



JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

1. **PENGARUH METODE PENCAMPURAN SERAT SABUT KELAPA TERHADAP SIFAT MEKANIS BETON SERAT**
(Ajie Maulidan, Faisal Rizal , Khairul Miswar)
2. **PEMODELAN BANGKITAN PERGERAKAN LALU LINTAS PADA KOMPLEK PERUMAHAN KEUPULA INDAH KECAMATAN KOTA JUANG KABUPATEN BIREUEN**
(Angela Prastica, Syarwan, Bakhtiar A)
3. **OPTIMALISASI KELENGKUNGAN KABEL UTAMA PADA JEMBATAN GANTUNG (SUSPENSION BRIDGE) DENGAN TINJAUAN PARAMETER TINGGI MENARA**
(Annisa Jumaila, Musbar, Iskandar)
4. **KOMPARASI ESTIMASI BIAYA DENGAN ANALISA AHSP DAN EI PADA PROYEK JALAN ALUE BILIE NAGAN RAYA**
(Dini Ajrina, Jafar Siddik, Syarifah Keumala Intan)
5. **PENGARUH LIMBAH CANGKANG TELUR DAN ABU VULKANIK SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG DENGAN UJI CBR**
(Doni Prayoga, Faisal Abdullah, Supardin)
6. **UJI KARAKTERISTIK ASPAL GEOPORI DENGAN PENAMBAHAN FLY ASH PLTU PANGKALAN SUSU**
(Gina Putri Yuanda, Zairipan Jaya, Fauzi A.Gani)
7. **PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI ABU CANGKANG KELAPA SAWIT TERHADAP STABILITAS TANAH LEMPUNG**
(Ichwan Seprizal, Miswar, Muhammad Reza)
8. **PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN BEUTONG ATEUH, KECAMATAN BEUTONG ATEUH BANGGALAN, KAB. NAGAN RAYA MENGGUNAKAN APLIKASI AUTODESK AUTOCAD CIVIL 3D**
(Muammar Khazafi, Hanafiah Hz, Ruhana)
9. **PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN MENGGUNAKAN APLIKASI SOFTWARE AUTODESK AUTOCAD CIVIL 3D 2019 PADA JALAN ALUE BADEUK, KAB. ACEH BARAT DAYA**
(Muhammad Aulia Fikri Z.A., Gusrizal, Mulizar)
10. **PENGARUH PENAMBAHAN MICRO POLYPROPYLENE FIBER (PPF) TERHADAP KARAKTERISTIK MORTAR GEOPOLIMER**
(Zulfikri, Fajri, Iponsyah Putra bin Amiruddin)

JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

Penasehat

Direktur Politeknik Negeri Lhokseumawe

Penanggung Jawab

Ketua Unit 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. Munardi, 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
1. PENGARUH METODE PENCAAMPURAN SERAT SABUT KELAPA TERHADAP SIFAT MEKANIS BETON SERAT (Ajie Maulidan, Faisal Rizal , Khairul Miswar).....	1
2. PEMODELAN BANGKITAN PERGERAKAN LALU LINTAS PADA KOMPLEK PERUMAHAN KEUPULA INDAH KECAMATAN KOTA JUANG KABUPATEN BIREUEN (Angela Prastica, Syarwan, Bakhtiar A)	9
3. OPTIMALISASI KELENGKUNGAN KABEL UTAMA PADA JEMBATAN GANTUNG (SUSPENSION BRIDGE) DENGAN TINJAUAN PARAMETER TINGGI MENARA (Annisa Jumaila, Musbar, Iskandar)	16
4. KOMPARASI ESTIMASI BIAYA DENGAN ANALISA AHSP DAN EI PADA PROYEK JALAN ALUE BILIE NAGAN RAYA (Dini Ajrina, Jafar Siddik, Syarifah Keumala Intan).....	26
5. PENGARUH LIMBAH CANGKANG TELUR DAN ABU VULKANIK SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG DENGAN UJI CBR (Doni Prayoga, Faisal Abdullah, Supardin)	31
6. UJI KARAKTERISTIK ASPAL GEOPORI DENGAN PENAMBAHAN FLY ASH PLTU PANGKALAN SUSU (Gina Putri Yuanda, Zairipan Jaya, Fauzi A.Gani)	37
7. PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI ABU CANGKANG KELAPA SAWIT TERHADAP STABILITAS TANAH LEMPUNG (Ichwan Seprizal, Miswar, Muhammad Reza).....	45
8. PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN BEUTONG ATEUH, KECAMATAN BEUTONG ATEUH BANGGALAN, KAB. NAGAN RAYA MENGGUNAKAN APLIKASI AUTODESK AUTOCAD CIVIL 3D (Muammar Khazafi, Hanafiah Hz, Ruhana)	53
9. PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN MENGGUNAKAN APLIKASI SOFTWARE AUTODESK AUTOCAD CIVIL 3D 2019 PADA JALAN ALUE BADEUK, KAB. ACEH BARAT DAYA (Muhammad Aulia Fikri Z.A., Gusrizal, Mulizar).....	63
10. PENGARUH PENAMBAHAN MICRO POLYPROPYLENE FIBER (PPF) TERHADAP KARAKTERISTIK MORTAR GEOPOLIMER (Zulfikri, Fajri, Iponsyah Putra bin Amiruddin).....	71
Petunjuk Penulisan Artikel Ilmiah.....	78

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 04 Nomor 02 Edisi September 2021 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 04 Nomor 02 Edisi September 2021 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 LIMBAH CANGKANG TELUR DAN ABU VULKANIK SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG DENGAN UJI CBR

Doni Prayoga¹, Faisal Abdullah², H. Supardin³.

¹) Mahasiswa, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: donisr48@gmail.com

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

³) Dosen, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: pardin211965@pnl.ac.id

ABSTRAK

Daya dukung tanah adalah kemampuan tanah untuk memikul tekanan atau beban maksimum yang diizinkan untuk bekerja pada pondasi. Kerusakan akibat penurunan tanah dapat ditanggulangi dengan cara menstabilkan tanah, yaitu dengan cara meningkatkan daya dukung tanah terutama untuk tanah dasar. Salah satu bahan alternatif untuk stabilisasi yang bisa digunakan sebagai bahan stabilisator adalah abu cangkang telur dan abu vulkanik. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui sifat fisis tanah asli serta pengaruh penambahan abu cangkang telur dan abu vulkanik terhadap nilai CBR. Tanah lempung yang digunakan adalah Tanah yang berasal dari Gunung Salak, Kecamatan Nisam Antara Kabupaten Aceh Utara. Pengujian dilakukan dengan cara mencampur tanah asli dengan abu cangkang telur dan abu vulkanik. Kemudian dilakukan pengujian sifat fisis dan mekanis tanah asli dengan metode SNI 1744-2012. Dalam penelitian ini tanah diklasifikasikan sengan system klasifikasi AASHTO dengan PI 10,71 dan LL 45,89 maka tanah tersebut kelompok A-7-5(12). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Penambahan abu cangkang telur dapat meningkatkan nilai CBR soaked dan unsoaked pada tanah lempung, nilai CBR tanah asli unsoaked 11,1% dan soaked 6,0%, pada pencampuran ACT 2% + AV 9% nilai CBR soaked dan unsoaked meningkat menjadi 22,2% dan 7,4%, pada pencampuran ACT 3% + AV 9% terjadi peurunan nilai CBR unsoaked 20,6% dan soaked 6,3%, pada pencampuran ACT 4% + AV 9% nilai CBR unsoaked 20,0% dan soaked 6,1%, pada pencampuran ACT 6% + AV 9% terjadi peurunan nilai CBR unsoaked 19,2% dan soaked 5,8%. Peningkatan nilai CBR dari tanah asli yang di dapat disebabkan oleh bahan silika yang terkandung pada abu vulkanik dan abu cangkang telur.

Kata Kunci : Tanah Lempung, Abu Cangkang Telur Dan Abu Vulkanik, CBR.

I. PENDAHULUAN

Daya dukung tanah adalah kemampuan tanah untuk memikul tekanan atau beban maksimum yang diizinkan untuk bekerja pada pondasi, Kerusakan akibat penurunan tanah dapat ditanggulangi dengan meningkatkan daya dukung tanah terutama untuk tanah dasar. Stabilitas tanah merupakan langkah untuk memperbaiki atau mengubah sifat dari kondisi tanah dasar yang kurang menguntungkan dalam kemampuan daya dukung tanah terhadap kontruksi yang akan dibangun diatasnya. Tanah lempung yang digunakan adalah tanah yang terganggu, lokasi pengambilan sampel tanah tersebut di Ruas jalan PT. KKA, Kec. Nisam Antara Kab. Aceh Utara. Berdasarkan nilai CBR yang telah diuji di Laboraturium Politeknik Negeri Lhokseumawe, didapat nilai CBR Soaked Tanah asli sebesar 11,1%.

Untuk meningkatkan daya dukung tanah lempung dan memanfaatkan abu vulkanik dan limbah cangkang telur yang bervariasi dicampur dengan tanah lempung untuk mengetahui nilai CBR. Adapun ruang lingkup dalam penulisan ini adalah Tanah lempung yang digunakan berasal dari Gunung Salak, Kecamatan Nisam Antara, Kabupaten Aceh Utara. Cangkang Telur yang digunakan berasal dari sisa usaha penjualan martabak telur di Keude Geudong, Kabupaten Aceh Utara. Komposisi campuran 9% Abu Vulkanik dan Variasi Abu Cangkang Telur 2%,

3%, 4% dan 6%. Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe.

A. *Tanah Lempung*

Tanah lempung merupakan tanah berbutir halus yang tersusun dari mineral-mineral yang dapat mengembang. Tanah lempung memiliki sifat khusus yaitu kapasitas pertukaran ion yang tinggi yang mengakibatkan lempung memiliki potensi pengembangan yang cukup tinggi apabila terjadi perubahan kadar air. sifat-sifat yang dimiliki dari tanah lempung antara lain ukuran butiran halus lebih kecil dari 0,002 mm., Hardiyatmo (1992)

B. *Abu Vulkanik*

Abu Vulkanik adalah bahan piroklastik yang biasa ditemukan di banyak wilayah pegunungan dan berasal dari jatuhnya abu gunung vulkanik yang disemburkan ke udara sejauh 5-7 KM pada saat terjadi suatu letusan. Secara umum unsur kimia yang terkandung dalam pasir dan debu Merapi didominasi oleh silika > 60%, alumina (17%), dan unsur lain seperti besi, kalsium dan magnesium dengan jumlah yang relatif kecil, (sudaryo dan sutjipto, 2009 :716).

C. *Abu Cangkang Telur*

Cangkang telur merupakan lapisan luar dari telur yang berfungsi melindungi semua bagian telur dari luka atau kerusakan. Cangkang telur kering mengandung sekitar 95% kalsium karbonat dengan berat 5,5 gram. Selain itu, rerata dari kulit telur mengandung 3% fosfor dan 3% terdiri dari magnesium, natrium, kalium, seng, mangan, besi, dan tembaga (Buchter dan milas, 1990).

D. *Stabilisasi Tanah*

Stabilisasi tanah merupakan suatu metode untuk memperbaiki sifat tanah agar sesuai untuk suatu proyek konstruksi. Tanah yang terdapat di lapangan memiliki sifat yang beraneka ragam. Sifat tanah yang sangat lepas dan sangat mudah tertekan mempunyai indeks konsistensi yang tidak sesuai atau permeabilitas yang terlalu tinggi, perlu dilakukan stabilisasi sebelum dilakukannya pembangunan di atas tanah tersebut. Terdapat 2 cara umum yang bisa dilakukan untuk menstabilkan tanah, antara lain:

1. Stabilisasi Secara Mekanisme

Cara ini dilakukan dengan mencampurkan dua atau lebih macam tanah dengan gradasi berbeda sehingga materialnya menjadi lebih baik, kuat dan memenuhi syarat. Cara ini juga bisa dilakukan dengan membongkar tanah di lokasi, kemudian menggantinya dengan material yang lebih memenuhi syarat. (Hardiyatmo, 2010)

2. Stabilisasi Secara Kimiawi

Cara ini dilakukan dengan menambahkan bahan tertentu pada tanah agar dapat memenuhi syarat. Bahan yang ditambahkan biasanya dari pabrik dan dicampurkan dengan perbandingan yang tepat sehingga memenuhi syarat. (Hardiyatmo, 2010)

E. *Pemadatan Standar*

Derajat pemadatan tanah diukur dari berat volume kering tanah yang dipadatkan. Bila air ditambahkan kepada suatu tanah yang sedang dipadatkan, air tersebut akan berfungsi sebagai unsur pembasah (pelumas) pada partikel-partikel tanah. Karena adanya air, partikel-partikel tanah tersebut akan lebih mudah bergerak dan membentuk kedudukan yang lebih rapat/padat. Untuk usaha pemadatan yang sama, berat volume kering dari tanah akan naik bila kadar air dalam tanah (pada saat dipadatkan) meningkat. (Das,1995).

F. CBR Laboratorium

California Bearing Ratio (CBR) adalah perbandingan antara beban penetrasi suatu beban terhadap beban standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama. Percobaan CBR merupakan suatu metode empiris untuk menilai deformasi tanah terhadap pembebanan. Nilai CBR dihitung pada penetrasi 0,1 dan 0,2 inchi dengan cara membagi beban pada penetrasi masing-masing dengan beban standar. (Wesley, 1977).

Beban standar merupakan beban yang diperoleh dari pengujian terhadap batu pecah yang dianggap mempunyai nilai CBR 100%, Penentuan nilai CBR yang biasa digunakan untuk menghitung kekuatan pondasi jalan adalah penetrasi 0,1” dan penetrasi 0,2” dengan rumus sebagai berikut

$$CBR = \frac{\text{Beban Test}}{\text{Beban Standar}} \times 100\%$$

$$CBR1 = \frac{\text{Nilai Beban Pada 0,1 inchi}}{3 \times 1000 \text{ lb}} \times 100\% \text{ dan } CBR2 = \frac{\text{Nilai Beban Pada 0,2 inchi}}{3 \times 1500 \text{ lb}} \times 100\%$$

II. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan pada sampel tanah asli dan tanah yang diberikan bahan stabilisasi berupa penambahan Abu Cangkang Telur (ACT) dan Abu Vulkanik (AV) dengan berbagai variasi campuran. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Gunung Salak Kecamatan Nisam Antara Kabupaten Aceh Utara. Abu Cangkang Telur yang digunakan berasal dari Keude Geudong Kabupaten Aceh Utara. Sedangkan Abu vulkanik yang digunakan berasal dari Desa Pante Raya, Kecamatan Wih Pesam, Kabupaten Bener Meriah.

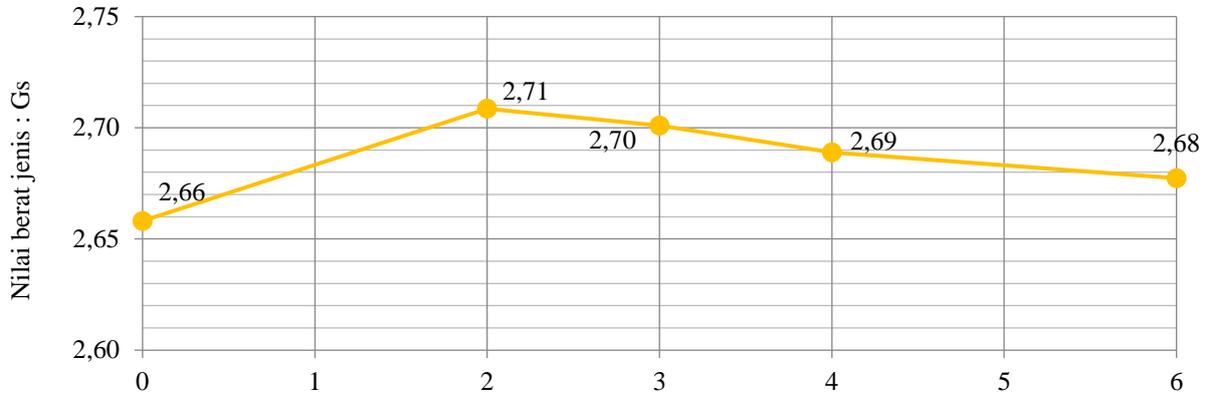
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan abu vulkanik 9% dan variasi penambahan abu cangkang telur pada tanah lempung berpengaruh terhadap sifat fisis dan mekanis tanah:

Tabel 1. Hasil pengujian sifat fisis dan mekanis tanah

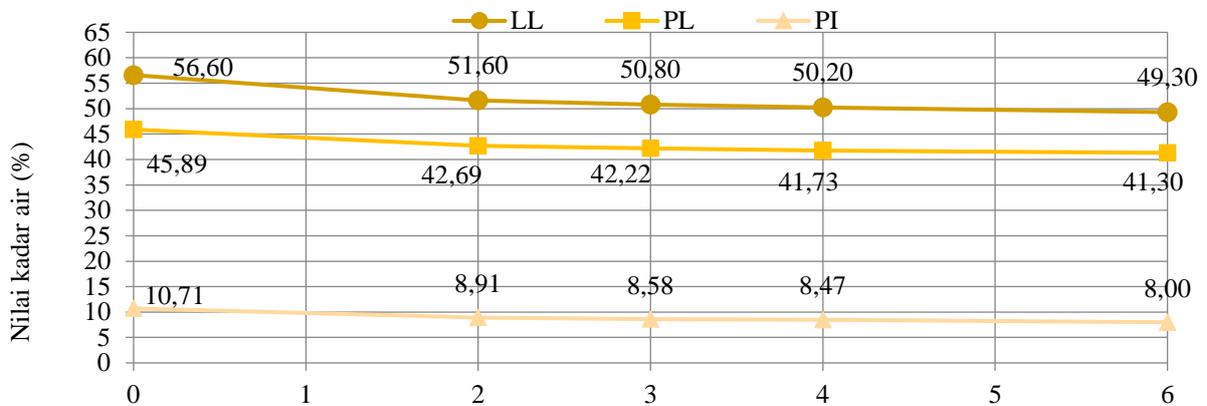
No	Jenis Pengujian	Satuan	Hasil Pengujian				
			Tanah Asli	Tanah + AV 9% + ACT 2%	Tanah + AV 9% + ACT 3%	Tanah + AV 9% + ACT 4%	Tanah + AV 9% + ACT 6%
1.	Kadar Air tanah asli (w)	%	11,28	-	-	-	-
2.	Berat volume tanah asli (v)	gr/cm ³	1,57	-	-	-	-
3.	Berat Jenis (Gs)	-	2,66	2,71	2,70	2,69	2,68
4.	Atterberg Limit	-	-	-	-	-	-
	1. Batas Cair (LL)	%	56,6	51,6	50,8	50,2	49,3
	2. Batas Plastis (PL)	%	45,9	42,7	42,2	41,7	41,3
	3. Indeks Plastisitas (PI)	%	10,7	8,9	8,6	8,5	8,0
5.	Klasifikasi tanah	AASHTO	A-7-5(12)	-	-	-	-
6.	Pemadatan standar (proctor)	-	-	-	-	-	-
	1. Kadar air optimum (Wopt)	%	38,7	35,3	35,0	34,6	33,8
	2. Kerapatan Kering (γ _d)	%	1,23	1,30	1,30	1,29	1,28
7.	Pengujian CBR :	-	-	-	-	-	-
	1. Tidak rendam (Unsoaked)	%	11,1	22,2	20,6	20,0	19,2
	2. Rendaman (Soaked)	%	6,0	7,4	6,3	6,1	5,8

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui besarnya nilai perbandingan antara berat butir-butir tanah dengan berat air dan dengan bahan stabilisator yaitu Abu Cangkang Telur dan Abu Vulkanik.



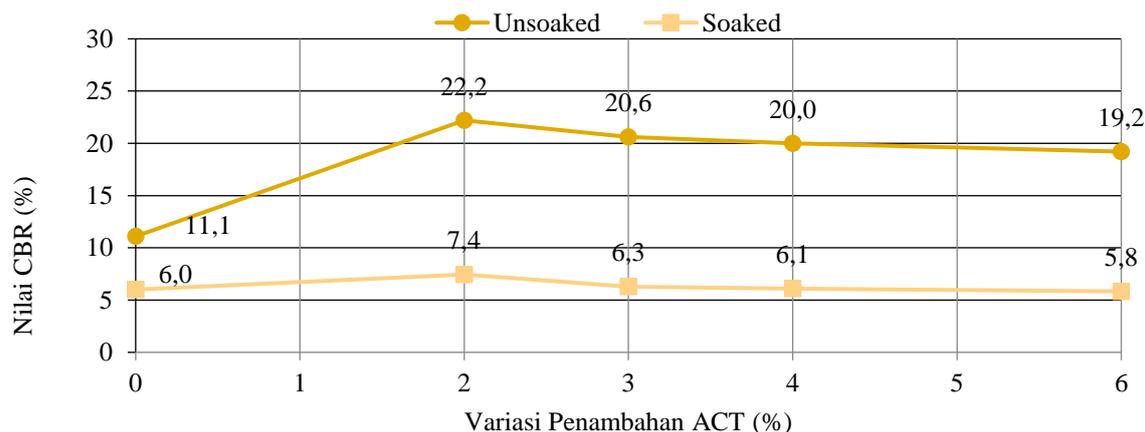
Gambar 1. Grafik Pengujian Berat Jenis

Pada gambar 1 ditunjukkan bahwa nilai berat jenis tanah asli adalah 2,66, kemudian pada penambahan abu cangkang telur dan abu vulkanik dengan komposisi campuran ACT 2% + AV 9%, berat jenis tanah bertambah menjadi 2,71, pada persentase ACT 3% + AV 9% menurun menjadi 2,70, pada persentase ACT 4% + AV 9% menjadi 2,69 dan persentase ACT 6% + AV 9% menjadi 2,69, kenaikan nilai berat jenis tersebut dikarenakan berat jenis bahan stabilisatornya (abu cangkang telur dan abu vulkanik) lebih besar dari pada tanah asli.



Gambar 2. Grafik Pengujian Batas Atterberg

Batas-batas *Atterberg* merupakan sifat fisik yang penting pada tanah lempung. Pada gambar 2 ditunjukkan bahwa batas-batas *Atterberg* akibat penambahan variasi abu cangkang telur mengalami penurunan. Maka dapat disimpulkan bahwa penambahan variasi pada abu cangkang telur dalam tanah menghalangi proses tarik menarik antara anion dari pertikel air serapan yang mengelilingi partikel lempung yang lain, sehingga partikel lempung kehilangan sebagian daya tarik antar partikelnya, dan tanah lebih mudah menutup celah



Gambar 3. Grafik Pengujian CBR Unsoaked dan Soaked

Pada pengujian CBR dengan variasi penambahan abu cangkang telur hasil yang diperoleh pada CBR *unsoaked* dan *soaked* bervariasi. Dari nilai CBR laboratorium tanah asli sebesar 11,1%, meningkat menjadi 22,2% pada komposisi campuran ACT 2% + AV 9%, namun pada komposisi campuran ACT 3% + AV 9% terjadi penurunan nilai CBR menjadi 20,6%, pada komposisi campuran ACT 4% + AV 9% nilai menjadi 20,0%, dan pada komposisi campuran ACT 6% + AV 9% nilai CBR menjadi 19,2%. Sedangkan pada CBR rendaman juga mengalami peningkatan pada variasi campuran 2% abu cangkang telur sebesar 7,4% yang sebelumnya nilai CBR pada tanah asli sebesar 6,0%, namun pada variasi campuran abu cangkang telur 3%, 4%, dan 6% mengalami penurunan sebesar 6,3%, 6,1%, 5,8%.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dilaboratorium dengan menggunakan abu cangkang telur dan abu vulkanik sebagai bahan tambah terhadap daya dukung tanah, maka dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa Tanah yang berasal dari gunung salak kecamatan nisam antara kabupaten aceh utara adalah tanah berlempung. Berdasarkan nilai batas cair (LL) 56,60% dan indeks plastisitas (PI) 10,71 tanah diklasifikasikan AASTHO pada golongan A-7-5 (12).

Dari hasil pengujian CBR didapatkan nilai CBR tanah asli sebesar 12,1% (*Unsoaked*) dan 6,0% (*Soaked*), pada penambahan Abu Vulkanik 9% dan variasi penambahan Abu Cangkang Telur 2%, 3%, 4%, dan 6%, persentase peningkatan nilai CBR terbesar adalah pada variasi Abu Cangkang Telur 2% sebesar 23,3% (*Unsoaked*) dan 7,4% (*Soaked*). Sedangkan pada variasi 3%, 4%, dan 6% mengalami penurunan sebesar 21,3%, 20,9%, 20,6% (*Unsoaked*), dan 6,3%, 6,1%, 5,8% (*Soaked*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan terbesar terjadi pada campuran ACT 2% + AV 9% sebesar 22,2% (*Unsoaked*) dan 7,4% (*Soaked*). Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa pengaruh penambahan abu cangkang telur dan abu vulkanik dapat meningkatkan daya dukung tanah sehingga dapat digunakan dilapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J.E. 1989. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*. Jakarta : Erlangga.
- Butcher, G. D., Miles, R., 1990. *Concepts of Eggshell Quality*, http://poultryinfo.co.za/articles/Old/egg_shell_quality.pdf. 23/08/2016. 21.30
- Das, B. M. (1995). *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Mekanika Tanah)* Jilid 1. Surabaya: Erlangga.
- Das Braja, M. (1995). *Mekanika Tanah Jilid 2*. Surabaya: Penerbit Erlangga.
- Darmawijaya, M. Isa. 1990. *Klasifikasi Tanah (Dasar-Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah dan Pelaksana Pertanian di Indonesia)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Munirwan, R. P., Munirwansyah, M., & Marwan, M. (2019). *Penambahan Serbuk Cangkang Telur Sebagai Bahan Stabilisasi Pada Tanah Lempung*. Jurnal Teknik Sipil, 8(1), 30-35.
- Ndanu, H. A 2020. *Pengaruh Serat Sabut Kelapa Terhadap Daya Dukung Dan Sudut Geser Pada Tanah Lempung*.
- Triputro, F. A. 2016. *Analisa Pengaruh Abu Vulkanik Gunung Kelud Pada Stabilisasi Tanah Lempung*. Konstruksi, 7(2).
- Hardiyatmo, H. C. (1992). *Mekanika Tanah I*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sukirman, Silvia. 1999. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung : Nova. Bandung.
- Hardiyatmo, H. C. (2010). *Stabilisasi Tanah Untuk Perkerasan Jalan*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Supardin, 2012. *Penuntun Dan Lembar Kerja Praktikum Pengujian Tanah*. Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe: Lhokseumawe.

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

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

³) Dosen, Program 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 penomoran Arab (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-tengah bawah dari gambar tersebut, sedangkan untuk tabel terletak di tengah-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 arab di dalam tanda kurung.

F. *Referensi*

Setiap dokumen/pustaka yang disitasi pada Jurnal Sipil Sains Terapan ini harus dituliskan di bagian referensi ini. Jumlah pustaka yang disitasi minimal 10 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. Kesimpulan 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

