**Redaksi**

# PENCAMPURAN ABU TANDAN KELAPA SAWIT DAN SEMEN TERHADAP NILAI CBR PADA TANAH LEMPUNG

Muhammad Amin<sup>1</sup>, Faisal Abdullah<sup>2</sup>, Muhammad Reza<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: [mamin17042000@gmail.com](mailto:mamin17042000@gmail.com)

<sup>2</sup> Dosen, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: [faisalabdullah@pnl.ac.id](mailto:faisalabdullah@pnl.ac.id)

<sup>3</sup> Dosen, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: [muhammadreza@pnl.ac.id](mailto:muhammadreza@pnl.ac.id)

## ABSTRAK

Permasalahan yang sering muncul pada saat pelaksanaan pembangunan perkerasan jalan adalah nilai daya dukung tanah yang rendah yang dijadikan sebagai subgrade jalan. Untuk meningkatkan daya dukung tanah dapat dilakukan dengan cara perbaikan tanah metode stabilisasi tanah dengan mencampurkan abu tandan sawit dan semen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai CBR pada tanah dasar, untuk mengetahui perubahan nilai CBR setelah dilakukan stabilisasi dengan penambahan variasi abu tandan sawit sebesar 5%, 7,5%, dan 10% dan semen sebanyak 5% sehingga memenuhi persyaratan kepadatan, dan untuk mengetahui pengaruh variasi campuran abu tandan sawit dan semen terhadap nilai CBR pada tanah lempung tersebut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa setelah dilakukan pengujian terhadap tanah asli didapatkan nilai CBR tanah asli *Unsoaked* sebesar 6,48%, Pengaruh penggunaan variasi abu tandan sawit dan semen terhadap tanah lempung, dengan cara mencampurkan abu tandan sawit dan semen sebagai bahan stabilisasi, dengan variasi abu tandan sawit 0%, 5%, 7,5%, 10%, dan semen 5%. Menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai CBR seiring penambahan variasi nya. Nilai CBR tanah asli *unsoaked* 6,48%. Pada variasi 5% mengalami peningkatan menjadi 28,15%. Pada variasi 7,5% mengalami penurunan menjadi 16,30% dan pada variasi 10% menurun menjadi 15,41% dan Nilai CBR tanah lempung dengan pencampuran abu tandan sawit dan semen dapat meningkatkan nilai CBR tanah asli, serta dapat digunakan pada timbunan pilihan untuk suatu konstruksi jalan.

**Kata Kunci:** Abu tanda sawit, semen, CBR, tanah lempung.

## I. PENDAHULUAN

Pelaksanaan pembangunan perkerasan jalan sering mengalami permasalahan terhadap nilai daya dukung tanah yang rendah yang dijadikan sebagai subgrade jalan. Permasalahan ini perlu dipecahkan sehingga tidak ada lagi kendala dalam pembangunan konstruksi jalan pada subgrade yang memiliki nilai daya dukung rendah. Tanah lempung merupakan salah satu yang memiliki nilai daya dukung rendah. Untuk meningkatkan daya dukung tanah dapat dilakukan dengan cara perbaikan tanah metode stabilisasi tanah dengan mencampurkan Abu Tandan Sawit dan semen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan Abu Tandan Sawit 5%, 7,5%, dan 10% dan 5%, semen pada tanah lempung terhadap nilai CBR. Tandan Sawit didapat dari pembakaran limbah tandan sawit. Sedangkan untuk semen merupakan suatu bahan pozolanik yang memiliki sifat apabila bereaksi dengan air maka akan dapat mengikat dan mengeras. Stabilisasi tanah bertujuan untuk menyatukan dan mengikat agregat material yang ada sehingga prosesnya dapat membentuk tanah yang padat. Pada penelitian ini, peneliti berinisiatif mengkaji seberapa besar pengaruh Penambahan abu tandan kelapa sawit dan semen untuk meningkatkan stabilitas tanah lempung dengan metode CBR Laboratorium. Metode penelitian diatas mengikuti hasil penelitian sebelumnya dengan menggunakan Abu Tanda Kelapa Sawit dan semen dengan hasil peningkatan nilai CBR tanah, penelitian ini menggunakan benda uji yang terdiri dari benda uji dalam kondisi tanah alami (asli) dan benda uji dari hasil stabilisasi berupa tanah lempung, Abu Tanda Kelapa Sawit dan Semen.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui nilai *California Bearing Ratio* (CBR) pada tanah asli tersebut. Selanjutnya analisa nilai CBR setelah dilakukan stabilisasi sehingga memenuhi persyaratan kepadatan serta untuk mengetahui pengaruh variasi campuran abu tandan sawit dan semen terhadap nilai CBR pada tanah lempung tersebut.

## II. METODOLOGI

### A. Metode Pengumpulan Data

Data primer diperoleh dari pengamatan atau pemeriksaan di laboratorium yang akan dijadikan suatu pembahasan dan kesimpulan. Data tersebut meliputi pemeriksaan sifat-sifat fisis tanah, uji pemadatan (*proctor test*), uji CBR *unsoaked* dan *soaked*. Data sekunder merupakan data pendukung data primer yang diperlukan dalam penelitian yang dapat berupa peta lokasi pengambilan tanah, dan bahan tambah yang digunakan. Lokasi pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe.

### B. Material

#### 1. Tanah lempung

Tanah lempung yang menjadi objek penelitian ini adalah di Desa Alue rimee, Kecamatan Alue Bungkoeh, Kabupaten Aceh Utara. Tanah lempung dilakukan pengujian sebagai tanah asli dicampur untuk mendapat nilai California Bearing Ratio (CBR) terhadap varian bahan tambah.

#### 2. Abu tandan sawit

Abu tandan sawit berasal dari Jalan Alak Guha Ulee, dengan komposisi campuran abu tandan sawit terhadap tanah lempung sebesar 5%, 7,5% dan 10%.

#### 3. Semen

Semen yang digunakan adalah semen jenis Portland, dengan memakai komposisi berbagai variasi campuran semen terhadap tanah lempung yaitu 5%.

### C. Rancangan Penelitian

Total jumlah keseluruhan benda uji pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Jumlah Benda Uji Keseluruhan

Kadar Air Tanah	Presentase Abu Tandan Sawit (%)	Presentase Semen (%)	Jumlah Benda Uji			Jumlah Benda Uji
			Proctor Test	Uji CBR Rendaman	Uji CBR Tanpa Rendaman	
Asli	0%	0%	5	3	3	11
Asli	5%		5	3	3	11
Asli	7,5%	5%	5	3	3	11
Asli	10%		5	3	3	11
<b>Jumlah Keseluruhan Benda Uji</b>			<b>20</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>44</b>

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Pengujian Tanah Asli

Hasil pengujian tanah asli sifat fisis yang meliputi pengujian kadar air tanah asli ( $w$ ), Berat volume ( $\gamma_b$ ), pengujian *Specific Gravity* ( $G_s$ ), pengujian batas cair, pengujian batas plastis, dan indek plastis. Selanjutnya pengujian sifat mekanis yang meliputi pengujian pemadatan standar, pengujian CBR Laboratorium. Diperoleh data seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sifat Fisis dan Sifat Mekanis Tanah Asli

No.	Jenis Pengujian	Satuan	Hasil Pengujian
1	Kadar air tanah asli (w)	%	19,13
2	Berat volume tanah basah ( $\gamma_b$ )	gr/cm <sup>3</sup>	1,79
3	<i>Specific Gravity</i> (Gs)	(kN/m <sup>3</sup> )	2,58
4	Analisa Saringan (Persen Lolos)		
	No. 4	%	94,94
	No. 10	%	87,79
	No. 200	%	81,62
	No. 40	%	63,97
	No. 100	%	27,94
	No. 200	%	3,54
5	<i>Atterberg Limit</i> : Batas Cair (LL)	%	56,66
	Batas Plastis (PL)	%	23,43
	Indeks Plastisitas (PI)	%	32,23
	Klasifikasi tanah berdasarkan system AASHTO	-	A-7-6
	Klasifikasi tanah berdasarkan system USCS	-	MH
6	Uji Proktor Standar :		
	Berat kering maksimum( $\gamma_d$ )	%	1,58
	Kadar air optimum ( $W_{opt}$ )	%	23,90
7	Uji CBR : Tidak Rendaman ( <i>Unsoaked</i> )	%	6,5
8	Uji CBR : Rendaman ( <i>Soaked</i> )	%	3,8

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada tanah Desa Alue rimee, Kecamatan Alue Bungkoeh, Kabupaten Aceh Utara merupakan tanah lempung dengan memperoleh nilai LL sebesar 56,66, nilai PL sebesar 23,43 dan nilai PI sebesar 32,23 maka dapat digolongkan kedalam kelompok A-7-6, sesuai klasifikasi tanah berdasarkan AASHTO tanah tersebut adalah tanah berlempung.

#### B. Hasil Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air adalah perbandingan antara berat air yang terkandung pada tanah dan berat kering tanah yang dinyatakan dalam bentuk persen.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kadar Air Tanah Asli

Uraian/ Sampel	-	Tanah Asli	
No Cawan	Satuan	203	207
Berat Cawan ( $W_1$ )	gram	59,65	57,45
Berat Cawan + Tanah Basah ( $W_2$ )	gram	275,52	339,42
Berat Cawan + Tanah Kering ( $W_3$ )	gram	263,87	270,16
Berat Air ( $W_w$ )	gram	11,65	69,26
Berat Tanah Kering ( $W_s$ )	gram	204,22	212,71
Kadar Air ( $\omega$ )	(%)	5,70	32,56
<b>Kadar Air rata-rata (w)</b>	<b>(%)</b>	<b>19,13</b>	

#### C. Hasil Pengujian *Specific Gravity*

*Specific Gravity* (Gs) didefinisikan sebagai perbandingan berat volume butiran padat dengan berat volume air dengan isi yang sama dengan isi tanah tersebut pada suhu tertentu. Pada Tabel 4 dibawah dapat kita lihat penelitian ini memperoleh nilai berat jenis tanah asli Desa Alue rimee, Kecamatan Alue Bungkoeh, Kabupaten Aceh Utara.

Tabel 4. Perhitungan Specific Gravity (Gs)

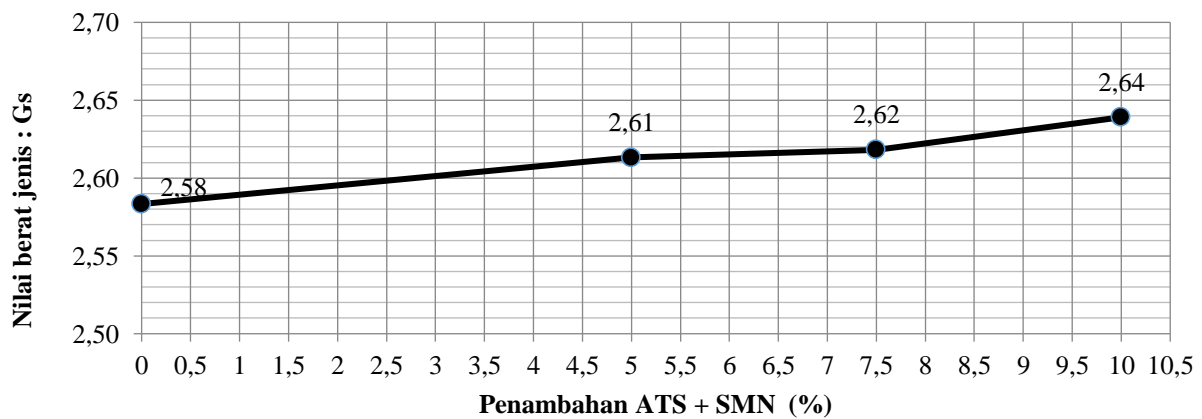
Nomor Pengujian	Satuan	I	II
Nomor Piknometer	-	11	21
Berat Piknometer ( $w_1$ )	gram	170,16	148,65
Berat Piknometer + Tanah ( $w_2$ )	gram	217,89	200,28
Berat Piknometer + Tanah + Air ( $w_3$ )	gram	696,70	685,72
Berat Piknometer + Air ( $w_4$ )	gram	666,70	654,85
Berat Tanah Keing ( $w_5$ )	gram	47,73	51,63
Faktor Temperatur (K) pada 28° C		0,9976	0,9976
Berat Jenis (Gs)		2,69	2,48
<b>Gs rata-rata</b>		<b>2,58</b>	

$$G_s = \frac{W_2 - W_1}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)} \times K = \frac{217,89 - 170,16}{(666,70 - 170,16) - (696,70 - 217,89)} \times 0,9976 = 2,58$$

Untuk rekapitulasi hasil pengujian berat jenis terhadap campuran bahan tambah, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian *Specific Gravity* (Gs)

No	Specimen	Nilai Gs (kN/m <sup>3</sup> )
1	Tanah Asli	2,58
2	Tanah Asli, ATS 5 % + SMN 5%	2,61
3	Tanah Asli, ATS 7,5 % + SMN 5%	2,62
4	Tanah Asli, ATS 10 % + SMN5%	2,64



Gambar 1. Hubungan Nilai Gs Terhadap Persentase Abu Tandan Sawit dan semen

#### D. Hasil Pengujian Batas Atterberg

*Atterberg* mengemukakan cara untuk menggambarkan batas-batas konsistensi dari tanah berbutir halus dengan mempertimbangkan kandungan kadar airnya. Batas-batas *Atterberg* tersebut adalah batas cair (LL), Batas *Plastis* (PL) dan *Indeks Plastisitas* (PI).

Tabel 6. Hasil Pengujian Batas Cair (LL)

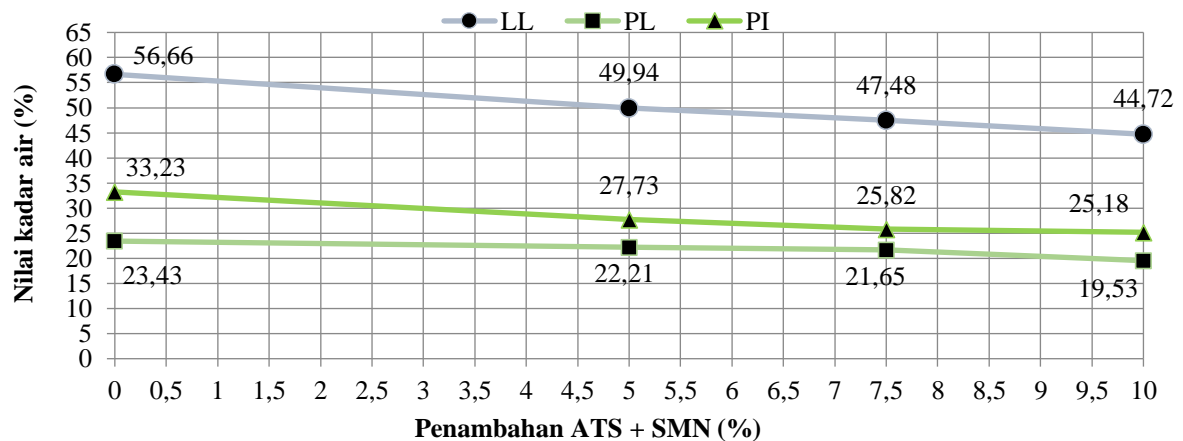
No. Sampel	1	2	3	4	5	6
Pukulan	48	36	28	25	19	15
No. Cawan	14	36	12	28	16	13
Berat Cawan Kosong (gr)	14,50	14,68	14,50	14,58	14,60	14,62
Berat Cawan+Tanah Basah (gr)	78,16	74,75	67,53	54,37	61,01	73,57
Berat Cawan+Tanah Kering (gr)	56,44	54,02	48,89	39,97	43,71	50,32
Berat Tanah Kering (gr)	41,94	39,34	33,39	25,39	29,29	35,70
Berat Air (gr)	21,72	20,73	18,64	14,40	17,30	23,25
Kadar Air (%)	51,79	53,69	54,20	56,72	59,43	65,13
<b>Nilai LL (%)</b>	<b>56,7</b>					



Untuk rekapitulasi hasil pengujian Batas *Atterberg* terhadap campuran bahan tambah, dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengujian Batas *Atterberg*

No	Specimen	Nilai LL	Nilai PL	Nilai PI
1	Tanah Asli	56.66	23.43	33.23
2	Tanah Asli, ATS 5 % + SMN 5%	49.94	22.21	27.73
3	Tanah Asli, ATS 7,5 % + SMN 5%	47.48	21.65	25.82
4	Tanah Asli, ATS 10 % + SMN 5%	44.72	19.53	25.18

Gambar 2. Hubungan Batas *Atterberg* Terhadap Abu Tandan Sawit dan semen

#### E. Hasil Pengujian Pemadatan Standar

Hasil uji pemadatan standar campuran tanah lempung dengan abu tandan sawit dan semen dengan komposisi masing-masing campuran yaitu 5%, 7,5%, dan 10% dan semen 5%, diperoleh nilai kadar air optimum (OMC) dan berat isi kering ( $\gamma_d$ ) maksimum.

Tabel 8. Hasil Pengujian Proctor Standar

No	Specimen	$W_{optimum}$ (%)	$\gamma_{d_{maks}}$ ( $gr/cm^3$ )
1	Tanah Asli	23.90	1.58
2	Tanah Asli, ATS 5 % + SMN 5%	22.50	1.40
3	Tanah Asli, ATS 7,5 % + SMN 5%	21.50	1.42
4	Tanah Asli, ATS 10 % + SMN 5%	21.09	1.49

#### F. Hasil Pengujian CBR Laboratorium

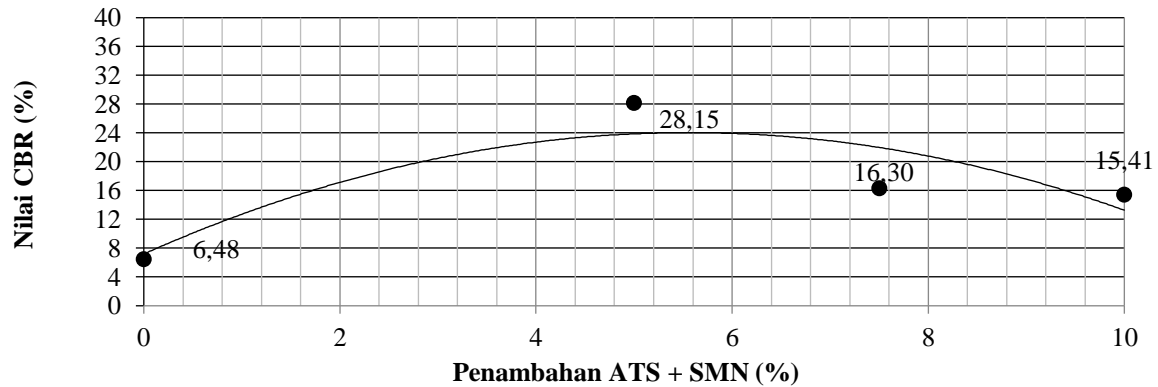
Pengujian CBR Laboratorium yang dilakukan dengan dua metode yaitu CBR *Unsoaked* dan CBR *Soaked* sebagai berikut :

##### 1. CBR *Unsoaked*

Dari hasil uji CBR Laboratorium campuran tanah asli dengan abu tandan sawit dan semen dengan komposisi masing-masing campuran yaitu 5%, 7,5%, dan 10%, Diperoleh nilai CBR *Unsoaked* Laboratorium dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pengujian CBR *Unsoaked*

No	Specimen	CBR <i>Unsoaked</i> (%)
1	Tanah Asli	6,48
2	Tanah Asli, ATS 5 % + SMN 5%	28,15
3	Tanah Asli, ATS 7,5 % + SMN 5%	16,30
4	Tanah Asli, ATS 10 % + SMN 5%	15,41



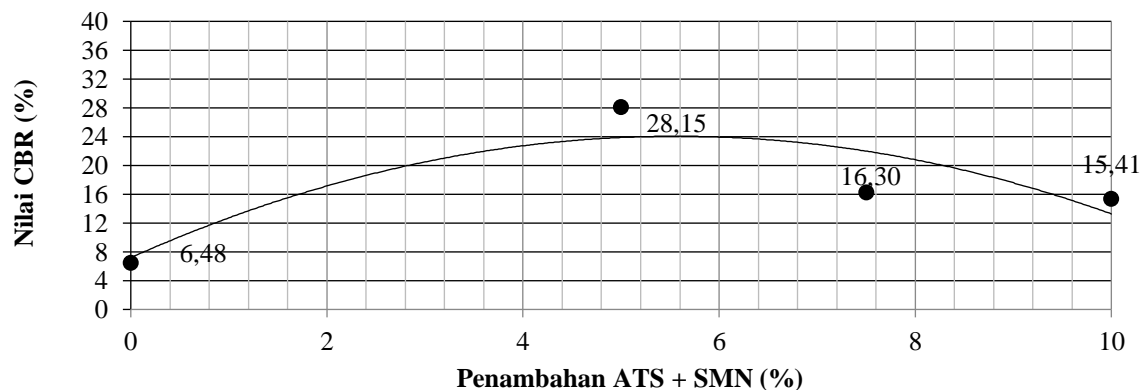
Gambar 3. Hubungan Nilai CBR Unsoaked Terhadap Persentase Abu Tandan Sawit dan Semen

## 2. CBR Soaked

Hasil uji CBR Laboratorium campuran tanah asli dengan abu tandan sawit dan semen dengan komposisi masing-masing campuran yaitu 5%, 7,5%, dan 10%, Diperoleh nilai CBR Soaked Laboratorium dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Pengujian CBR Soaked

No	Specimen	CBR Soaked (%)
1	Tanah Asli	3,8
2	Tanah Asli, ATS 5% + SMN 5%	40,0
3	Tanah Asli, ATS 7,5% + SMN 5%	38,9
4	Tanah Asli, ATS 10% + SMN 5%	35,4



Gambar 4 Hubungan Nilai CBR Soaked Terhadap Persentase Abu Tandan Sawit dan semen

## IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian pengaruh penggunaan variasi abu tandan sawit dan semen stabilitas tanah lempung dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa setelah dilakukan pengujian terhadap tanah asli dari lokasi Desa Alue Rimee, Kecamatan Paya Bakoeng, Kab. Aceh Utara didapatkan nilai CBR tanah asli *Unsoaked* 6,48%. Pengaruh penggunaan variasi abu tandan sawit dan semen terhadap tanah lempung yang diambil dari Desa Alue Rimee, Kecamatan Paya Bakoeng, Kab. Aceh Utara, dengan cara mencampurkan abu tandan sawit dan semen sebagai bahan stabilisasi, dengan variasi abu tandan sawit 0%, 5%, 7,5%, 10%, dan semen 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai CBR seiring penambahannya. Nilai CBR tanah asli *unsoaked* 6,48%. Pada variasi 5% mengalami peningkatan menjadi 28,15%. Pada variasi 7,5% mengalami penurunan menjadi

16,30%. dan pada variasi 10% menurun menjadi 15,41%. Nilai CBR tanah lempung dengan pencampuran abu tandan sawit dan semen dapat meningkatkan nilai CBR tanah asli, serta dapat digunakan pada timbunan pilihan untuk suatu konstruksi jalan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO. (1982). *American Association of Stante Higtway and Transportastion Officials classification*.
- AASHTO,T-193-74.(1972). *.particle size analisys of soil. In standar pengujian tanah*
- American Society for Testing and Material (ASTM) D 1883-73). (2002). *Standard Test Method for CBR (California Bearing Ratio) of Laboratory-Compacted Soils*.
- Anggraini, M., & Saleh, A. (2020). *Penambahan Abu Tandan Kelapa Sawit dan Semen Terhadap Nilai CBR (California Bearing Ratio) Pada Tanah Lempung*. Siklus : Jurnal Teknik Sipil, 6(1),49-55.
- Bowles, Joseph E. (1986). *Sifat-Sifat Fisis Geoteknis Tanah edisi kedua*, Erlangga, Jakarta.
- Das, Braja M, Endah Noor, Mochtar, Indrasurya B. (1994). *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis), Jilid 2*, Penerbit: Erlangga, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum (2010). *Spesifikasi Umum Revisi 3*, Jakarta
- Hardiyatmo, H. C. (1992). *Mekanika Tanah I Edisi 1*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hardiyatmo, H. C. (2002). *Mekanika Tanah I Edisi 3*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- M. Das, B. (1985). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*.
- Sihotang, A. J., & Iskandar, I. R. (2014). *Analisis Hubungan Berat Isi Kering Maksimum Dan Kadar Air Optimum Berdasarkan Batas Plastis Dan Batas Cair*. Hasil Riset, LI, 1–10.
- Soedarmo, I. G. D., & Purnomo, I. S. J. E. (1997). *Mekanika Tanah 1*.
- Verhoef, PNW. (1994). *Geologi Untuk Teknik Sipil*. Erlangga. Jakarta.
- Yuliana, R., Muhardi, & Fatnanta, F. (2009). *Karakteristik Fisis dan Mekanis Abu Sawit (Palm Oil Fuel Ash) dalam Geoteknik*. Teknik Sipil, Universitas Riau.
- Zaro, K., Nugroho, S. A., & Fatnanta, F. (2014). *Pengaruh Kadar Lempung Dengan Kadar Air Di Atas OMC Terhadap Nilai CBR Dengan dan Tanpa Rendaman Pada Tanah Lempung Organik*. Jom FTEKNIK, 1(2), 1–5.