



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL TEKNIK SIPIL 2023

“PERAN TEKNIK SIPIL DALAM MITIGASI RESIKO BENCANA”

“MENGURANGI RESIKO BENCANA MELALUI PENINGKATAN KEAHLIAN SARJANA TEKNIK SIPIL”

14

SEPTEMBER
2023

VOLUME 1

Oktober Tahun 2023



UNIVERSITAS
KRISTEN INDONESIA

Diterbitkan oleh:

UKI PRESS

Pusat Penerbit dan Percetakan

Universitas Kristen Indonesia

Jl. Mayor Jendral Sutoyo No.2, Cawang

Jakarta Timur 13630

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TEKNIK SIPIL 2023
Peran Teknik Sipil Dalam Mitigasi Resiko Bencana
“Mengurangi Resiko Bencana Melalui Peningkatan Keahlian
Sarjana Teknik Sipil”

14 September 2023
Universitas Kristen Indonesia



UKI Press
2023

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TEKNIK SIPIL 2023
Peran Teknik Sipil Dalam Mitigasi Resiko Bencana
“Mengurangi Resiko Bencana Melalui Peningkatan Keahlian
Sarjana Teknik Sipil”

DEWAN REDAKSI

Penanggung Jawab : Dekan Fakultas Teknik UKI
Ka. Prodi Teknik Sipil FT UKI
Ketua : Dr. Ir. Pinondang Simanjuntak, M.T.
Anggota : Ir. Risma Masniari Simanjuntak, M.E.
Ir. Agnes Sri Mulyani, M.Sc.
Ir. Efendy Tambunan, Lrr.
Ir. Setiyadi, M.T.
Ir. Lolom Evalita Hutabarat, M.T.
Candra Christiani Purnomo, S.T., M.T
Martinus Nifotuhu Fau, S.T., M.T

REVIEWER

Prof. Ir. F. J. Putuhena, M.Sc., Ph.D.
(Bidang Sumber Daya Air)

Ir. Suntoro Tjoe, M.Eng., Ph.D
(Bidang Manajemen Konstruksi)

Dr. Pinondang Simanjuntak, M.T.
(Bidang Struktur Bangunan)

Ir. Lolom Evalita Hutabarat, M.T.
(Bidang Geoteknik)

Ir. Efendy Tambunan, lic.rer.reg
(Bidang Transportasi)

EDITOR

Ir. Lolom E. Hutabarat, M.T.
Ir. Efendy Tambunan, Lrr

DESAIN COVER

Novita Yulian Yewen

SEKRETARIAT

Program Studi Teknik Sipil
Gedung Fakultas Teknik UKI Lt.2
Jl. Mayjen Sutoyo Cawang No.2
Jakarta Timur 13630
Telp. 021-8092425 Pes. 3406

p ISSN 3026-2216

UKI Press

Jl. Mayjen Sutoyo No.2 Cawang Jakarta 13630

Telp. (021) 8092425, ukipress@uki.ac.id

Cetakan 1, 2023

KATA SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA



Merupakan suatu kehormatan bagi Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia (UKI) untuk menyelenggarakan Seminar Nasional Teknik Sipil 2023 melalui Program Studi Teknik Sipil pada tanggal 14 September 2023 di kampus UKI Cawang yang mengangkat topik Peran Teknik Sipil Dalam Mitigasi Resiko Bencana. Sebagai bagian dari sivitas akademik yang berfokus pada lingkungan berkelanjutan, adalah tugas kita bersama untuk memastikan sinkronisasi antara akademisi, pemerintah, dan industri melalui kegiatan Seminar Nasional seperti ini.

Sangat diharapkan agar Seminar Nasional ini menjadi kesempatan emas bagi para peneliti untuk bertukar penelitian dan informasi di bidang Teknik Sipil khususnya yang terkait dengan kebencanaan yang seringkali terjadi di negara kita.

Oleh karena itu, dengan bangga kami persembahkan prosiding ini sebagai salah satu hasil Seminar Nasional Teknik Sipil 2023. Kami berharap materi ini dapat meningkatkan kesadaran para peneliti, pemerintah, dan industri terhadap lingkungan, khususnya di bidang mitigasi kebencanaan. Kami juga berharap penelitian ini dapat memberi nilai tambah bagi kurikulum Program Studi Teknik Sipil ke depannya untuk menjawab tantangan dan kebutuhan masyarakat dan industri. Dengan demikian Program Teknik Sipil UKI memberikan kontribusi aktif untuk mengembangkan bidang Teknik Sipil yang tanggap terhadap bencana, yang terlihat pada kompetensi lulusan dan mahasiswanya.

Kami berterima kasih kepada semua orang yang membantu penerbitan prosiding ini; Secara khusus mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada Ketua Program Studi Teknik Sipil FT UKI dan Ketua Pelaksana Seminar Nasional Teknik Sipil 2023 beserta tim yang telah berhasil menyelenggarakan Seminar Nasional 2023 sekaligus membuka kerjasama yang saling memperkuat dengan berbagai pihak yaitu Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), serta Indonesian Civil Engineer Society of North America (ICESNA). Apresiasi juga diberikan atas kerja keras yang telah dilakukan dalam mengedit, merevisi, dan mempersiapkan prosiding ini hingga dapat dipublikasikan secara luas di lingkungan akademisi. Kami juga berterima kasih kepada UKI Press yang banyak membantu dalam proses penerbitannya.

Kami berharap prosiding ini akan membantu banyak akademisi, praktisi berikut industri serta pemerintah dan lembaga terkait untuk terus berkontribusi terhadap masalah kebencanaan dan pananganannya dalam menciptakan lingkungan berkelanjutan di berbagai wilayah di Indonesia. Kiranya Tuhan memberkati kita untuk menjaga bumi kita

Dicky Antonius, S.T., M.Sc.

Dekan Fakultas Teknik UKI

KATA SAMBUTAN KAPRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UKI



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh, Salam sejahtera bagi kita semua, Syalom, Oom Swastiastu, Namo Buddhaya, Wei De Dong Tian, Salam kebajikan, Salam Pancasila. Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan berkah-Nya yang diberikan kepada kita sekalian sehingga kita bisa dipertemukan dalam acara seminar Nasional Prodi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak terkait yang telah ikut mendukung kelancaran penyelenggaraan seminar nasional ini.

Peran teknik sipil dalam mitigasi risiko bencana adalah salah satu peran yang sangat penting dalam mendorong perkembangan bidang dunia konstruksi. Bencana alam seperti gempa bumi, angin topan, banjir, tanah longsor, dan kebakaran hutan dapat menyebabkan kerusakan signifikan pada infrastruktur dan bangunan lainnya serta masyarakat, yang mengakibatkan hilangnya nyawa, kerusakan harta benda, dan gangguan ekonomi. Sebagai seorang civil engineering mengambil peran penting dalam mengurangi dampak bencana alam dengan merancang, menganalisa, membangun, dan memelihara infrastruktur dan bangunan lainnya yang mampu mengurangi berbagai resiko terjadinya bencana.

Salah satu peran mitigasi yang dilakukan adalah dengan cara merancang struktur bangunan tahan gempa, mengembangkan sistem pengendalian banjir, sistem drainase untuk mencegah kerusakan akibat banjir, dan tindakan mitigasi tanah longsor. Pentingnya mitigasi risiko bencana telah disorot dalam beberapa tahun terakhir dengan meningkatnya frekuensi dan tingkat keparahan bencana alam di seluruh dunia. Gempa bumi dan tsunami tahun 2004 di Aceh, Badai Katrina tahun 2005, Gempa Yogyakarta tahun 2006, Gempa di Jepang tahun 2011, Gempa Haiti tahun 2010, tahun 2018 Gempa Palu (Sulawesi tengah), dan tahun 2022 Gempa Cianjur. Akibatnya, kebutuhan akan ahli teknik sipil yang terlatih dalam hal mitigasi risiko bencana dan yang dapat bekerja secara kolaboratif, tanggap, dan profesional sangatlah di butuhkan, termasuk dalam hal tanggap darurat pasca bencana alam terjadi.

Peran Teknik Sipil tidak hanya merancang, membangun infrastruktur dan bangunan lainnya yang kuat, tetapi juga mengembangkan rencana tanggap darurat dan memberikan edukasi/pemahaman kepada masyarakat tentang cara menanggapi bencana alam yang terjadi. Pada Seminar ini Nasional kali ini Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia akan membahas topik seminar Nasional dengan judul “Peran Teknik Sipil dalam mitigasi resiko Gempa”.

Selain itu, di dalam meningkatkan hubungan dan kesesuaian antara lulusan dengan dunia usaha dan dunia industri di era 4.0 dan society 5.0, maka diharapkan peran Prodi Teknik Sipil melalui seminar yang dilakukan ini mampu memberikan wawasan dan pengetahuan akan Peran Teknik Sipil dalam mitigasi resiko gempa. Sehingga diharapkan nantinya dapat terjadi kolaborasi antar lulusan Teknik Sipil UKI guna menghasilkan suatu produk yang berguna bagi masyarakat maupun industri.

Sudarno P. Tampubolon, S.T., M.Sc.

Kaprodi Teknik Sipil FT UKI

KATA PENGANTAR KETUA PELAKSANA SEMINAR NASIONAL TEKNIK SIPIL 2023



Salam Sejahtera bagi kita semua. Kita bersyukur pada Tuhan atas terlaksananya Seminar Nasional Prodi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia dengan Tema: “*Peran Teknik Sipil dalam Mitigasi Resiko Bencana*” pada tanggal 14 September 2023. Kemudian dilanjutkan dengan penerbitan Prosiding sebagai hasil publikasi dari semua materi yang didiskusikan dalam Seminar. Pada kesempatan ini izinkan saya sebagai ketua pelaksana seminar untuk menyampaikan pengantar untuk penerbitan Prosiding ini sebagai bagian dari prosesi lanjutan pelaksanaan Seminar Nasional yang telah dilaksanakan. Sebelumnya saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak khususnya

Bapak/Ibu Pimpinan, Para narasumber dan para peserta yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan membangun suasana akademik dalam Seminar Nasional Teknik Sipil 2023 bersama kami di Program Studi Teknik Sipil UKI.

Tema yang dirumuskan pada pelaksanaan Seminar ini adalah sebagai bagian dari kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi pada Program Studi Teknik Sipil UKI yang memilih ke khususan pada Kebencanaan. Sebagai Implementasi dari bidang Pengajaran, Pengabdian kepada Masyarakat dan Penelitian yang dilakukan dalam rangka mencapai kekhususan yang ditetapkan. Oleh sebab itu, sebagai akademisi, peneliti, pengamat, dan praktisi di bidang Teknik Sipil dalam kaitannya dengan kebencanaan dirasakan sangat perlu mengangkat tema ini dalam Seminar Nasional Teknik Sipil 2023. Kegiatan bertujuan sebagai salah satu wadah untuk menemukan dan menyumbangkan pemikiran yang hasilnya dapat dimanfaatkan lebih lanjut dalam membangun dan mengembangkan peran Sarjana Teknik Sipil dalam Mitigasi Bencana di Indonesia di masa depan.

Seminar ini juga diharapkan dapat menjadi agenda rutin tahunan yang diselenggarakan dalam rangka mengembangkan kehususan Prodi Teknik Sipil UKI tentang Kebencanaan. Sebagai kelanjutan dari seminar ini Universitas Kristen Indonesia akan bekerjasama dengan berbagai Lembaga yaitu Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Indonesian Civil Engineer Society of North America (ICESNA) dan Universitas Tanjung Pura (UNTAN). Prosiding Seminar Nasional 2023 ini menghasilkan sebanyak 21 artikel ilmiah dimana 2 artikel berasal dari narasumber sesi pleno dan 19 paper berasal dari presentasi kelompok yang terbagi dalam Bidang Struktur, Manajemen Konstruksi, Sumber Daya Keairan, Geoteknik, Perkerasan Jalan Raya dan Transportasi dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Selain itu juga terdapat 3 paper terpilih dari presentasi kelompok yang diterbitkan pada Jurnal Rekayasa Teknik Sipil terindeks SINTA 5. Para pemakalah dan peserta seminar berasal dari dosen dan mahasiswa peneliti dari UKI, UNTAN dan Perguruan Tinggi lainnya. Kami siap menerima masukan sebagai bahan untuk perbaikan dimasa depan. Akhir kata kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga acara seminar dan penerbitan Prosiding ini dapat terlaksana dengan baik.

Dr. Ir. Pinondang Simanjuntak, MT

Ketua Pelaksana Seminar Nasional Teknik Sipil 2023

Susunan Panitia Seminar Nasional

Teknik Sipil 2023

Pengarah

- Ketua : Sudarno P Tampubolon, S.T., M.Sc (Ka. Prodi Teknik Sipil)
Anggota : 1. Ir. Risma M Simanjuntak, M. Eng.
2. Dr. Herwani, S.T., M.T. (Teknik Sipil UNTAN - Pontianak)
3. Dr. Elsa Tri Muktim, S.T., M.T. (Teknik Sipil UNTAN - Pontianak)

Pelaksana

- Ketua : Dr. Ir. Pinondang Simanjuntak.,M.T
Wakil Ketua : Rivaldo Germanus (2053050057)
Sekretaris : Candra Christiani Purnomo.,S.T.,M.T.
Bendahara : Ir. Agnes Sri Mulyani, M.Sc.

- Sekretariat : 1. Melias Oliviana.,S.E (Koordinator)
2. Prestasi Aswinda Zebua (2253050002)

- Acara : 1. Ir. Setiyadi, M.T (Koordinator)
2. Martinus Nifotuhu Fau, S.T., M.T.
3. Caleb Charisma (2053050035)
4. Budiman Jali (2053050038)
5. Joel Muara Bani Loi (2053050052)
6. Priska Marlen Duakaju (2153050031)

- Prosiding : 1. Ir. Lolom Evalita Hutabarat.,M.T. (Koordinator)
2. Ir. Efendy Tambunan.,lic,rer,reg.
3. Steffy C. Rebeccha Simbolon (1953050013)
4. Novita Yuliana Yewen (2153050003)

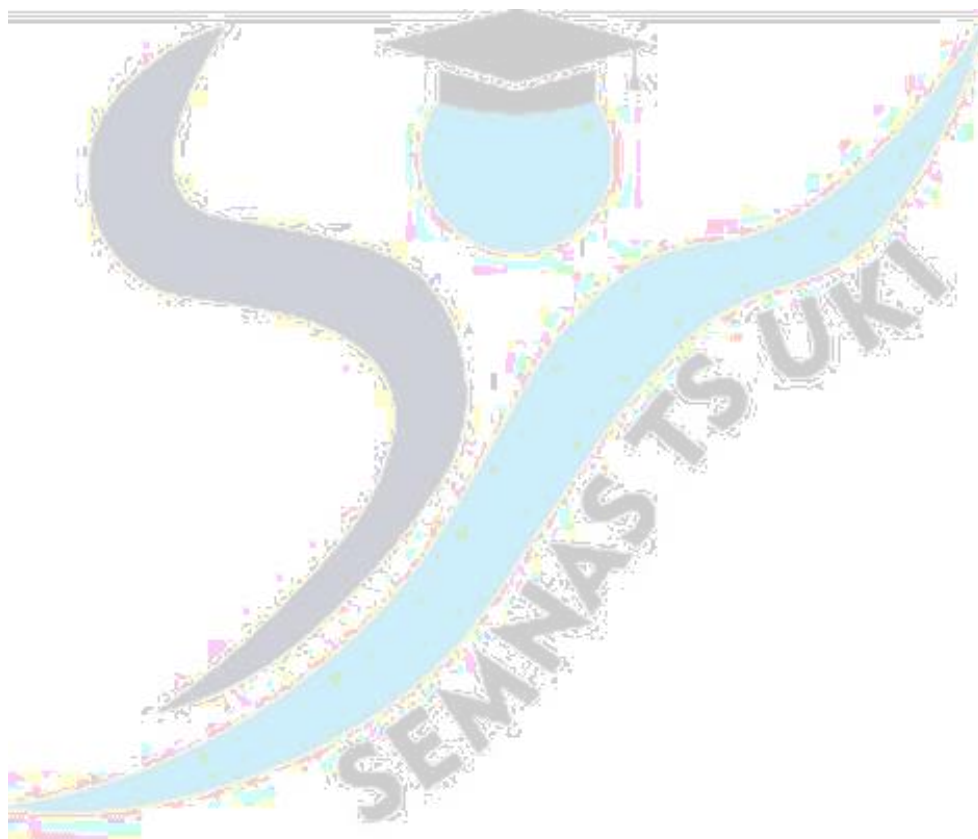
- Perlengkapan : 1. Sudarno Sababalat (Koordinator)
2. Julkifli Manurung, S.Pd
3. Erlin Ndruru (2053050032)
4. Albert Patar Selamat Manalu (2153050014)
5. William Tavarani Dachi (2053050031)
6. Immanuel Simon Z. Siregar (1853050029)

- Konsumsi : 1. Putri R. B. Purba (2053050025) – (Koordinator)
2. Andreas Sardo R. Sihombing (1953050901)
3. Andreas Samuel Kristofel (1953050014)

- Pendaftaran : 1. Ruth N. Bunitte (2053050011) - Koordinator
2. Nabil Fahri Askar (2053050007)
3. Yonathan Bewamati Zendrato (2153050027)
4. Corason Vinya Sowen Ambaho (2153050008)

5. Chitrai Keren Hapukh Atti (2053050009)
6. Adriana Vania (2053050064)

Dokumentasi : 1. Yosua Waldian (1953050011) - Koordinator
2. Gidalti Houston Bernardo Sirait (2053050062)
3. Tri Alexander Sihombing (2053050002)
4. Regina Mutiara Gultom (2153050041)



SUSUNAN ACARA SEMINAR

No	Waktu	Kegiatan	Durasi	Pelaksana
1	07.30 – 08.15	Registrasi ulang Peserta Seminar (Video company profile FT, HMJS dan Tarian IMACE)	Registrasi ulang Peserta Seminar (Video company profile FT, HMJS dan Tarian IMACE)	Panitia
2	08.15 – 08.45	ACARA PEMBUKAAN 1. Greeting (MC) 2. Doa 3. Menyanyikan lagu kebangsaan Indonesia Raya, Mars UKI. 4. Laporan Ketua Panitia (Diwakili oleh Wakil Ketua Rivaldo Jamlean) 5. Sambutan Ketua Program Studi Teknik Sipil UKI 6. Sambutan Dekan FT UKI 7. Sambutan Wakil Rektor Bidang Akademik dan Inovasi UKI sekaligus membuka secara resmi kegiatan Seminar Nasional Teknik Sipil 2023	Setiap kata sambutan berdurasi 5 menit	Panitia MC: Priska 2021 Doa pembukaan oleh Ir. Risma M. Simanjuntak, M.E.
3	08.45 – 08.55	Penandatanganan MoU dengan Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Indonesian Civil Engineer Society of North America (ICESNA) dan Universitas Tanjung Pura (UNTAN)	15 menit	Panitia
4	08.55 – 09.15	<u>Presentasi Nara Sumber Utama</u> Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) diwakili oleh: Radito Pramono Susilo, ST, M.InterDevPrac (Penata Penanggulangan Bencana Ahli Madya) Topik: Peran Teknik Sipil Dalam Mitigasi Risiko Bencana	20 menit	Moderator Ir. Setiyadi, M.T.
5	09.15 – 09.30	Rehat	15 menit	Panitia
6	09.30 – 12.00	<u>Presentasi Nara Sumber:</u> Materi ke 1: Prof. Ir. H. Sarwidi, MSCE, Ph.D., IP-U., ASEAN Eng., A.-Utama (UII Yogyakarta) Topik: Peran Bidang Sipil Dalam Penanggulangan Bencana Alam	Greeting moderator berdurasi 5 menit presentasi setiap pembicara berdurasi 25 menit Tanya jawab 45 menit	Moderator Candra Christianti P, S.T, M.T.

		<p>Materi ke 2: I. Putu Ellsa Sarassantika, S.T,M.Sc., Ph.D. (Universitas Warmadewa Denpasar) Topik: Evaluation and Enhancement on The Seismic Performance of Framed Structures with Amplified-Deformation Lever-Armed Damper in Braces</p> <p>Materi ke 3: Dr. Ir. Hari Nugraha Nurjaman, MT (Ketua Umum Ikatan Ahli Pracetak dan Prategang Indonesia - IAPPI) Topik: Peran Teknik Sipil Dalam Mitigasi Resiko Bencana</p> <p>Materi ke 4: Dr. Ir. Pinondang Simanjuntak, MT (Universitas Kristen Indonesia) Topik: Analisis Manajemen Rekonstruksi Pasca Bencana Berbasis Teknologi</p> <p>TANYA JAWAB</p>		
7	12.00 – 13.00	Makan Siang	60 menit	Panitia
8	13.00 – 15.00	<p>Presentasi Nara Sumber:</p> <p>Materi ke 5: Ir. Efendy Tambunan, lic.rer.reg. (Universitas Kristen Indonesia) Topik: Dampak Bencana Alam terhadap Infrastruktur Transportasi</p> <p>Materi 6: Dr. Stefanus Barlian Soeryamassoeka, S.T., M.T., IPM. (Universitas Tanjungpura Pontianak) Topik: Strategi Pengelolaan Banjir Terpadu Sub DAS Melawi</p> <p>Materi 7: Bonny Reinhard Immanuel (Glodon Indonesia) Topik: Peran Aplikasi 5D BIM</p>	<p>Greeting moderator berdurasi 5 menit</p> <p>presentasi setiap pembicara berdurasi 25 menit</p> <p>Tanya jawab 40 menit</p>	<p>Moderator Martinus Nifotuh Fau, S.T, M.T.</p>

		dalam Industri Konstruksi		
		TANYA JAWAB		
9	15.00 – 15.15	Rehat	15 menit	Panitia
10	15.15 – 17.45	Presentasi Kelompok: Materi kelompok-1: BIDANG STRUKTUR DAN KONSTRUKSI BANGUNAN Materi kelompok-2: BIDANG GEOTEKNIK, PERKERASAN JALAN DAN SUMBER DAYA AIR Materi kelompok-3: BIDANG TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI	150 menit	Moderator 1. Caleb Carisma 2. Erlin Nduru 3. Joel Muara
11	17.45 – 18.00	Pembacaan Kesimpulan Seminar Foto Bersama Doa Penutup	15 menit	Doa oleh Ir. Lolom E. Hutabarat, MT

PRESENTASI KELOMPOK

No	Topik	Pemakalah	Bidang
1	Studi Kasus Perencanaan Kombinasi Sistem Pracetak dengan Isolasi Dasar pada Apartemen Pancoran Riverside II*	Martinus Nifotuhu Fau	STRUKTUR BANGUNAN
2	Metode Pelaksanaan Pembangunan Rumah Tinggal Sederhana Tahan Gempa	Soprianto Rahmad Saputra Waruwu	
3	Analisis Perilaku Struktur Bangunan Tinggi dengan Optimalisasi Penempatan Shear Wal Pada Gedung MRT Hub (Simpang Temu) Dukuh Atas, Jakarta Pusat	Daniel Natamaro	
4	Analisis Kinerja Bangunan Bertingkat Tinggi Berdasarkan Metode Time History Pada Gedung Simpang Temu MRT Dukuh Atas Jakarta*	Steffy Catharina Rebeccha Simbolon	
5	Analisis Kinerja Bangunan 2 Lantai pada Wilayah Kota Cianjur Menggunakan Metode Respons Spektrum	Dita Naomi	
6	Pengaruh Penggunaan Limbah Sekam Padi pada Uji Kuat Tekan Beton	Ruth Novitha Bunitte	
7	Analisis Anggaran Biaya dan Pengaruh Penggunaan Abu Batang Jagung Pada Beton Ramah Lingkungan	Michelle Graciella Tambunan	
8	Analisis Geoteknik Ditinjau dari Karakteristik Kuat Geser Material Longsoran pada Batas Kota Jayapura Kabupaten Keerom-Arso Sta. 66+327)*	Edoward JP Pardede	GEOTEKNIK, PERKERASAN JALAN DAN SUMBER DAYA AIR
9	Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Kawasan Rawan Longsor di Kota Kupang Nusa Tenggara Timur	Stella Samderubun	
10	Mitigasi Bencana Longsor di Kabupaten Nias, Sumatera Utara Menggunakan Metode Pembobotan	Artikan Grace SevJulman Telaumbanua	
11	Perbaikan Tanah Ekspansif Menggunakan Berbagai Bahan Tambahan dan Alat yang Berbeda	Albert Patar Selamat Manalu	
12	Analisis Pengaruh Rendaman Pada Beton Aspal Menggunakan Berbagai Jenis Pasir	Paskalis Halawa	
13	Efektivitas Saluran Kalimalang dalam Menaggulangi Banjir	Desma Sari	
14	Analisa Hujan Dengan Alat Ukur Hujan Otomatis	Satria Dayvano Mangelep	

15	Analisis Pemilihan Moda Transportasi Mahasiswa Menuju Kampus Universitas Kristen Indonesia	Adriana Vania	TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
16	Analisis Kualitas Pelayanan Kawasan Parkir Berbayar di Kampus Universitas Kristen Indonesia	William Tavarani Dachi	
17	Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Ruas Jalan Cawang, Jakarta Timur	Evan Axel Diaz	
18	Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Ruas Jalan Kalimalang Bekasi	Rio Imanuel Silalahi	
19	Kajian Manajemen Risiko Bencana Alam untuk Mendukung Peyandang Disabilitas	Putri Rimbun Berlian Purba	
20	Analisa Faktor-Faktor Dominan Penyebab Keterlambatan Proyek Bangunan Apartemen LRT City	Fristi Tumiwa	
21	Kajian Adaptasi Kontraktor Menghadapi Kondisi Pandemi Covid-19	Matildah Pretty	
22	Kajian Manajemen Konstruksi Pada Mitigasi Bencana	Tri Alexander Sihombing	

Daftar Isi

Kata Sambutan Dekan Fakultas Teknik UKI	i
Kata Sambutan Kaprodi Teknik Sipil FT UKI	ii
Kata Pengantar Ketua Pelaksana Seminar Nasional Teknik Sipil 2023	iii
Susunan Pelaksana Seminar Nasional Teknik Sipil 2023	iv
Susunan Acara Seminar Nasional Teknik Sipil 2023	vi
Technical Session Seminar Nasional Teknik Sipil 2023	ix
Daftar Isi	xi

BIDANG STRUKTUR

Metode Pelaksanaan Pembangunan Rumah Tinggal Sederhana Tahan Gempa (<i>Soprianto R.S.Waruwu, Pinondang Simanjuntak</i>)	1-6
Analisis Perilaku Struktur Bangunan Tinggi Dengan Optimalisasi Penempatan Shear Wall (<i>Daniel Natamaro, Pinondang Simanjuntak, Agnes Sri Mulyani</i>)	7-21
Analisis Kinerja Bangunan 2 Lantai Pada Wilayah Kota Cianjur menggunakan Metode Respons Spektrum (<i>Dita Naomi, Sudarno P. Tampubolon</i>).....	23-27
Pengaruh Penggunaan Limbah Sekam Padi Pada Uji Kuat Tekan Beton (<i>Ruth Novitha Bunitte, Sudarno P. Tampubolon</i>).....	29-35
Analisa Anggaran Biaya Dan Pengaruh Penggunaan Abu Batang Jagung Pada Beton Ramah Lingkungan (<i>Michelle Graciella Tambunan, Sudarno P. Tampubolon</i>)	37-42

BIDANG GEOTEKNIK, PERKERASAN JALAN, SUMBER DAYA AIR

Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Kawasan Rawan Longsor di Kota Kupang Nusa Tenggara Timur (<i>Stella Samderubun, Gresia Enjelina Siahaan, Lolom Evalita Hutabarat</i>).....	43-50
Mitigasi Bencana Longsor Di Kabupaten Nias Sumatera Utara Menggunakan Metode Pembobotan (<i>Artikan Grace S. Telaumbanua, Lolom Evalita Hutabarat</i>).....	51-57
Perbaikan Tanah Ekspansif Menggunakan Berbagai Bahan Tambahan Dan Alat Yang Berbeda (<i>Albert Patar Selamat Manalu, Risma Masniari Simanjuntak, Lolom Evalita Hutabarat</i>).....	59-66
Analisis Pengaruh Rendaman Pada Beton Aspal Menggunakan Berbagai Jenis Pasir (<i>Paskalis Halawa, Risma Masniari Simanjuntak</i>)	67-76
Efektivitas Saluran Kalimalang Dalam Menaggulangi Banjir (<i>Desma Sari, Setiyadi</i>)	77-85
Analisa Hujan Dengan Alat Ukur Hujan Otomatis (<i>Satria Dayvano Mangelep, Setiyadi</i>)	87-92

BIDANG MANAJEMEN KONSTRUKSI, TRANSPORTASI

Analisis Manajemen Rekonstruksi Pasca Bencana Berbasis Teknologi (Pinondang Simanjuntak).....	93-101
Dampak Bencana Alam terhadap Infrastruktur Transportasi (Efendy Tambunan)	103-108
Analisis Pemilihan Moda Transportasi Mahasiswa Menuju Kampus Universitas Kristen Indonesia (Adriana Vania, Chitrai K.H. Atti, Clijster A. Mamoribo, Nabil F. Askar, Natasha Christiani, Revival R.N. Telaumbanua, Gidalti H. Sirait, Efendy Tambunan)	109-116
Analisis Kualitas Pelayanan Kawasan Parkir Berbayar di Kampus Universitas Kristen Indonesia (William T. Dachi, Erlin Ndruru, Hafis Giawa, Caleb C.D. Sarumaha, Elpidar Y. Laia, Goklas P. Sihombing, Edward Gultom, Efendy Tambunan)	117-128
Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Ruas Jalan Cawang, Jakarta Timur (Evan Axel Diaz, Korintus Raja Pandapotan, Crespo Sinaga, Alventinus Bago, Enos Hulu, Joyman Buulolo, Efendy Tambunan).....	129-135
Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Ruas Jalan Kalimalang Bekasi (Rio I. Silalahi, Ruth N. Bunitte, Michelle G. Tambunan, Putri R. B. Purba, Serina T. A. Aritonang, Stevany J. Simbiak, Efendy Tambunan)	137-144
Kajian Manajemen Resiko Bencana Alam Untuk Mendukung Penyandang Disabilitas (Putri Rimbun Berlian Purba, Candra Christianti Purnomo)	145-152
Analisa Faktor-Faktor Dominan Penyebab Keterlambatan Proyek Bangunan Apartemen LRT City (Fristi Tumiwa, Pinondang Simanjuntak)	153-159
Kajian Adaptasi Kontraktor Menghadapi Kondisi Pandemi Covid 19 (Matildah Pretty, Pinondang Simanjuntak).....	161-166
Kajian Manajemen Konstruksi Pada Mitigasi Bencana Akibat Gempa (Tri Alexander Sihombing, Candra Christianti Purnomo).....	167-173



SEMINAR NASIONAL TEKNIK SIPIL 2023

PERAN TEKNIK SIPIL DALAM MITIGASI RISIKO BENCANA

KEYNOTE SPEAKER



**Letjen TNI Suharyanto,
S.Sos., M.M.
Kepala BNPB**



**Prof. Sarwidi
Uli Yogyakarta**



**Dr. Ir. Hari Nugraha
Nurjaman, MT.**
Ketua IAPPI-Ikatan Asosiasi
Pracetak dan Prategang Indonesia



**I Putu Ellsa Sarasantika,
S.T., M.Sc, Ph.D.**
Universitas Warmadewa Bali



**Dr. Stefanus Barlian
S., S.T., M.T., IPM.**
Dosen Teknik Sipil
Universitas Tanjungpura



**Dr. Ir. Pinondang
Simanjuntak, MT**
Kepala Pusat Studi Bencana
TS UKI



**Ir. Efendy Tambunan,
Ir.Lic, rer, reg**
Kepala Lab Transportasi
TS UKI



Boni Reinhard Immanuel
Glodon Cubicost Indonesia



Tanggal :
14 September 2023



Hybrid
Graha William Soeryadjaya
UKI Cawang



Waktu :
08.00 - 16.00 WIB

Media Partner :



SEMNAS_TSUKI

semnasts@uki.ac.id

Semnas Uki

Website : snts.uki.ac.id

Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia
Gedung Fakultas Teknik Kampus UKI Lt.2
Jl. Mayjen Sutoyo Cawang
Jakarta Timur 13630

ANALISIS ANGGARAN BIAYA DAN PENGARUH PENGGUNAAN ABU BATANG JAGUNG PADA BETON RAMAH LINGKUNGAN

Michelle Graciella Tambunan¹, Sudano P Tampubolon²

¹Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia

Email: michellegraciellatambunan@gmail.com

²Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia

Email: sudarno.tampubolon@uki.ac.id

Masuk: 10-09-2023, revisi: 25-09-2023, diterima untuk diterbitkan: 30-09-2023

ABSTRACT

One of the crops that is widely produced in Indonesia is corn. Corn production results will produce waste that requires processing so that it is not wasted and will pollute the environment. The most waste produced in corn production is corn stalks. As many as 30% of the old corn plants are ready to harvest. Corn stalks are leftover material that is ready to be used. The remaining corn stalk harvest can be used as a concrete mixture. The chemical compounds contained in corn stalks in the form of ash are similar to the compounds contained in cement, such as Silica (SiO₂) at 66.83%. Corn stalk ash can be used as a partial substitute for cement for making concrete because it contains quite a lot of silica. As much as 7% corn stalk ash as a partial replacement for cement can increase the compressive strength of concrete with a design compressive strength of 40MPa. Concrete production has decreased by 6% from the total price of average concrete production using corn stalk ash as a partial replacement for cement.

Keywords: concrete; corn; price

ABSTRAK

Salah satu hasil tanaman pertanian yang banyak diproduksi di Indonesia adalah jagung. Hasil dari produksi jagung akan menghasilkan limbah yang memerlukan pengelolaan supaya tidak terbuang secara percuma dan akan mencemari lingkungan. Limbah yang paling banyak dihasilkan dalam produksi jagung adalah batang jagung. Sebanyak 30% dari tanaman jagung tua sudah siap panen, batang jagung menjadi bahan sisa yang siap untuk dimanfaatkan. Sisa hasil panen batang jagung bisa dimanfaatkan sebagai bahan campuran beton. Senyawa kimia yang terkandung dalam batang jagung dalam bentuk abu memiliki kemiripan dengan senyawa yang dikandung oleh semen, seperti Silika (SiO₂) sebesar 66,83%. Abu batang jagung dapat digunakan sebagai pengganti parsial dari semen untuk pembuatan beton karena kandungan silika yang cukup besar. Sebanyak 7% abu batang jagung untuk pengganti parsial semen dapat meningkatkan kuat tekan beton dengan kuat tekan rencana 40MPa. Harga produksi beton mengalami penurunan sebesar 6% dari harga tota produksi beton normal dengan menggunakan abu batang jagung sebagai pengganti parsial semen.

Kata kunci: beton; jagung; harga

1. PENDAHULUAN

Bertumbuhnya penduduk yang cukup signifikan di Indonesia menyebabkan beberapa pengaruh bagi beberapa faktor di Indonesia, seperti meningkatnya pembangunan infrastruktur sipil, meningkatnya produksi limbah karena aktivitas ekonomi. Berkembangnya Pembangunan struktur, tahapan konstruksi menggunakan beton sebagai komponen utama dalam Pembangunan. Beton merupakan material campuran yang terdiri dari agregat halus, agregat kasar, air dan semen sebagai pengikat dan pengisi ruang kosong antar agregat kasar dan agregat halus yang jika diperlukan bahan *additive* dan *admixture*. Beton ramah lingkungan adalah

beton yang tersusun dari material yang tidak merusak lingkungan. Dalam pembuatan beton yang sesuai dengan dibutuhkan, tahapan konstruksi beton menghabiskan biaya yang paling besar dikarenakan harga bahan baku yang relative tinggi. Selain itu, tahapan konstruksi beton mengakibatkan kualitas lingkungan dan kesehatan manusia menurun karena udara tercemar oleh hasil pengolahan semen. Permasalahan lingkungan menjadi suatu permasalahan yang harus diperhatikan karena kurang kesadaran masyarakat akan hal tersebut. Berbagai cara dapat dilakukan untuk menanggulangi masalah seperti ini, salah satunya dengan menggunakan bahan – bahan ramah lingkungan untuk dimanfaatkan limbahnya. Inovasi untuk mengurangi segala kondisi yang tidak baik dapat berupa pemanfaatan limbah batang jagung untuk campuran beton. Produksi jagung di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 54,74 kuintal per hektar berdasarkan data BPIJ. Jawa Barat menjadi provinsi dimana tingkat produktivitas jagus tertinggi yaitu mencapai 69,96 ku/ha (Badan Pusat Informasi Jagung, 2020). Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan abu batang jagung dengan maksimal untuk digunakan menjadi bahan campuran beton yang dapat meningkatkan kuat beton itu sendiri. Sehingga, kadar semen yang digunakan dalam *mix design* beton dapat dikurangi tanpa mengakibatkan kuat beton rencana menjadi berkurang

2. METODE PENELITIAN

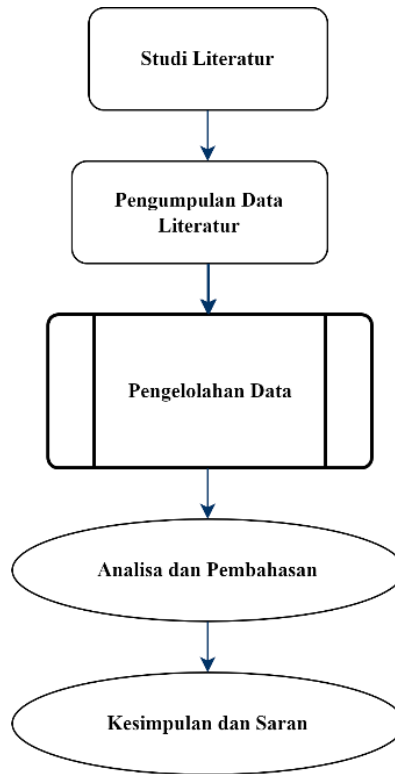
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dengan pengumpulan data dari studi literatur. Penelitian ini diawali dengan literatur – literatur dengan tujuan mendapatkan gambaran yang jelas mengenai pokok pembahasan yang akan dibahas di dalam penelitian dan penyusunan kajian ilmiah ini. Metode penelitian yang dilakukan terkait dengan pembuatan beton berbentuk silinder 150 mm x 300 mm, dengan penggunaan abu batang jagung sebagai bahan pengganti semen terhadap kuat tekan yang dilakukan setelah sampel mencapai umur 28 hari

2.1. Studi Literatur

Metode studi literatur adalah serangkaian metode dengan pengumpulan data Pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelolah bahan penelitian. (Zed, 2008:3). Pengumpulan data yang digunakan berasal dari journal, artikel ilmiah, literatur yang berisikan tentang konsep yang teliti. Melakukan studi literatur ini dilakukan peneliti setelah mereka menentukan topik penelitian dan ditetapkan rumusan masalah sebelum mereka terjun ke lapangan untuk mengumpulkan data yang diperlukan (Darmadi, 2011)

2.2. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir untuk penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Studi Literatur

Hasil analisis studi literatur tentang pengaruh penggunaan abu batang jagung pada beton ramah lingkungan dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Studi Literatur

Topik Penelitian	Nama Peneliti	Hasil yang didapatkan																		
Pengaruh Penambahan Abu Bonggol Jagung dan Silica Fume terhadap Kuat Lentur Beton	Muhammad Azizi Surbakti (Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara)	<table border="1"> <caption>Kuat Tarik Belah (Mpa)</caption> <thead> <tr> <th>Variasi Beton</th> <th>Kuat Tarik Belah (Mpa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BN</td> <td>3.54</td> </tr> <tr> <td>BP-3</td> <td>3.07</td> </tr> <tr> <td>BP-5</td> <td>3.84</td> </tr> <tr> <td>BP-7</td> <td>3.91</td> </tr> </tbody> </table>	Variasi Beton	Kuat Tarik Belah (Mpa)	BN	3.54	BP-3	3.07	BP-5	3.84	BP-7	3.91								
Variasi Beton	Kuat Tarik Belah (Mpa)																			
BN	3.54																			
BP-3	3.07																			
BP-5	3.84																			
BP-7	3.91																			
Pemanfaatan Abu Limbah Bonggol Jagung Sebagai Bahan Tambah dengan Variasi Suhu Pembakaran Terhadap Kuat Tekan Beton	Achmad Eizco Hardiputro, Kusno Adi Sambowo, Ririt Aprilin Soekarsono	<table border="1"> <caption>Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari (Mpa)</caption> <thead> <tr> <th>Variasi Penambahan Abu Tongkol Jagung (%)</th> <th>Hasil Kuat Tekan (Mpa)</th> <th>Kuat Tekan Rencana (20,75 Mpa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>21.875</td> <td>20.75</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>23.049</td> <td>20.75</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>23.771</td> <td>20.75</td> </tr> <tr> <td>7.5</td> <td>23.369</td> <td>20.75</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>22.045</td> <td>20.75</td> </tr> </tbody> </table>	Variasi Penambahan Abu Tongkol Jagung (%)	Hasil Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rencana (20,75 Mpa)	0	21.875	20.75	2.5	23.049	20.75	5	23.771	20.75	7.5	23.369	20.75	10	22.045	20.75
Variasi Penambahan Abu Tongkol Jagung (%)	Hasil Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rencana (20,75 Mpa)																		
0	21.875	20.75																		
2.5	23.049	20.75																		
5	23.771	20.75																		
7.5	23.369	20.75																		
10	22.045	20.75																		

Pengaruh Penambahan Abu Batang Jagung Manis Sebagai Pengganti Semen Untuk Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton Mutu Tinggi

M. Dzaky
Handayani
(Universitas Islam Riau)



3.2 Pembahasan

Dampak dan manfaat yang ditimbulkan karena digunakannya abu batang jagung sebagai dalam pembuatan beton adalah sebagai berikut:

- Limbah batang jagung yang belum termanfaatkan menjadi bermanfaat.
- Polusi yang dihasilkan karena pembuatan semen menjadi berkurang karena abu batang jagung dimanfaatkan sebagai pengganti semen.
- Biaya yang dikeluarkan dalam pembuatan beton menggurang karena digantinya beberapa persen semen menjadi abu batang jagung.
- Nilai kuat tekan beton menjadi bertambah karena abu batang jagung .
- Nilai slump yang rendah jika menggunakan abu batang jagung dengan presentase yang tinggi.

3.3 Analisa Harga

Dari harga satuan pembuatan beton yang berlaku saat ini dapat dibuat Analisa perbandingan harga seperti terlihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Campuran beton normal dan beton denga abu batang jagung

Material	Jenis Beton	
	Beton Normal (kg)	Beton ABJ 7% (kg)
Semen	2,40	2,22
Pasir	3,61	3,61
Kerikil	5,42	5,42
Air	1,01	1,01
Abu Batang Jagung	0	0,17

Tabel 3. Rincian Anggaran Biaya Beton Normal dan Beton dengan Abu batang jagung

Bahan	Beton Normal ^{a)}			Beton Campuran ^{b)}		
	Berat Beton Normal (kg)	Harga Beton Normal (Rp./kg-m ³)	Jumlah (Rp.)	Berat Beton Campuran (kg)	Harga Beton Campuran (Rp./kg-m ³)	Jumlah (Rp.)
Semen	2,40	1.100,00	2.640,00	2,22	1.100,00	2.442,00
Pasir	3,61	235.000	606,00	3,61	235.000	606,00
Kerikil	5,42	225.000	678,00	5,42	225.000	678,00
Air	1,01	0	0	1,01	0	0
Abu batang jagung	0	0	0	0,17	0	0
		Total/sampel	3.924,00		Total/sampel	3.726,00
		Total 3 sampel	11.772,00		Total 3 sampel	11.178,00

Keterangan: ^{a)} 1m³ = 1.400 kg; ^{b)} 1m³ = 1.800 kg

Harga beton normal 1 sampel adalah Rp 3.924,00 dan harga beton normal untuk 3 sampel adalah Rp 11.772,00. Harga beton dengan campuran abu batang jagung sebagai pengganti semen 7% untuk 1 sampel adalah Rp 3.726,00 dan harga beton campuran abu batang jagung untuk 3 sampel adalah Rp 11.178,00. Dengan demikian, perbandingan harga antara beton normal dengan beton abu batang jagung sebesar 7% sebagai pengganti semen berselisih Rp 594,00 dimana harga abu batang jagung 6% lebih murah dibanding dengan harga beton normal. Keunggulan dari beton ini adalah nilai kuat tekan yang tinggi tanpa harus mengeluarkan biaya yang terlalu mahal dan ramah bagi lingkungan karena mengurangi penggunaan semen yang juga mengurangi proses pembuatan semen.

4. KESIMPULAN

Penggunaan abu batang jagung pada campuran beton sebagai pengganti semen sebesar 7% mengakibatkan berkurangnya penggunaan semen sehingga mengurangnya biaya 6% untuk pembuatan beton. Penggunaan limbah sebagai bahan penambah atau pengganti material pada beton merupakan langkah tepat untuk mengurangi limbah yang berlebih, mengurangi biaya pembuatan beton, mengurangi polusi akibat dari pembuatan semen sebagai salah satu material utama pembuatan beton. Untuk itu diperlu penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan abu batang jagung sebagai pengganti semen dengan beberapa variasi presentase dan rencana anggaran biaya yang terjadi pada variasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- A Rivai, M., Kimi, S., & Revisdah, R. (2020). Inovasi Beton Ramah Lingkungan. *Bearing : Jurnal Penelitian Dan Kajian Teknik Sipil*, 6(2). <https://doi.org/10.32502/jbearing.2829201962>
- Abdi, F. N., Sutanto Heri, & Fithrah, A. Al. (2019). *Kuat Tekan Beton Dengan Rasio Volume 1 : 2 : 3 Menggunakan Agregat Di Kalimantan Timur (Senoni, Long Iram, Batu Besaung, Penajam Dan Sambera) Berdasarkan SNI 03- 2834-2000*. Universitas Mulawarman Samarinda.
- Amiruddin, C. (2019). *Perbandingan Metode Pengujian Non-Destructive Test Dengan Destructive Test Pada Beton Silinder Mutu Rendah 12 MPa*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Handayani, M. D. (2020). *Pengaruh Penambahan Abu Batang Jagung Manis Sebagai Pengganti Semen Untuk Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Beton Mutu Tinggi*. Universitas Islam Riau.
- Hardiputranto, A. R., Kusno Adi Sambowo, & Ririt Aprilin Soekarsono. (2021). Pemanfaatan Abu Limbah Bonggol Jagung Sebagai Bahan Tambah Dengan Variasi Suhu Pembakaran Terhadap Kuat Tekan Beton. *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, 16(2). <https://doi.org/10.21009/jmenara.v16i2.20112>
- Kurnianingsih, O., Pradana H.S, C. G., & Rahmi, A. T. (2022). Inovasi Penggunaan Serat Masker dan Botol Plastik Pada Campuran Beton Ramah Lingkungan. *Fondasi : Jurnal Teknik Sipil*, 11(2). <https://doi.org/10.36055/fondasi.v11i2.16817>
- Kusuma, C. (2011). Pengaruh Variasi Penambahan Serbuk Alumunium Terhadap Kuat Tekan Beton Non Pasir Dengan Bahan Tambah Serbuk Gypsum. *Wendehorst Baustoffkunde*, 2400.
- Lestari, R. A., & Budianto, J. (2020). Pengaruh Penambahan Fly Ash Kulit Jagung Dan Superplasticizer Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Kadar 7%, 8%, 9%. *Pengaruh*

- Penambahan Fly Ash Kulit Jagung Dan Superplasticizer Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Kadar 7%, 8%, 9%.*
- Mulyati, S. D., & Febrianto, V. (2011). *Korelasi Nilai Kuat Tekan Beton Antara Hammer Test Dan Compression Test Pada Benda Uji Silinder Dan Core Drill*. Univeritas Diponegoro.
- Purwanto, D. (2015). *Studi Pengaruh Volume Fraksi Serat Kawat Terhadap Kuat Tekan , Kuat Tarik Belah , Dan Kuat Lentur Beton Ringan*. Univeritas Atma Jaya Yogyakarta.
- Putra, A. E. (2017). *Pemanfaatan Serat Aluminium Dari Usaha Mikro Menengah Di Kec. Tampan Sebagai Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton*. Universitas Islam Riau.
- Rahman, D. F. (2017). *Pengaruh Abu Sekam Padi Sebagai Material Pengganti Semen Pada Campuran Beton Self Compacting Concrete (SCC) Terhadap Kuat Tekan dan Porositas Beton*. Universitas Surabaya.
- Riko, K. (2016). *Hubungan Lama Tinggal Dengan Gambaran Sitologi Impresi Sel Goblet Dan Epitel Konyungtiva Pada Penduduk Di Sekitar Pabrik Pt.Semen Padang*. Universitas Andalas.
- Safarizki, H. A., Marwahyudi, M., & Pamungkas, W. A. (2021). *Beton Ramah Lingkungan Dengan Abu Sekam Padi Sebagai Pengganti Sebagian Semen Pada Era New Normal*. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 4(2). <https://doi.org/10.20961/jrrs.v4i2.42978>
- Tata Cara Pemilihan Campuran Untuk Beton Normal, Beton Berat Dan Beton Massa, (2012)