



JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

1. **ANALISA ANGGARAN DAN REALISASI BIAYA PADA PROYEK PEMELIHARAAN BERKALA JALAN BATAS ACEH UTARA BANDARA REMBELE**
(Farid, Bakhtiar A, Ismail)
2. **EVALUASI WAKTU DAN BIAYA MENGGUNAKAN METODE EARNED VALUE PADA PENINGKATAN JALAN BINTANG HUBUKET HAGU LHOXSUKON**
(Hanif Reansyah, Iponsyahputra bin Amiruddin, Faisal Rizal)
3. **UJI MARSHALL ASPAL BETON AC-WC HASIL PERENDAMAN DENGAN BERBAGAI WAKTU PERENDAMAN AIR HUJAN**
(M. Al Arrasty Damanja, Miswar, Deni Iqbal)
4. **PENGARUH PENGGUNAAN ABU AMPAS TEBU DAN KAPUR PADA TANAH LEMPUNG TERHADAP NILAI CBR**
(Mohammed Agiel Poetra Fanshury, Faisal Abdullah, Irham)
5. **PENGARUH FINE MODULUS AGREGAT HALUS DAN VOLUME FOAM TERHADAP KUAT LENTUR BETON BUSA**
(Muhammad Arief Machfudz, Syamsul Bahri, Fajri)
6. **SUBSTITUSI ABU CANGKANG KELAPA SAWIT SEBAGAI MATERIAL PENGISI PADA CAMPURAN AC-BC**
(Muhammad Fathahillah, Syarwan, Teuku Riyadhshyah)
7. **EVALUASI ANGGARAN BIAYA BORED PILE DAN METODE PELAKSANAAN PADA PEKERJAAN PROYEK JEMBATAN PANTE GEULIMA-DAYAH HUSEN KABUPATEN PIDIE JAYA**
(Muhammad Ghazi Fahrizal, Munardy, Hanif)
8. **KAJIAN PENAMBAHAN VARIASI UKURAN BUTIR PASIR UNTUK MENINGKATKAN DAYA DUKUNG TANAH EKSPANSIF BERDASARKAN UJI CBR**
(Mulya Muttaqun, Supardin, Cut Yusnar)
9. **KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL BETON AC-BC DENGAN PENAMBAHAN LIMBAH PLASTIK DAN FLY ASH**
(Permata Sari, Mulizar, Muhammad Reza)
10. **KAJIAN HASIL TAMBALAN LUBANG (PATHOLE) LAPIS PERMUKAAN JALAN ASPAL BETON (STUDI KASUS: SP. CUNDA-BUKETRATA STA 0+000-STA4+600)**
(Zulkarnen, Zairipan Jaya, Abdullah Irwansyah)

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)
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

Dr. 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
1. ANALISA ANGGARAN DAN REALISASI BIAYA PADA PROYEK PEMELIHARAAN BERKALA JALAN BATAS ACEH UTARA BANDARA REMBELE (Farid, Bakhtiar A, Ismail)	1-4
2. EVALUASI WAKTU DAN BIAYA MENGGUNAKAN METODE EARNED VALUE PADA PENINGKATAN JALAN BINTANG HU-BUKET HAGU LHOKSUKON (Hanif Reansyah, Iponsyahputra bin Amiruddin, Faisal Rizal).....	5-9
3. UJI MARSHALL ASPAL BETON AC-WC HASIL PERENDAMAN DENGAN BERBAGAI WAKTU PERENDAMAN AIR HUJAN (M. Al Arrasty Damanja, Miswar, Deni Iqbal).....	10-19
4. PENGARUH PENGGUNAAN ABU AMPAS TEBU DAN KAPUR PADA TANAH LEMPUNG TERHADAP NILAI CBR (Mohammed Agiel Poetra Fanshury, Faisal Abdullah, Irham)	20-26
5. PENGARUH FINE MODULUS AGREGAT HALUS DAN VOLUME FOAM TERHADAP KUAT LENTUR BETON BUSA (Muhammad Arief Machfudz, Syamsul Bahri, Fajri).....	27-34
6. SUBSTITUSI ABU CANGKANG KELAPA SAWIT SEBAGAI MATERIAL PENGISI PADA CAMPURAN AC-BC (Muhammad Fathahillah, Syarwan, Teuku Riyadhshyah)	35-42
7. EVALUASI ANGGARAN BIAYA BORED PILE DAN METODE PELAKSANAAN PADA PEKERJAAN PROYEK JEMBATAN PANTE GEULIMA-DAYAH HUSEN KABUPATEN PIDIE JAYA (Muhammad Ghazi Fahrizal, Munardy, Hanif).....	43-47
8. KAJIAN PENAMBAHAN VARIASI UKURAN BUTIR PASIR UNTUK MENINGKATKAN DAYA DUKUNG TANAH EKSPANSIF BERDASARKAN UJI CBR (Mulya Muttaqun, Supardin, Cut Yusnar).....	48-55
9. KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL BETON AC-BC DENGAN PENAMBAHAN LIMBAH PLASTIK DAN FLY ASH (Permata Sari, Mulizar, Muhammad Reza)	56-63
10. KAJIAN HASIL TAMBALAN LUBANG (PATHOLE) LAPIS PERMUKAAN JALAN ASPAL BETON (STUDI KASUS: SP. CUNDA-BUKETRATA STA 0+000-STA4+600) (Zulkarnen, Zairipan Jaya, Abdullah Irwansyah)	64-72
Petunjuk Penulisan Artikel Ilmiah	73

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 08 Nomor 01 Edisi Maret 2025 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 08 Nomor 01 Edisi Maret 2024 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

PENGARUH PENGGUNAAN ABU AMPAS TEBU DAN KAPUR PADA TANAH LEMPUNG TERHADAP NILAI CBR

Mohammed Agiel Poetra Fanshury¹, Faisal Abdullah², Irham³.

¹Mahasiswa, Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Program Sarjana Terapan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: agielfansyur01@gmail.com

²Dosen, Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Program Sarjana Terapan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: faisalabdullah@pnl.ac.id

³Dosen, Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Program Sarjana Terapan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: irham@pnl.ac.id

ABSTRAK

Tanah lempung merupakan salah satu tanah yang memiliki nilai daya dukung rendah. Untuk meningkatkan daya dukung tanah dapat dilakukan dengan cara perbaikan tanah metode stabilisasi tanah dengan mencampurkan abu ampas tebu dan kapur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai CBR Laboratorium pada tanah dasar, untuk mengetahui perubahan nilai CBR Laboratorium setelah dilakukan stabilisasi dengan penambahan variasi abu ampas tebu sebesar 5%, 7,5%, dan 10% dan kapur sebanyak 5% sehingga memenuhi persyaratan kepadatan, dan untuk mengetahui pengaruh variasi campuran abu ampas tebu dan kapur terhadap nilai CBR Laboratorium pada tanah lempung tersebut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa setelah dilakukan pengujian terhadap tanah asli didapatkan nilai CBR Laboratorium tanah asli tanpa rendaman (*Unsoaked*) sebesar 7,4%, Pengaruh penggunaan variasi abu ampas tebu dan kapur terhadap tanah lempung, dengan cara mencampurkan abu ampas tebu dan kapur sebagai bahan stabilisasi, dengan variasi abu ampas tebu 0%, 5%, 7,5%, 10%, dan kapur 5%. Menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai CBR Laboratorium seiring penambahan variasi nya. Nilai CBR Laboratorium tanah asli tanpa rendaman (*unsoaked*) 7,4%. Pada variasi 5% mengalami peningkatan menjadi 10,6%. Pada variasi 7,5% sedikit meningkat menjadi 10,8%. dan pada variasi 10% mengalami penurunan menjadi 7,6% dan Nilai CBR Laboratorium tanah lempung dengan pencampuran abu ampas tebu dan kapur dapat meningkatkan nilai CBR Laboratorium tanah asli, serta dapat digunakan pada timbunan pilihan untuk suatu konstruksi jalan.

Kata Kunci: Abu ampas tebu, kapur, CBR Laboratorium, tanah lempung.

I. PENDAHULUAN

Tanah lempung merupakan salah satu tanah yang memiliki nilai daya dukung rendah. Potensi tanah inilah yang sering menyebabkan kerusakan pada struktur bangunan di atasnya. Jika tanah setempat tidak mempunyai daya dukung yang baik dan untuk mengambil tanah dari luar daerah memerlukan biaya yang mahal dan tidak efisien, maka upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mencampur tanah dasar yang telah ada dengan bahan tambah yang dinamakan stabilisasi yang dapat membantu mendapatkan sifat tanah dasar yang diinginkan.

Berbagai cara yang digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah dan kekuatan tanah, salah satunya usaha untuk memperbaiki sifat-sifat tanah lempung adalah stabilitasi tanah. Stabilitas tanah secara umum merupakan suatu proses untuk memperbaiki sifat-sifat tanah dengan menambahkan sesuatu pada tanah tersebut agar dapat menaikkan kekuatan tanah.

Pada penelitian ini, peneliti berinisiatif mengkaji seberapa besar pengaruh penggunaan abu ampas tebu dan kapur untuk meningkatkan stabilitas tanah lempung dengan metode California Bearing Ratio (CBR) Laboratorium, metode penelitian di atas mengikuti hasil penelitian sebelumnya dengan menggunakan abu tandan 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 dan abu tandan sawit dan semen.

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana nilai California Bearing Ratio pada tanah asli tersebut dan pengaruh variasi abu ampas tebu dan kapur terhadap nilai California Bearing Ratio pada tanah tersebut.

Untuk meningkatkan daya dukung tanah lempung dan memanfaatkan abu ampas tebu dan kapur yang bervariasi dicampur dengan tanah lempung untuk mengetahui nilai CBR yang dapat digunakan sebagai timbunan pilihan untuk menimbun badan jalan.

Adapun ruang lingkup dalam penulisan ini adalah tanah lempung yang digunakan berasal dari Gampoeng Alue Rimee, Kecamatan Alue Bungkoeh, Kabupaten Aceh Utara, Ampas Tebu yang berasal dari Jalan Stadion Tunas Bangsa Mon geudong, Kota Lhokseumawe, dan kapur diambil di UD. Jaya Makmur, Medan, Sumatera Utara. Komposisi abu ampas tebu 5%, 7,5%, dan 10% dan kapur 5% pada tanah lempung, Pada pengujian CBR hanya dilakukan pengujian rendaman dan tanpa rendaman dan Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe.

A. *Tanah Lempung*

Menurut Hardiyatmo (2002) Mengatakan sifat-sifat yang dimiliki dari tanah lempung yaitu antara lain ukuran butiran halus lebih kecil dari 0,002 mm, permeabilitas rendah, kenaikan air kapiler tinggi, bersifat sangat kohesif, kadar kembang susut yang tinggi dan proses konsolidasi lambat atau “Pelapukan tanah akibat reaksi kimia menghasilkan susunan kelompok partikel berukuran koloid dengan diameter butiran lebih kecil dari 0,002 mm”.

B. *Abu Ampas Tebu*

Menurut Destamara (2015), dalam penelitiannya mengenai pengaruh penambahan abu ampas tebu terhadap karakteristik tanah lempung ekspansif di Bojonegoro. Penelitiannya menyebutkan secara fisik dan mekanik, stabilisasi dengan abu ampas tebu dapat meningkatkan kepadatan tanah lempung ekspansif. Secara kimiawi, unsur-unsur dalam abu ampas tebu dapat mengurangi potensi pengembangan. Partikel lempung yang bermuatan negatif akan menyerap kation di sekitarnya termasuk ion H^+ pada air (H_2O). Ketika tanah lempung ekspansif dicampur dengan abu ampas tebu, unsur-unsur dalam abu ampas tebu yang meliputi Ca, Al, dan Mg akan terion dan diserap oleh partikel lempung. Ion-ion unsur tersebut dapat menggantikan ion H^+ di antara lapisan partikel lempung dan mencegah penyerapan air oleh partikel lempung sehingga potensi pengembangan dapat berkurang.

C. *Kapur*

Menurut Majid (2019), Kapur merupakan salah satu jenis bahan stabilisasi tanah yang paling sering digunakan. Kapur sangat cocok digunakan untuk stabilisasi tanah lempung. Ketika dicampur dengan air, tanah lempung dan kapur menyebabkan reaksi yang dapat meningkatkan kekuatan tanah akibat reaksi pertukaran kation, penggumpalan-penggumpalan dan reaksi pozolanik.

D. *Pemadatan Standar*

Tujuan pemadatan diantaranya untuk memadatkan tanah dalam keadaan kadar air optimum, sehingga udara dalam pori-pori tanah akan keluar. Untuk mengetahui kadar air yang optimum pada tanah, maka dilakukan pengujian pemadatan proktor standar, pengujian tersebut dilakukan dengan pemadatan sampel tanah basah (pada kadar air terkontrol) dalam suatu cetakan dengan jumlah 3 lapisan. Setiap lapisan dipadatkan dengan 25 tumbukan yang ditentukan dengan penumbuk dengan massa 2,5 kg dan tinggi jatuh 30 cm.

Adapun rumus yang berhubungan dengan standard compaction adalah sebagai berikut:

1. Untuk menghitung kepadatan tanah basah.

$$\gamma_b = \frac{W}{V} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

W = berat tanah yang dipadatkan dalam cetakan

V = volume cetakan

2. Untuk membuat garis ZAV dapat ditulis dengan persamaan:

$$\gamma_{ZAV} = \frac{G_s - \gamma_w}{1 + e} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

G_s = berat spesifik butiran pada tanah

γ_w = berat jenis air

w = berat volume air

e = angka pori

3. untuk menghitung kepadatan tanah kering, dapat digunakan dengan rumus:

$$\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1 + w} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana:

γ_d = kepadatan tanah kering (gr/cm³)

γ_b = kepadatan tanah basah (gr/cm³)

w = kadar

E. California Bearing Ratio (CBR)

California Bearig Ratio (CBR) adalah percobaan daya dukung tanah yang dikembangkan oleh *California State Highway Departement*. Prinsip pengujian ini adalah pengujian penetrasi dengan menusukkan benda kedalam benda uji. Dengan cara ini dapat dinilai kekuatan untuk membuat perkerasan.

Pengujian kekuatan CBR dilakukan dengan alat yang mempunyai piston dengan kecepatan gerak vertikal ke bawah 0,05 inch/menit, proving ring digunakan untuk mengukur beban yang dibutuhkan pada penetrasi tertentu yang diukur dengan arloji pengukur (dial). Penentuan nilai CBR yang biasa digunakan untuk menghitung kekuatan pondasi jalan adalah penetrasi 0,1" dan penetrasi 0,2" dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai CBR pada penetsai 0,1"} = \frac{A}{3000} \times 100\%$$

$$\text{Nilai CBR pada penetsai 0,2"} = \frac{B}{4500} \times 100\%$$

Dimana:

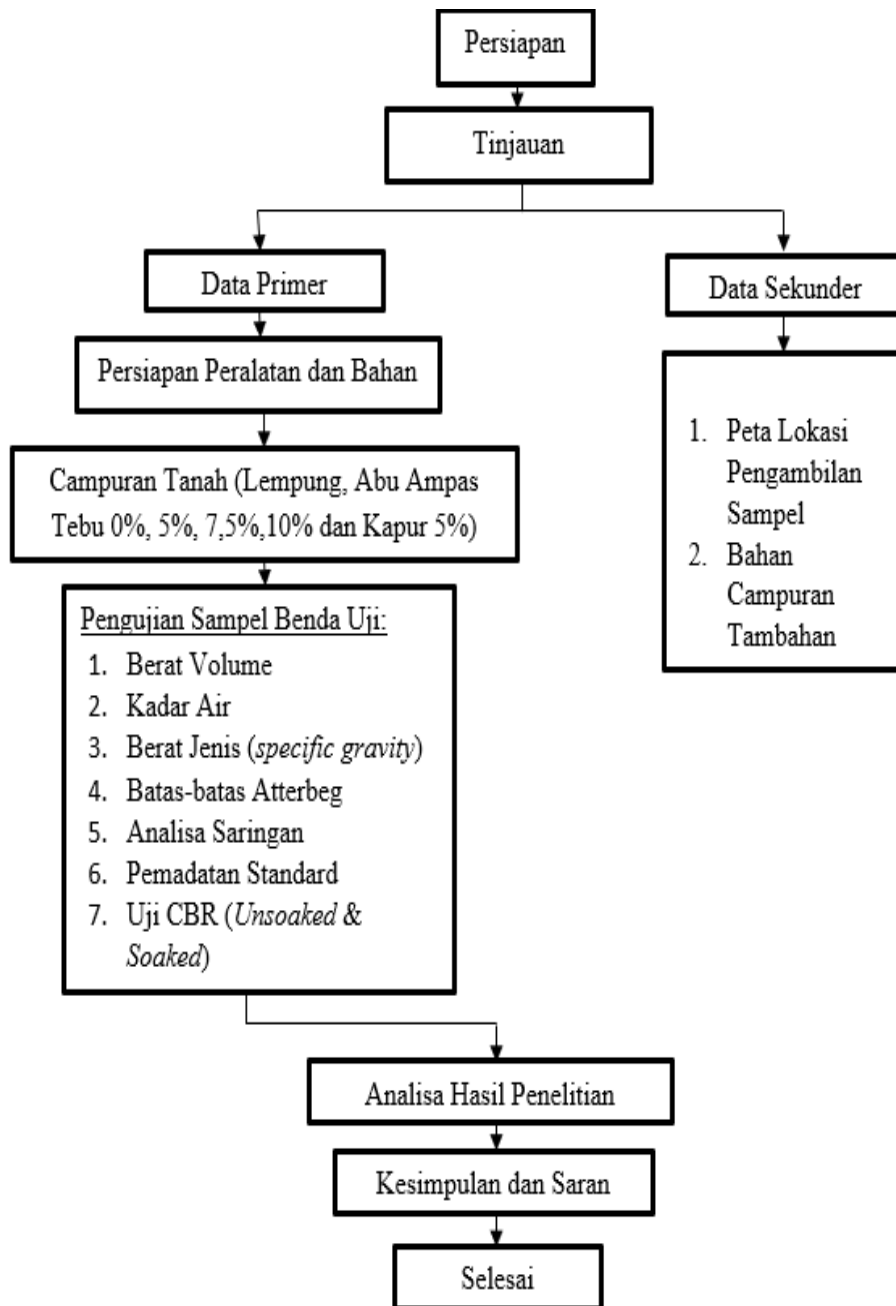
A = Pembacaan dial pada saat penetrasi 0,1"

B = Pembacaan dial pada saat penetrasi 0,2

Dari kedua nilai CBR tersebut diambil nilai yang terbesar.

II. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan pada sampel tanah asli dan tanah yang diberikan bahan stabilisasi berupa penambahan abu ampas tebu 5%, 7,5%, 10% dan 5% Kapur. Lokasi pengambilan sampel tanah lempung yang menjadi objek penelitian ini adalah di Gampoeng Alue Rimee, Kecamatan Alue Bungkoeh, Kabupaten Aceh Utara.



Gambar 1 Diagram alir

Adapun langkah pekerjaan pengujian dilakukan dalam beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Pengambilan sampel tanah asli dilokasi dan juga pengambilan sampel ampas tebu dan kapur.
2. Dilakukan pengujian sifat-sifat fisis dan mekanis pada tanah asli.
3. Setelah itu dilakukan pengujian sifat-sifat fisis dan mekanis pada tanah yang telah dilakukan pencampuran dengan menggunakan pasir dengan variasi yang telah ditentukan.
4. Selanjutnya dimasukkan ke dalam tabel untuk masing pada setiap sampel guna mengetahui pengaruh variasi ampas tebu dan kapur terhadap daya dukung tanah lempung.

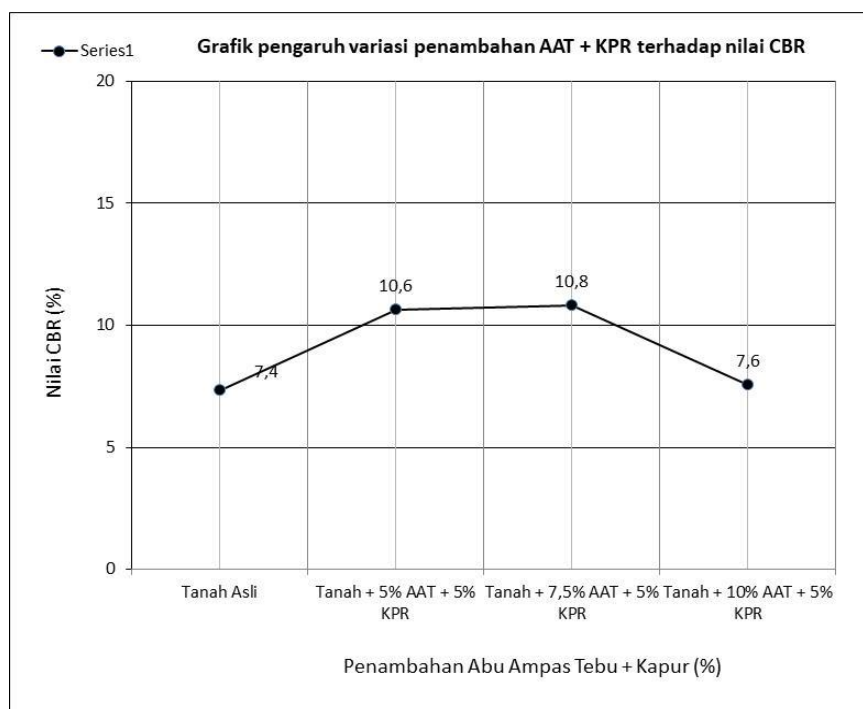
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil pengujian tanah dengan campuran variasi pasir antara lain:

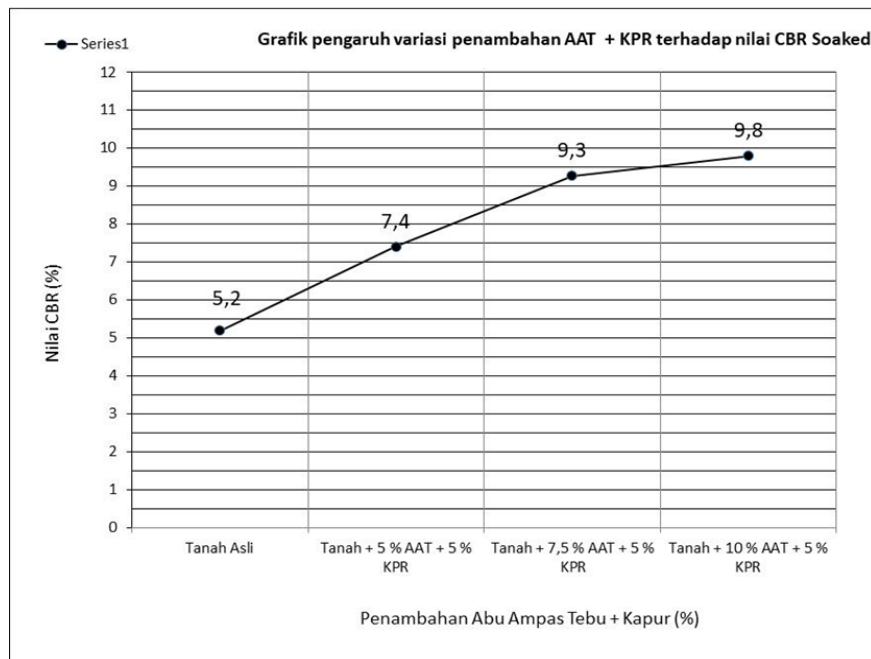
Tabel 1 Rekapitulasi hasil pengujian

No.	Jenis Pengujian	Satuan	Hasil Pengujian
1	Kadar air tanah asli (w)	%	10,23
2	Berat volume tanah basah (γ_b)	gr/cm ³	1,79
3	<i>Specific Gravity</i> (Gs)	(kN/m ³)	2,72
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)	%	54,15
	Batas Plastis (PL)	%	31,97
	Indeks Plastisitas (PI)	%	22,18
	Klasifikasi tanah berdasarkan system AASHTO	-	A-7-5 (10)
6	Uji Proktor Standar :		
	Berat kering maksimum(γ_d)	%	1,38
	Kadar air optimum (W_{opt})	%	28,8
7	Uji CBR : Tidak Rendaman (<i>Unsoaked</i>)	%	7,4
8	Uji CBR : Rendaman (<i>Soaked</i>)	%	5,2

Berdasarkan pengujian yang telah selesai dilakukan pada tanah Desa Alue rimee, Kecamatan Alue Bungkoeh, Kabupaten Aceh Utara merupakan tanah lempung yang termasuk kedalam kelompok A-7, sesuai kalsifikasi tanah berdasarkan AASHTO tanah tersebut adalah tanah berlempung.



Gambar 1 Grafik pengujian CBR Unsoaked



Gambar 2 Grafik CBR Soaked

Pengujian nilai CBR laboratorium dengan persentase abu ampas tebu dan kapur, hasil uji CBR laboratorium terhadap perubahan persentase abu ampas tebu untuk penambahan persentase 5%, 7,5%, 10%, dan kapur 5% meningkat nilai CBR unsoaked. Dari nilai CBR tanah asli unsoaked 7,4% naik menjadi 10,6% terjadi peningkatan signifikan pada pencampuran abu ampas tebu 5% dan kapur 5%, demikian juga pada pencampuran persentase abu ampas tebu 7,5% dan kapur 5% mengalami sedikit peningkatan nilai CBR unsoaked menjadi 10,8%, dan pada pencampuran abu ampas tebu 10% dan kapur 5% mengalami penurunan dari campuran sebelumnya menjadi 7,6%. hal ini disebabkan oleh reaksi bahan silika (Si) dan kalsium karbonat (CaCO_3) yang menyatu dengan tanah lempung sehingga menguatkan nilai CBR. Optimalisasi campuran abu ampas tebu dan kapur yang cukup baik adalah pada persentase campuran abu ampas tebu 7,5% dan kapur 5%.

Pengujian nilai CBR laboratorium Soaked dengan persentase abu ampas tebu dan kapur, hasil uji CBR laboratorium Soaked terhadap perubahan persentase abu ampas tebu untuk penambahan persentase 5%, 7,5%, 10%, dan kapur 5% meningkat nilai CBR soaked. Dari nilai CBR tanah asli soaked 5,2% naik menjadi 7,4% pada pencampuran abu ampas tebu 5% dan kapur 5%, demikian juga pada pencampuran persentase abu ampas tebu 7,5% dan kapur 5% terjadi peningkatan nilai CBR soaked dari campuran sebelumnya menjadi 9,3%, dan pada pencampuran abu ampas tebu 10% dan kapur 5% menjadi 9,8%, hal ini disebabkan oleh reaksi bahan silika (Si) dan kalsium karbonat (CaCO_3) yang menyatu dengan tanah lempung sehingga menguatkan nilai CBR. Optimalisasi campuran abu ampas tebu dan kapur yang cukup baik adalah pada persentase campuran abu ampas tebu 10% dan semen 5%.

IV. SIMPULAN

Pengaruh penggunaan variasi abu ampas tebu dan kapur terhadap tanah lempung, dengan cara mencampurkan abu ampas tebu dan kapur sebagai bahan stabilisasi, dengan variasi abu ampas tebu 0%, 5%, 7,5%, 10%, dan kapur 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai CBR Laboratorium seiring penambahannya. Nilai CBR Laboratorium tanah asli unsoaked 7,4%. Pada variasi 5% mengalami peningkatan menjadi 10,6%. Pada variasi 7,5% sedikit meningkat menjadi 10,8%. dan pada variasi 10% mengalami penurunan menjadi 7,6%.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO. (1982). American Association of Stante Higtway and Transportastion Officials classification.
- AASHTO,T-193-74 CBR Laboratorium. Standard Test Method for CBR (California Bearing Ratio) of Laboratory-Compacted Soils.
- Gigir, V. M. H., Sompie, O. B. A., & Mandagi, A. T. (2022). Pengaruh Campuran Kapur Dan Abu Ampas Tebu Pada Kekuatan Tanah Lempung Kairagi Terhadap Nilai CBR. *Tekno*, 20(81), 245–251.
- Iswarni, D. R., Sarie, F., & Gandi, S. (2022). Stabilization of Clay With a Mixture of Sugarcane Base Ash and Circon Sand on Soil CBR. *Jurnal TRANSUKMA*, 05(01), 1–9.
- 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

JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

PETUNJUK PENULISAN ARTIKEL

1. Artikel merupakan hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil baik dari Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe maupun Perguruan Tinggi lainnya.
2. Artikel diketik menggunakan komputer dalam format *Microsoft Word* pada kertas berukuran A4 dengan jarak baris 1 (satu) dan jenis huruf *Times New Roman* 12 pt. Panjang keseluruhan artikel minimum 5 halaman dan maksimum 10 halaman termasuk Abstrak, Tabel, Gambar dan Daftar Pustaka.
3. Artikel ditulis dengan menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai ejaan yang disempurnakan dengan memperhatikan kaidah-kaidah ilmiah yang telah dibakukan. Apabila menggunakan istilah-istilah asing, hendaknya ditulis dengan menggunakan huruf miring.
4. Artikel ditulis dengan urutan sebagai berikut:
 - a. Judul
 - b. Nama Penulis
 - c. Abstrak
 - d. Kata Kunci
 - e. Pendahuluan
 - f. Metodologi
 - g. Hasil dan Pembahasan
 - h. Simpulan
 - i. Daftar Pustaka
5. Artikel dikirim dalam bentuk *softcopy* ke alamat email: pjj@pnl.ac.id paling lambat 2 (dua) bulan sebelum waktu terbit.
6. Redaksi berhak merubah/memperbaiki tata bahasa dari artikel yang akan dimuat tanpa merubah isinya.
7. Artikel yang dikirim menjadi hak milik Redaksi. Artikel yang layak untuk diterbitkan karena keterbatasan ruang sehingga belum dapat diterbitkan, akan dipertimbangkan untuk penerbitan selanjutnya atau dapat ditarik kembali oleh penulisnya.
8. Artikel yang masuk ke Redaksi akan diperiksa oleh Dewan Editor tentang keabsahannya, kajian substansi dan kualitas dari artikel.
9. Artikel belum pernah dan tidak sedang diusulkan untuk dipublikasikan pada media ilmiah lainnya.

**JUDUL DITULIS DI TENGAH DENGAN HURUF KAPITAL
DAN TEBAL, GUNAKAN JENIS HURUF TIMES NEW ROMAN
UKURAN 14 PT**

Mahasiswa¹, Pembimbing Utama², Pembimbing Pendamping³

(Nama penulis ditulis di tengah tanpa gelar akademik dengan menggunakan jenis huruf tebal
Times New Roman ukuran 12 pt)

¹ Mahasiswa, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan,
Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: mahasiswa@pnl.ac.id

² Dosen, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan,
Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: pembimbing.utama@pnl.ac.id

³ Dosen, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan,
Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: pembimbing.pendamping@pnl.ac.id

ABSTRAK

Abstrak ditulis dengan menggunakan jenis paragraf *justify* (rata penulisan pada bagian kanan dan kiri) dengan indentasi 1,5 cm. Huruf *Times New Roman* ukuran 10 pt, spasi 1 dan tidak lebih dari 350 kata.

Kata kunci: kata kunci pertama, kata kunci kedua, maksimal 5 kata kunci

I. PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan membahas terkait latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan dari perencanaan/penelitian yang dilakukan. Pada bagian ini juga dimasukkan tinjauan pustaka secara ringkas.

II. METODOLOGI

Bagian ini menjelaskan secara rinci tentang metode yang digunakan dalam perencanaan/penelitian yang dilakukan. Gunakan langkah-langkah pengerjaan dengan sistematis sehingga pemahaman terkait metode yang digunakan dapat dipahami dengan lebih mudah.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian hendaknya dituliskan secara singkat, padat dan jelas. Hasil lebih baik disajikan dalam bentuk tabel dan grafik yang menarik dan mudah untuk dipahami. Pembahasan terkait hasil hendaknya menguraikan arti pentingnya hasil perencanaan/penelitian yang dilakukan.

A. Format Penulisan

Penulisan pada kertas dengan ukuran A4 yaitu 29,7 cm (11,69 inchi) panjang dan 21,0 cm (8,27 inchi) lebar. Batas margin yang digunakan adalah 2,54 cm (1 inchi) untuk setiap sisi kertas.

Penulisan bagian isi dari artikel menggunakan jenis huruf *Times New Roman* dengan ukuran 12 pt. Paragraf disusun secara teratur dengan jenis paragraf *justify* (rata penulisan pada bagian kanan dan kiri).

B. Jumlah Halaman

Jumlah halaman bagi setiap artikel yang dimasukkan ke Jurnal Sipil Sains Terapan harus memenuhi ketentuan minimal 5 halaman dan maksimal 10 halaman.

C. Penulisan Heading

Heading adalah tingkatan ataupun level dalam penulisan. Fungsinya hampir sama dengan Bab, Sub-Bab dan Sub Sub-Bab. Sebaiknya tidak menggunakan *heading* yang lebih dari 3 (tiga) tingkatan.

1. Heading level 1

Heading untuk level 1 ditulis rata kiri dengan menggunakan penomoran Romawi (contoh: I, II, III, dst.) dengan menggunakan jenis huruf tebal *Times New Roman* ukuran 12 pt. Huruf pertama pada setiap awal kata ditulis dengan menggunakan huruf kapital kecuali bagi kata hubung (contoh: di, ke, dari, pada, daripada, untuk, dengan atau). Khusus untuk Daftar Pustaka tidak diberikan penomoran.

2. Heading level 2

Heading untuk level 2 ditulis rata kiri dengan penomoran menggunakan huruf abjad (contoh: A, B, C, dst.) dengan menggunakan jenis huruf miring *Times New Roman* ukuran 12 pt. Huruf pertama pada setiap awal kata ditulis dengan menggunakan huruf kapital kecuali bagi kata hubung seperti pada bagian III.C.1.

3. Heading level 3

Heading untuk level 3 ditulis rata kiri dengan adanya indentasi 1 cm (0,39 inchi). Penulisan menggunakan angka (contoh: 1, 2, 3, dst.) dengan menggunakan jenis huruf *Times New Roman* ukuran 12 pt. Hanya huruf pertama pada kata pertama saja yang ditulis dengan menggunakan huruf kapital.

D. Tabel dan Gambar

Tabel dan gambar harus terletak di tengah (*centered*). Tabel dan gambar diperbolehkan menggunakan warna yang menarik sehingga lebih mudah untuk dipahami. Khusus untuk gambar yang berupa grafik warna hitam putih, gunakan jenis garis yang berbeda (contoh: garis utuh, garis putus-putus, garis titik-titik, dsb.).

Keterangan untuk gambar terletak di tengah bawah dari gambar tersebut, sedangkan untuk tabel terletak di tengah atas dari tabel tersebut. Penulisan judul tabel dan gambar tersebut menggunakan jenis huruf *Times New Roman* dengan ukuran 10 pt. Penulisan label untuk tabel dan gambar diikuti dengan tanda titik dan hanya huruf pertama pada kata pertama saja yang menggunakan huruf kapital. (contoh: Tabel 1. Keterangan tabel; Gambar 1. Keterangan gambar).

E. Persamaan

Persamaan ditulis dengan menggunakan *Microsoft Equation Editor* atau *MathType add-on*. Jangan *copy paste* persamaan dari file lain yang berbentuk pdf. atau jpg. Penomoran persamaan ditulis rata kanan dengan angka di dalam tanda kurung.

F. Referensi

Setiap dokumen/pustaka yang disitasi pada Jurnal Sipil Sains Terapan ini harus dituliskan di bagian referensi. Jumlah pustaka yang disitasi minimal 5 buah, dengan 80% berupa acuan primer. Acuan primer yang dimaksud adalah artikel jurnal, *book chapter*, paten, paper seminar/prosiding. Adapun yang dimaksud dengan acuan sekunder adalah buku teks dan *handbook*.

IV. SIMPULAN

Simpulan berisi tentang poin-poin utama artikel. Simpulan hendaknya tidak mengulangi yang sudah dituliskan di bagian Abstrak, akan tetapi membahas hasil-hasil yang penting, penerapan maupun pengembangan dari perencanaan/penelitian yang dilakukan. Bagian ini hendaknya juga dapat menunjukkan apakah tujuan dari perencanaan/penelitian dapat tercapai. Kesimpulan ditulis dalam bentuk paragraf uraian, hindari penggunaan *bulleted list*.

DAFTAR PUSTAKA

Nama Penulis, Anggota. (Tahun). *Judul dari Rujukan yang Digunakan*. Jenis Rujukan. Penerbit. Tempat Terbit.

(Ditulis dengan urutan secara alfabetis berdasarkan nama belakang penulis).

Alamat Redaksi:

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

