



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 PEENCAMPURAN 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 PENAMBAHAN MICRO POLYPROPYLENE FIBER (PPF) TERHADAP KARAKTERISTIK MORTAR GEOPOLIMER

Zulfikri¹, Fajri², Iponsyah Putra bin Amiruddin³

¹Mahasiswa, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: zifikri278@gmail.com

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

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

ABSTRAK

Fly ash biasa digunakan sebagai pengganti semen pada mortar geopolimer karena mengandung silika dan aluminium yang biasa dijadikan bahan pengikat yang kuat melalui proses geopolimerisasi. Tujuan penelitian ini yaitu untuk memperbaiki kuat lentur serta dapat menentukan persentase optimum serat *micro polypropylene fiber* dalam pembuatan mortar geopolimer. Penelitian ini menggunakan 6 variasi penambahan persentase serat yaitu : 0%, 0.2%, 0.4%, 0.6%, 0.8%, dan 1% dengan molaritas NaOH yang digunakan 8 M. Rasio larutan alkalin terhadap *fly ash* Pangkalan Susu sebesar 0,6 dengan rasio NaOH/ Na₂SiO₃ sebesar 1:2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah persentase serat dapat menurunkan nilai *workability* dan *setting time* yang terjadi pada mortar geopolimer. Dari hasil pengujian diperoleh nilai kuat lentur optimum terjadi pada penambahan serat 0,6% sebesar 5,71 MPa atau meningkat sebesar 160,56 % dari mortar yang tanpa serat dengan kuat lentur sebesar 2,19 MPa. Adapun kuat tekan mengalami penurunan akibat penambahan serat. Kuat tekan minimum terjadi pada penambahan serat 1 % sebesar 29,68 MPa atau menurun sebesar 19,64 % dari mortar yang tanpa serat dengan kuat tekan sebesar 39,63 %.

Kata kunci: *Fly ash*, geopolimer, *setting time*, *workability*, kuat tekan, kuat lentur.

I. PENDAHULUAN

Mortar adalah suatu campuran yang terdiri dari semen, agregat halus dan air baik dalam keadaan dikeraskan ataupun tidak dikeraskan (SNI, 2004). Mortar mempunyai nilai penyusutan yang relatif kecil. Jika penyerapan air pada mortar dengan cepat maupun dengan jumlah yang besar, maka mortar akan mengeras dan akan kehilangan ikatan adhesinya (Wenda, dkk., 2018). *Fly ash* digunakan sebagai pengganti semen karena mengandung Silika dan Aluminium yang bisa dijadikan bahan pengikat yang kuat melalui proses polimerisasi. *Fly ash* digunakan sebagai pengganti semen karena mengandung Silika dan Aluminium yang bisa dijadikan bahan pengikat yang kuat melalui proses polimerisasi (Bachtiar, dkk., 2018).

Geopolimer mortar adalah bahan polimer anorganik yang didasarkan pada kandungan alumino silikat dan kalsium (Ca). Pengikat pada geopolimer diproduksi dari senyawa pozzolanic dengan larutan aktivator yang terdiri dari natrium hidroksida (NaOH) natrium silikat (Na₂SiO₃). Pengikat ini diaktifkan dengan basa bersifat ramah lingkungan, di mana produksinya menghabiskan sedikit energi. Limbah industri yang dapat digunakan untuk material geopolimer haruslah mengandung silika (Si), aluminium (Al) dan Ca (Fauzi, dkk., 2019).

Adapun kelebihan mortar geopolimer yaitu tahan terhadap serangan asam sulfat, mempunyai rangkai dan susut yang kecil, tahan terhadap reaksi alkalisilika, tahan terhadap api, mengurangi polusi udara. Disamping kelebihan geopolimer mortar juga memiliki kekurangan diantaranya pembuatannya sedikit lebih rumit dari mortar konvensional serta belum ada mix design yang pasti (Fajri, 2020).

Serat *micro polypropylene fiber* merupakan bahan dasar yang umum digunakan dalam memproduksi bahan-bahan yang terbuat dari plastik. Pertama kali fiber digunakan dalam industri tekstil karena harganya murah dan dapat menghasilkan produk yang berkualitas.

Material ini berbentuk filamen-filamen yang ketika dicampurkan dalam adukan beton untaian itu akan terurai. Serat jenis ini dapat meningkatkan kuat tarik lentur dan kuat tekan beton (Arde., 2005).

II. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2021 di Laboratorium Uji Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe selama 11 minggu. Komponen bahan pembentuk mortar yang digunakan yaitu:

- 1 Fly Ash. *Fly Ash* yang digunakan pada penelitian ini berasal dari PLTU Pangkalan Susu, yang sudah tersedia di Laboratorium Uji Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- 2 Agregat Halus. Agregat halus yang berukuran $< 4,75$ mm dan berasal dari Krueng Mane, Aceh Utara.
- 3 Larutan Alkali. Dalam studi ini, kombinasi larutan natrium Hidroksida (NaOH) dan natrium Silikat (Na_2SiO_3) sebagai larutan Alkali.
- 4 Serat. Serat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu serat jenis *micro polypropylene fiber*.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Laboratorium Uji Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe. Peralatan yang digunakan seperti concrete mixer, alat uji tekan, alat uji lentur, alat uji *flow table*, alat uji *setting time*, oven, set ayakan saringan, timbangan digital, gelas ukur, dan lain-lain.

Pembuatan benda uji dibuat untuk meneliti kuat tekan, kuat lentur, dan uji mikrostruktur mortar geopolimer pada umur 1, 3, 7 dan 28 hari. Bentuk dan ukuran benda uji yang digunakan pada penelitian ini disesuaikan dengan standar yang berlaku. Cetakan benda uji yang berbentuk kubus dengan dimensi 50 mm x 50 mm x 50 mm digunakan untuk pengujian kuat tekan, sedangkan cetakan benda uji yang berbentuk balok dengan dimensi 30 mm x 30 mm x 130 mm digunakan untuk pengujian kuat lentur mortar geopolimer.

Proses perawatan (*curing*) benda uji yang dilakukan selama 1, 3, 7 dan 28 hari. Benda uji dirawat pada temperatur normal atau dalam suhu ruangan.

A. *Workability*

Pengujian flow bertujuan untuk menemukan jumlah air yang optimum agar menghasilkan mortar yang mudah dikerjakan. Jumlah air yang digunakan untuk campuran mortar sangat erat hubungannya dengan sifat kemudahan untuk dikerjakan.

B. *Setting Time*

Menurut SNI-6827:2002, waktu pengikatan beton merupakan suatu proses yang bertahap, maka setiap definisi dari waktu pengikatan beton harus diperlakukan secara tidak tetap. Pada metode uji dengan ketahanan penetrasi ini waktu yang dibutuhkan mortar untuk mencapai nilai-nilai ketahanan penetrasi yang telah ditentukan untuk menenapkan dari waktu pengikatan beton. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan waktu ikat awal dan waktu ikat akhir dari binder beton geopolimer. Standar pengujian *setting time* adalah SNI-03-6827-2002 tentang Metode pengujian waktu ikat menggunakan alat *vicat* untuk pekerjaan sipil. Waktu ikat awal akan ditentukan dari grafik penetrasi waktu, yaitu dimana penetrasi jarum *vicat* mencapai nilai 25 mm

C. *Kuat Tekan*

Pengujian ini akan dilakukan menggunakan alat *Compression Testing Machine* dan *Data Logger* untuk mendapatkan nilai kuat tekan benda uji. Pengujian ini akan dilakukan pada saat mortar mencapai umur 7, 14, 21 dan 28 hari. Sebelum benda uji dites, terlebih dahulu

benda uji ditimbang beratnya. Kemudian dilakuka pembebanan sampai maksimum pada benda uji yang ditandai dengan kehancuran benda uji dan pembaca skala *data logger* tidak mengalami kenaikan lagi. Persamaan yang digunakan untuk menentukan nilai kuat tekan beton adalah :

$$f'c = P/A \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

- $f'c$ = Kuat tekan beton (MPa)
 A = Luas bidang desak benda uji (mm²)
 P = Beban tekan (N)

D. Kuat Lentur

Menurut SNI-6827:2002, waktu pengikatan mortar merupakan suatu proses yang bertahap, maka setiap definisi dari waktu pengikatan beton harus diperlakukan secara tidak tetap. Pada metode uji dengan ketahanan penetrasi ini waktu yang dibutuhkan mortar untuk mencapai nilai-nilai ketahanan penetrasi yang telah ditentukan untuk menenapkan dari waktu pengikatan beton. Persamaan yang digunakan untuk menentukan nilai kuat lentur mortar adalah :

$$Fr = 3PA / BH^2 \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- Fr = kuat lentur (MPa)
 P = beban pada waktu lentur (kN)
 A = jarak dari perletakan ke gaya (mm)
 B = lebar penampang balok (mm)
 H = tinggi penampang balok (mm)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sifat Fisis Material

Pengujian sifat fisis untuk menghasilkan data yang digunakan dalam pencampuran mortar geopolimer. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian sifat fisis agregat halus

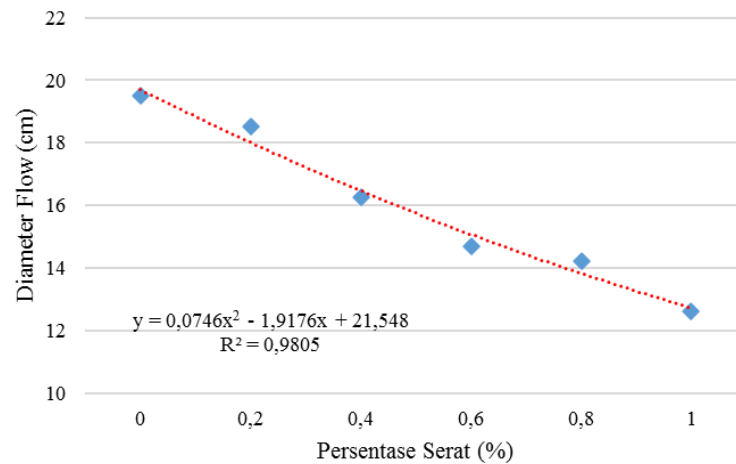
No.	Jenis Pengujian	Hasil analisa rata-rata	Standar ASTM	Satuan	ASTM
1	Berat volume	1675	>1445	Kg/m ³	ASTM C 29-1991
2	Berat jenis (SSD)	2,612	1,6 - 3,2	Kg/m ³	ASTM C 128-15
3	<i>Fine modulus</i>	2,46	2,3 - 3,1	-	ASTM C 33-01
4	<i>Absorption</i>	3,503	Max 12 %	%	ASTM C 128-15
5	Kandungan air	2,49	Max 10 %	%	ASTM C 566-13
6	Kadar lumpur	2,02	Max 5%	%	ASTM C 117-13
7	Kadar organik	Kuning muda	Standart color chart organic impurities	-	ASTM C 4092

Berdasarkan Table 1 menunjukkan hasil pengujian sifat fisis agregat halus semuanya memenuhi ketentuan sebagai yang di syaratkan ASTM C 33-01.

B. Pengujian Karakteristik Mortar Geopolimer

1 Flow Table

Pengujian menggunakan alat *flow table* dengan mengukur diameter sebaran mortar geopolimer yang ditambahkan serat *micro polypropylene fiber* dengan variasi 0%, 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8, dan 1% dari berat *fly ash*.

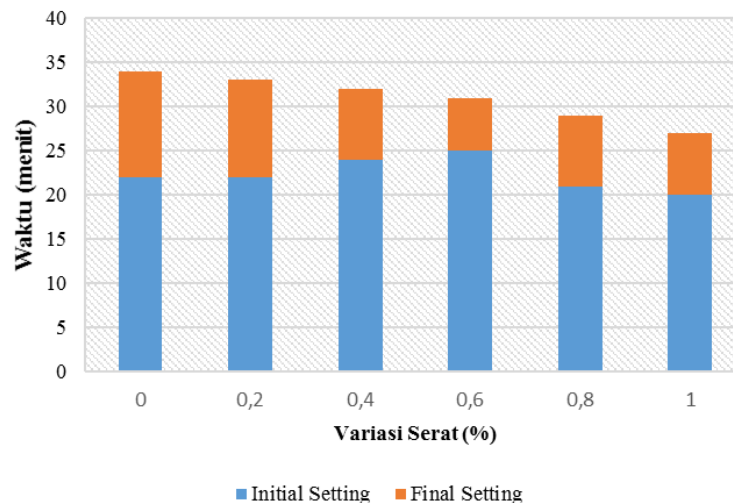


Gambar 1 *Flow table* geopolimer mortar

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa penambahan persentase serat *micro polypropylene fiber* pada geopolimer berbahan dasar FA menyebabkan penurunan *workability*.

2 Setting time

Pengujian *setting time* dilakukan berdasarkan rentang waktu tiap 1 menit sekali. Pengujian *setting time* dilakukan sampai jarum yang ada pada alat vicat tidak lagi dapat melakukan penetrasi terhadap mortar geopolimer, nilai *setting time* dapat dilihat pada Gambar 2.

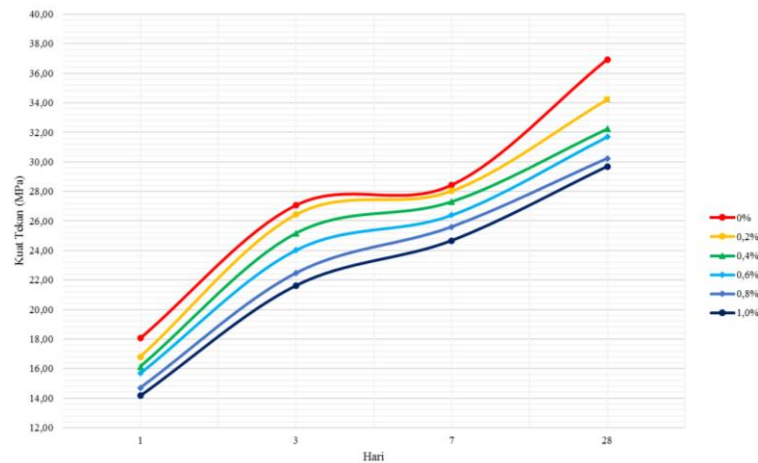


Gambar 2 *setting time* mortar geopolimer

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa penambahan persentase serat *micro polypropylene fiber* secara bertahap dapat menurunkan *setting time*. *Setting time* yang terjadi pada geopolimer berbahan FAPS rata-rata sebesar 30-35 menit yang mana rata-rata waktu *initial setting* lebih tinggi di dibandingkan dengan waktu *final setting*.

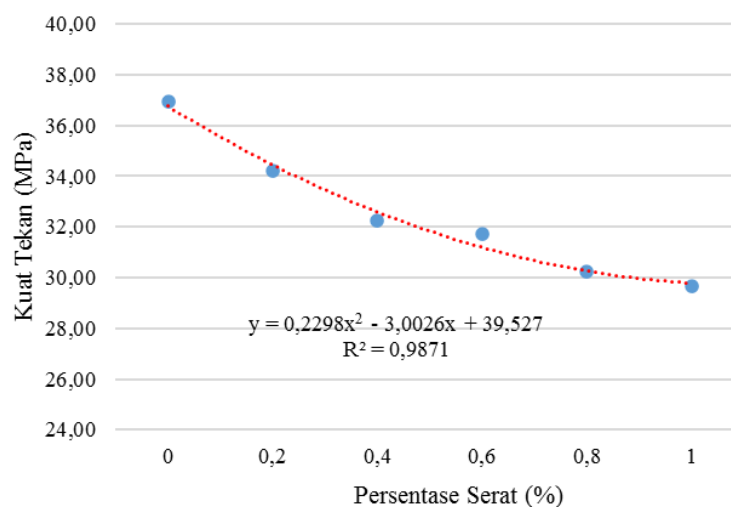
C. Pengujian Kuat tekan Mortar

Pengujian kuat tekan benda uji kubus mortar geopolimer berukuran 5cm x 5cm x 5cm dengan umur mortar 7, 14, 21, dan 28 hari. Hasil kuat tekan yang didapat adalah berdasarkan benda uji tersebut. Berikut hasil pengujian kuat tekan dari mortar geopolimer.



Gambar 3 Hasil pengujian kuat tekan

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa pada umur 28 hari penambahan serat *micro polypropylene fiber* tidak dapat meningkatkan kuat tekan mortar geopolimer. Kuat tekan tertinggi terdapat pada benda uji 0 % serat atau mortar tanpa serat. Lebih lanjut dapat diperhatikan pada Gambar 4 hasil pengujian kuat tekan 28 hari di bawah ini.



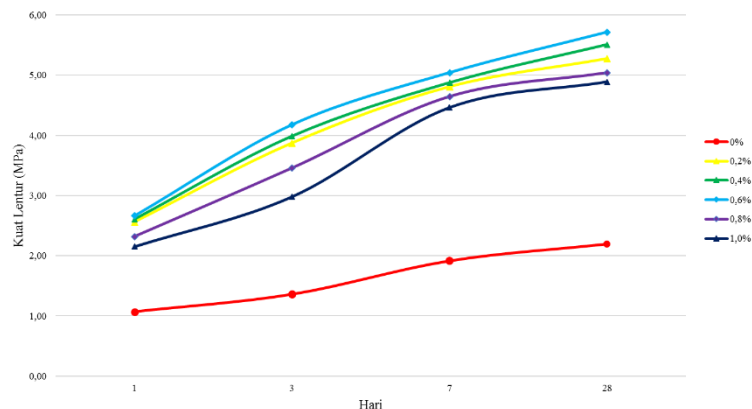
Gambar 4 Hasil pengujian kuat tekan 28 hari

Dari grafik diatas dapat dilihat dengan penambahan serat *micro polypropylene fiber* dapat menurunkan nilai kuat tekan dari mortar geopolimer. Hal ini dikaitkan dengan proses pencampuran serat dan terjadi penggumpalan didalam adukan sehingga menurunkan kuat tekan mortar tersebut. Akan tetapi dengan adanya penambahan serat pada campuran mortar geopolimer dapat mengurangi keretakan pada benda uji.

D. Kuat Lentur

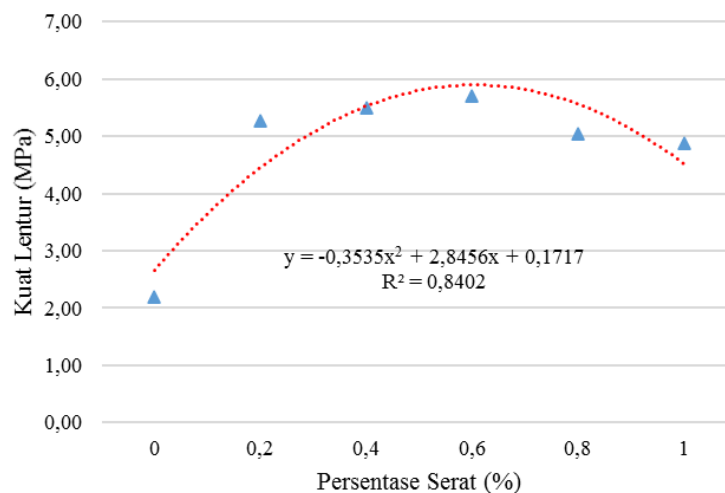
Pengujian kuat lentur dalam penelitian ini digunakan benda uji kubus mortar geopolimer berukuran 130 mm x 30 mm x 30 mm. Adapun data hasil kuat lentur mortar dengan

variasi persentase penambahan serat 0%, 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8%, dan 1%. Berikut hasil pengujian kuat tekan dari mortar geopolimer.



Gambar 5 hasil pengujian kuat lentur

Berdasarkan gambar 5 menunjukkan bahwa dengan penambahan serat *micro polypropylene fiber* dapat meningkatkan kuat lentur. Kuat lentur maksimum terjadi pada penambahan serat 0,6 % sebesar 5,71 MPa atau meningkat sebesar 160,56% dari kuat lentur mortar 0 % serat sebesar 2,19 MPa. Walaupun sempat mengalami sedikit penurunan pada variasi 0,8 % dan 1 %, namun nilainya masih diatas nilai kuat lentur mortar geopolimer tanpa serat. Lebih lanjut dapat diperhatikan Gambar 6 hasil pengujian kuat lentur 28 hari



Gambar 6 Hasil pengujian kuat lentur 28 hari

Dari grafik diatas dapat disimpulkan seiring dengan pertambahan persentase serat *micro polypropylene fiber* berdampak positif terhadap kuat lentur geopolimer. Seiring bertambah nya persentase serat yang digunakan kuat lentur akan semakin tinggi. Kuat lentur optimum nya terjadi pada penambahan serat 0,6%, pada penambahan serat 0,8 % dan 1% sudah terjadi penurunan kuat lenturnya namun masih berada di atas kuat lentur yang 0% serat.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang di peroleh pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa Penambahan serat *micro polypropylene fiber* pada mortar geopolimer dapat menurunkan nilai dari *flow table* dan *setting time* dari mortar geopolimer. Semakin tinggi persentase serat yang ditambahkan maka nilai dari *flow table* dan *setting time* akan semakin menurun. Penambahan serat *micro polypropylene fiber* pada mortar geopolimer dapat meningkatkan kuat lentur. Kuat

lentur optimum terjadi pada penambahan serat 0,6 % sebesar 5,71 Mpa atau meningkat sebesar 160,56 % dari mortar yang tanpa serat yang memiliki kuat lentur sebesar 2,19 MPa. Sedangkan kuat tekan mengalami penurunan akibat penambahan serat. Kuat tekan minimum terjadi pada penambahan serat 1 % sebesar 29,68 Mpa atau menurun sebesar 19,64 % dari mortar yang tanpa serat yang memiliki kuat tekan sebesar 36,93 MPa.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir Fauzi., dkk. 2019. “Penerapan Teknologi Geopolimer Berbasis Limbah Fly Ash Dalam Kontruksi Non Struktural”. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*. Vol. 03, No. 1.
- Arde. 2005. “Penggunaan Polypropylene Fiber Ditinjau Terhadap Mekanisme Tekan dan Lentur Pada Campuran Beton Normal”. *Teknik Sipil UPN*.
- Bachtiar, E., dkk. (2018). “PotensiLimbah Fly Ash Batu Bara PLTU Di Sulawesi Selatan SebagaiBahan Dasar Mortar Geopolimer”. Prosiding SeminarHasil Penelitian.
- Fajri. 2020. “Pengaruh penambahan serat tali rafia terhadap sifat mekanis mortar geopolimer”. *PORTAL Jurnal Teknik sipil*. Vol. 12, No. 2.
- Wenda, K.,dkk. (2018). “Pengaruh Variasi Komposisi Campuran Mortal Terhadap Kuat Tekan”. *Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil*. Vol.01, No.02.

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

