



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 khususan 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)

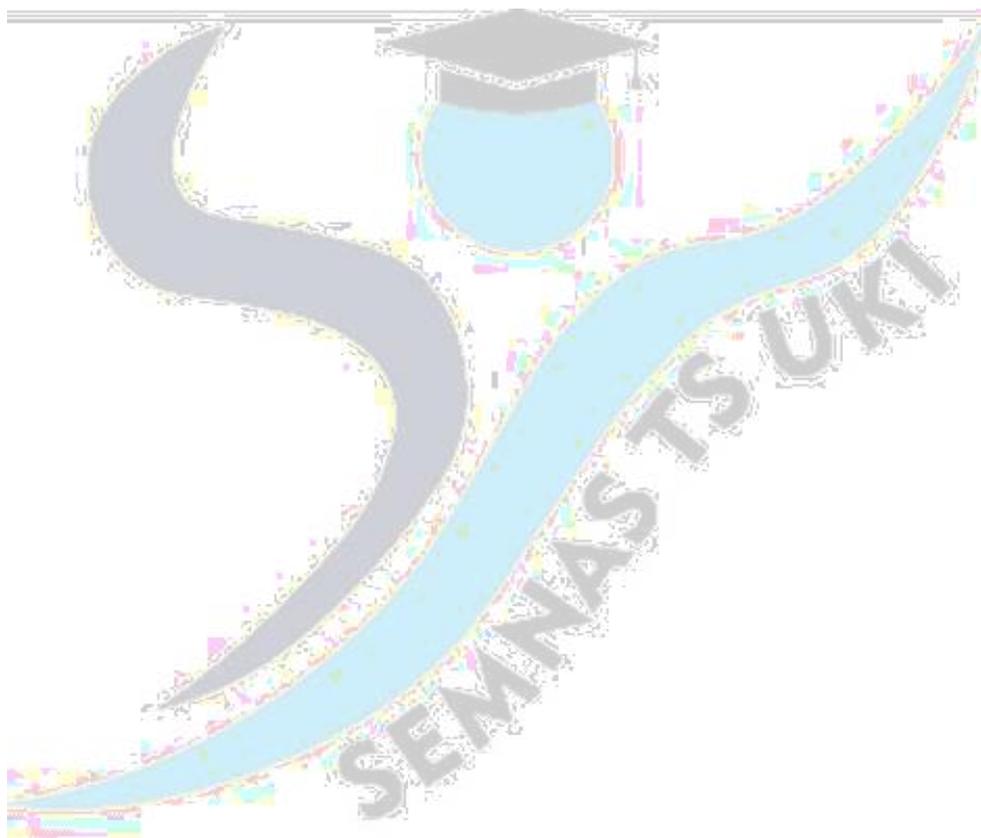
- Perlengkapan** : 1. Sudarno Sababalat (Koordinator)
2. Julkifli Manurung, S.Pd
3. Erlin Ndruru (2053050032)
4. Albert Patar Selamat Manalu (2153050014)
5. William Tavarani Dachi (2053050031)
6. Immanuel Simon Z. Siregar (1853050029)

- 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><u>Presentasi Nara Sumber:</u></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	<p><u>Presentasi Kelompok:</u></p> <p>Materi kelompok-1: BIDANG STRUKTUR DAN KONSTRUKSI BANGUNAN</p> <p>Materi kelompok-2: BIDANG GEOTEKNIK, PERKERASAN JALAN DAN SUMBER DAYA AIR</p> <p>Materi kelompok-3: BIDANG TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI</p>	150 menit	<p>Moderator</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Caleb Carisma 2. Erlin Nduru 3. Joel Muara
11	17.45 – 18.00	<p>Pembacaan Kesimpulan Seminar</p> <p>Foto Bersama</p> <p>Doa Penutup</p>	15 menit	<p>Doa oleh</p> <p>Ir. Lolom E. Hutabarat, MT</p>

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 MANAJEMEN REKONSTRUKSI PASCA BENCANA BERBASIS TEKNOLOGI

Pinondang Simanjuntak

Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia

Email: pinondang.simanjuntak@uki.ac.id

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

ABSTRACT

Management of Post-disaster Reconstruction Land is a crucial tool for rehabilitating disaster-affected communities. In Indonesia, technology-based construction management has begun to be employed in implementing disaster rehabilitation. The purpose of this study is to examine the role of technology-based construction management in the implementation of post-disaster building rebuilding in Indonesia. Based on research, numerous significant implications for post-disaster building rebuilding management can be found. Using technology-based construction management has a favorable influence since it results in solid coordination of all associated parties, which benefits the efficacy of reconstruction implementation. The digital technology foundation of Building Information Modeling (BIM) and the usage of prefabrication play an essential role in boosting the efficiency and accuracy of rebuilding, which can speed up the process of post-disaster building reconstruction. Integrating BIM and prefabrication will improve the efficiency of producing essential building components. Accelerating reconstruction and supplying disaster-resistant buildings will substantially impact the recovery of disaster-affected communities in Indonesia.

Keywords: building construction, post-disaster recovery, reconstruction management, technology base

ABSTRAK

Tanah Manajemen Rekonstruksi pasca bencana adalah instrumen penting untuk memulihkan keadaan masyarakat yang terdampak bencana. Peran manajemen konstruksi berbasis teknologi telah mulai diterapkan pada pelaksanaan rekonstruksi pada kasus bencana di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran manajemen konstruksi berbasis teknologi pada pelaksanaan rekonstruksi bangunan pasca bencana di Indonesia. Berdasarkan studi literatur dapat diidentifikasi beberapa implikasi penting sebagai kunci manajemen rekonstruksi bangunan pasca bencana. Dengan pemanfaatan manajemen konstruksi berbasis teknologi memiliki dampak positif karena dengan sistem ini akan menghasilkan koordinasi baik semua pihak terkait yang memberi manfaat efektifitas pelaksanaan rekonstruksi. Basis teknologi digital Building Information Modeling (BIM) dan penggunaan prefabrikasi memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi rekonstruksi, yang dapat mempercepat proses rekonstruksi bangunan pasca bencana. Kombinasi BIM dan Prefabrikasi akan membuat produksi komponen bangunan yang dibutuhkan lebih efektif. Dengan percepatan rekonstruksi dan pengadaan bangunan yang tahan bencana akan memberikan manfaat yang signifikan pada pemulihan daerah yang terdampak bencana di Indonesia.

Kata kunci: basis teknologi, konstruksi bangunan, manajemen rekonstruksi, pemulihan pasca bencana

1. PENDAHULUAN

Bencana alam merupakan peristiwa yang dapat mengakibatkan kerusakan besar terhadap infrastruktur dan kehidupan manusia. Setelah kejadian bencana, proses rekonstruksi adalah bagian yang sangat penting untuk membantu pemulihan masyarakat dari dampak yang ditimbulkan agar wilayahnya dapat Kembali normal. Namun, rekonstruksi pasca bencana sering kali menghadapi tantangan yang kompleks dan membutuhkan metode pendekatan antisipasi yang efisien dan inovatif.

Pada era teknologi informasi yang semakin maju, pemanfaatan teknologi menjadi salah satu kunci menentukan pada aplikasi manajemen rekonstruksi pasca bencana. Ada dua teknologi yang memberikan potensi besar dalam proses manajemen konstruksi pasca bencana

yaitu Building Information Modeling (BIM) dan prefabrikasi. BIM adalah pendekatan yang mampu mengintegrasikan perencanaan dan pelaksanaan konstruksi berbasis model informasi yang akurat dan terkini, sedangkan prefabrikasi adalah metode konstruksi yang dapat memproduksi sejumlah besar elemen bangunan di luar lokasi proyek sehingga mempercepat dan memudahkan proses pelaksanaan konstruksi.

Sesuai dengan kajian hasil penelitian terdahulu bahwa manajemen Rekonstruksi Pasca Bencana Berbasis Teknologi BIM dan Prefabrikasi dapat memberikan dampak keunggulan menghadapi tantangan pemulihan akibat bencana. Kajian tentang potensi keunggulan pemakaian teknologi ini dapat diuraikan dengan melakukan analisis pada beberapa penelitian dan pustaka yang sudah dilakukan terdahulu.

Secara umum ada lima tahapan proses penting yang dilakukan pada penanganan bencana yaitu: pertama adalah Pemetaan dan Pencatatan Data, (Brian T & Jamal J.A, 2018) tahap ini adalah tahap awal rekonstruksi pasca bencana. Pemetaan dan pencatatan data yang akurat adalah hal yang kritis. Dengan bantuan teknologi seperti pemetaan satelit, drone, dan sistem informasi geografis (GIS), tim pemulihan dapat mengidentifikasi daerah-daerah terdampak dan tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh bencana. Data ini akan membantu mengalokasikan sumber daya dengan lebih efisien dan tepat sasaran.

Kedua adalah Komunikasi dan Koordinasi, (Simon K. H & David J.I.2014). Teknologi memainkan peran penting dalam memfasilitasi komunikasi dan koordinasi antara berbagai tim bantuan, badan pemerintah, dan organisasi non-pemerintah. Aplikasi pesan instan, platform kolaborasi, dan sistem manajemen proyek memungkinkan tim-tim tersebut untuk berbagi informasi secara real-time, berkoordinasi dalam melaksanakan tugas, dan menyampaikan perubahan situasi dengan cepat.

Ketiga adalah Bantuan dan Pelayanan Kemanusiaan, (Patrick M, 2015). Teknologi juga dapat digunakan untuk memberikan bantuan dan pelayanan kemanusiaan kepada korban bencana. Misalnya, dana dan donasi dapat dikelola melalui platform digital yang transparan dan aman. Pemberian bantuan seperti makanan, air bersih, dan perawatan medis dapat diintegrasikan dengan aplikasi untuk melacak distribusi dan memastikan bantuan tersebut sampai ke tangan yang membutuhkan.

Keempat adalah Rekonstruksi Infrastruktur, (Nugroho, A. S., & Widyastuti, R,2018). Manajemen rekonstruksi pasca bencana berbasis teknologi juga dapat diterapkan pada proyek rekonstruksi infrastruktur. Simulasi komputer dan teknologi Building Information Modeling (BIM) memungkinkan perencanaan yang lebih baik dan prediksi dampak dari keputusan rekonstruksi tertentu. Selain itu, penggunaan teknologi terbaru dalam konstruksi seperti teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Kelima adalah Monitoring dan Evaluasi, (H. R. Wadhwa & C. G. Detweiler,2017) Setelah tahap rekonstruksi berlangsung, teknologi juga dapat digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi hasilnya. Dengan sensor pintar dan teknologi monitoring lainnya, pihak berwenang dapat mengamati dampak dari rekonstruksi dan memastikan bahwa upaya pemulihan berjalan sesuai rencana. Data yang diperoleh dari proses monitoring dapat digunakan untuk memperbaiki rencana rekonstruksi di masa depan.

Aplikasi manajemen konstruksi berbasis teknologi pada tahapan proses rekonstruksi infrastruktur mengakibatkan adanya efektifitas terhadap penanggulangan bencana. Hal utama

yang menyebabkan adanya efektifitas tersebut adalah karena adanya beberapa keuntungan dan tantangan sebagaimana diuraikan dalam Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Manajemen Konstruksi Berbasis Teknologi

Aspek	Manfaat/Tantangan	Sumber
Keunggulan manfaat Teknologi BIM pada rekonstruksi pasca bencana	Building Information Modeling (BIM) memiliki banyak keunggulan dalam manajemen rekonstruksi pasca bencana. Teknologi BIM memungkinkan koordinasi yang lebih efektif antara para pemangku kepentingan yang terlibat pada penanganan bencana, termasuk badan pemerintah, organisasi kemanusiaan, dan kontraktor, karena informasi yang terintegrasi dan terpusat dalam model BIM. Hal ini dapat mempercepat pengambilan keputusan dan pemulihan infrastruktur secara efisien	(Eastman, C. et al, 2000)
Integrasi BIM dan GIS untuk Penilaian Kerusakan Bangunan	Integrasi BIM dan Sistem Informasi Geografis (GIS) menjadikan teknologi ini dapat memberikan penilaian yang lebih akurat tentang kerusakan bangunan selama pemulihan pasca gempa bumi. Integrasi BIM dan GIS memungkinkan identifikasi kerusakan secara visual dan memfasilitasi perencanaan rekonstruksi yang tepat sasaran	(Liu, X., & Wang, X.2015)
Potensi Prefabrikasi dalam Pemulihan Pasca Bencana	Konsep prefabrikasi memiliki potensi besar dalam pemulihan pasca bencana. Dengan metode prefabrikasi, elemen bangunan dapat diproduksi sebelumnya di pabrik dan dikirim ke lokasi proyek untuk segera dipasang. Hal ini mempercepat proses konstruksi dan mengurangi waktu pemulihan. Selain itu, prefabrikasi dapat meningkatkan kualitas konstruksi karena kondisi kontrol di pabrik yang lebih baik	(Irawan,P.,&Ismail, Z. 2021)
Tantangan Implementasi Teknologi BIM dan Prefabrikasi	Beberapa tantangan dalam implementasi teknologi BIM dan prefabrikasi dalam manajemen rekonstruksi pasca bencana. Beberapa tantangan tersebut meliputi kebutuhan akan sumber daya manusia yang terampil dalam menggunakan teknologi ini, biaya investasi awal dalam infrastruktur dan perangkat lunak BIM, serta regulasi dan standar yang mungkin perlu disesuaikan untuk mendukung penggunaan teknologi ini dalam konteks rekonstruksi pasca bencana.	(Pan,W.& Kain G, 2017)
Relevansi dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan	Kaitan manajemen rekonstruksi pasca bencana dengan pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) menunjukkan bahwa penerapan teknologi BIM dan prefabrikasi dalam rekonstruksi dapat berperan dalam membangun infrastruktur yang lebih tahan bencana dan berkelanjutan.	(Li,Z.et. al, 2018)

Berdasarkan analisis teori pada artikel ini menunjukkan bahwa teknologi BIM dan prefabrikasi memiliki potensi besar dalam manajemen rekonstruksi pasca bencana. Integrasi teknologi yang dimiliki dapat meningkatkan efisiensi, mempercepat pemulihan, dan mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan. Walaupun masih berhadapan dengan tantangan yang perlu diatasi dengan pemahaman yang lebih mendalam tentang kebutuhan dan kemampuan lokal serta upaya kolaboratif dari berbagai pihak yang terlibat dalam pemulihan pasca bencana.

2. METODE PENELITIAN

Pada artikel ini, akan dikaji bagaimana penerapan manajemen rekonstruksi pasca bencana berbasis teknologi BIM dan prefabrikasi dapat menjadi alternatif solusi menghadapi dampak bencana dalam mengoptimalkan upaya pemulihan pasca bencana. Fokus pembahasan adalah bagaimana teknologi BIM digunakan untuk pemetaan dan analisis kerusakan infrastruktur, koordinasi dan kolaborasi tim rekonstruksi, serta pengelolaan sumber daya dengan lebih efisien. Kemudian pembahasan tentang teknologi prefabrikasi dapat mempercepat proses rekonstruksi, meningkatkan kualitas konstruksi, dan memberikan solusi menghadapi bencana masa depan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Teknologi dan Manajemen Rekonstruksi Pasca Bencana

Analisis aplikasi dan pengembangan Manajemen Rekonstruksi Pasca Bencana Berbasis Teknologi BIM di Indonesia menunjukkan adanya beberapa hal yang perlu menjadi perhatian dalam pemulihan pasca bencana di Indonesia (Januar P. & Anton S.2021). Beberapa fakta penting yang perlu menjadi perhatian dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Implementasi Teknologi Pasca Bencana

Aspek	Pemanfaatan
Peningkatan Penggunaan Teknologi BIM	Penggunaan teknologi Building Information Modeling (BIM) dalam manajemen rekonstruksi pasca bencana di Indonesia telah meningkat. BIM memungkinkan pemetaan, visualisasi, dan koordinasi yang lebih baik dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek rekonstruksi.
Penerapan Prefabrikasi dalam Pemulihan	Penerapan teknologi prefabrikasi dalam pemulihan pasca bencana di Indonesia juga telah meningkat. Metode prefabrikasi memungkinkan produksi lebih cepat dan lebih efisien, sehingga mempercepat proses rekonstruksi infrastruktur
Proyek Tangguh Bencana	Penggunaan teknologi BIM dan prefabrikasi telah berhasil dalam beberapa proyek tangguh bencana di Indonesia. Proyek-proyek ini menunjukkan bagaimana teknologi ini dapat membantu dalam pembangunan infrastruktur yang lebih tahan terhadap dampak bencana di masa depan
Tantangan Keterbatasan Sumber Daya Manusia	Implementasi teknologi BIM dan prefabrikasi masih dihadapkan pada tantangan kurangnya sumber daya manusia yang terlatih dalam menggunakan teknologi ini. Pelatihan dan pendidikan lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan kapasitas tenaga kerja dalam menerapkan teknologi ini

Kesadaran dan Dukungan Pemerintah	Tingkat kesadaran tentang manfaat teknologi BIM dan prefabrikasi dalam pemulihan pasca bencana di Indonesia masih perlu ditingkatkan. Dukungan pemerintah dalam bentuk regulasi dan kebijakan yang mendukung penggunaan teknologi ini juga sangat penting
Integrasi Teknologi dan Kolaborasi	Penggunaan teknologi BIM dan prefabrikasi dalam rekonstruksi pasca bencana memerlukan integrasi yang baik antara berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, lembaga riset, industri konstruksi, dan masyarakat. Kolaborasi yang kuat dibutuhkan untuk mencapai hasil yang optimal
Manfaat dalam Kecepatan dan Kualitas	Implementasi teknologi BIM dan prefabrikasi telah membuktikan manfaatnya dalam meningkatkan kecepatan dan kualitas rekonstruksi pasca bencana. Proses konstruksi yang lebih efisien dan kualitas bangunan yang lebih baik dapat membantu pemulihan yang lebih cepat dan lebih berkelanjutan

Dalam menghadapi bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, Manajemen Rekonstruksi Pasca Bencana Berbasis Teknologi BIM dan Prefabrikasi memiliki potensi besar untuk meningkatkan ketahanan infrastruktur dan mempercepat pemulihan setelah bencana. Namun, tantangan yang ada, seperti keterbatasan sumber daya manusia dan kesadaran akan manfaat teknologi ini, harus diatasi melalui upaya kolaboratif dari semua pemangku kepentingan yang terlibat. Dengan dukungan dan kesadaran yang tepat, implementasi teknologi ini dapat menjadi solusi yang efektif dalam menghadapi dampak bencana alam di Indonesia.

3.2 Perkembangan Manajemen Rekonstruksi Pasca Bencana Menggunakan BIM

Perkembangan Manajemen Rekonstruksi Pasca Bencana Berbasis Teknologi BIM dan Prefabrikasi di Indonesia telah menunjukkan kemajuan signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Meskipun masih dalam tahap awal, teknologi ini mulai diterapkan dalam beberapa proyek pemulihan pasca bencana di Indonesia. Berikut adalah beberapa contoh implementasi Manajemen Rekonstruksi Pasca Bencana Berbasis Teknologi BIM dan Prefabrikasi di Indonesia.

Tabel 3. Implementasi Teknologi Pasca Bencana

Jenis Proyek	Tahun	Deskripsi	Sumber
Rekonstruksi Pasca Gempa Bumi di Lombok	2018	Setelah gempa bumi yang mengguncang Lombok pada tahun 2018, beberapa proyek rekonstruksi menggunakan teknologi BIM untuk pemulihan infrastruktur. BIM digunakan untuk pemetaan kerusakan bangunan dan perencanaan desain yang lebih efisien. Dengan BIM, tim proyek dapat berkolaborasi secara lebih baik dan mengoptimalkan alokasi sumber daya dalam rekonstruksi.	(Budi, A., & Adji, D. 2020)

Proyek Rumah Tangguh Bencana dengan Sistem Prefabrikasi di Palu	2018	Setelah gempa bumi dan tsunami di Palu pada tahun 2018, beberapa proyek perumahan tangguh bencana menggunakan teknologi prefabrikasi. Rumah-rumah prefabrikasi diproduksi di pabrik dan dipasang di lokasi proyek dengan cepat. Penggunaan prefabrikasi mengurangi waktu konstruksi dan memungkinkan pemulihan infrastruktur perumahan yang lebih cepat.	(Arifin, Z., & Purnomo, M. H.2019)
Rekonstruksi Jembatan dengan Metode Prefabrikasi di Banten	2019	Beberapa jembatan yang rusak akibat banjir bandang di Banten diperbaiki menggunakan teknologi prefabrikasi. Bagian-bagian jembatan dibuat di pabrik dan dirakit di lokasi proyek. Metode prefabrikasi membantu mengurangi gangguan lalu lintas dan mempercepat pemulihan akses transportasi setelah bencana	(Santoso, R. S., & Hermawan, A.2019)
Penggunaan BIM dalam Rekonstruksi Jembatan di Sulawesi Tengah	2019	Beberapa proyek rekonstruksi jembatan di Sulawesi Tengah setelah gempa bumi dan tsunami pada tahun 2018 mengadopsi teknologi BIM. Dengan BIM, perencana dapat melakukan analisis lebih mendalam terhadap desain jembatan yang tangguh bencana dan memastikan pemulihan infrastruktur yang lebih tahan gempa	(Nugroho, A. S., & Widyastuti, R.2018)
Proyek Green School Berbasis BIM dan Prefabrikasi di Nusa Penida	2021	Proyek Green School di Nusa Penida mengimplementasikan teknologi BIM dan prefabrikasi dalam pembangunan gedung ramah lingkungan. Dengan BIM, kontraktor dapat mengoptimalkan penggunaan material dan energi, sementara prefabrikasi mempercepat proses konstruksi dan <u>mengurangi dampak lingkungan</u>	(Safitri, D. A., & Mawarni, R. D.2021)

Namun, perlu dicatat bahwa implementasi teknologi BIM dan prefabrikasi dalam manajemen rekonstruksi pasca bencana di Indonesia masih menghadapi beberapa tantangan. Beberapa di antaranya adalah kurangnya sumber daya manusia yang terlatih, kurangnya kesadaran akan manfaat teknologi ini, serta kendala regulasi dan kebijakan yang mungkin perlu disesuaikan untuk mendukung penggunaannya. Dalam rangka mengoptimalkan penerapan teknologi ini, kerjasama antara pemerintah, industri konstruksi, dan lembaga riset sangat penting untuk meningkatkan kapasitas dan pengetahuan terkait BIM dan prefabrikasi dalam konteks rekonstruksi pasca bencana di Indonesia.

Untuk mengoptimalkan implementasi teknologi BIM maka perlu dilakukan Langkah-langkah strategis sebagaimana terlihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Langkah-langkah Strategis Implementasi BIM

Jenis Kegiatan	Deskripsi
Peningkatan Pelatihan dan Pendidikan	Peningkatan jumlah sumber daya manusia yang terlatih menggunakan teknologi BIM dan prefabrikasi sangat penting. Diperlukan program pelatihan dan pendidikan yang efektif untuk meningkatkan kapasitas tenaga kerja di industri konstruksi terkait dengan teknologi ini
Kesadaran dan Dukungan Pemerintah	Pemerintah perlu aktif menyosialisasikan manfaat teknologi BIM dan prefabrikasi dalam pemulihan pasca bencana kepada masyarakat, lembaga riset, dan industri konstruksi. Dukungan dalam bentuk regulasi dan kebijakan yang mendukung implementasi teknologi ini juga harus diperkuat
Kolaborasi dan Kemitraan	Implementasi Manajemen Rekonstruksi Pasca Bencana Berbasis Teknologi BIM dan Prefabrikasi memerlukan kolaborasi yang kuat antara berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, lembaga riset, industri konstruksi, dan masyarakat. Kemitraan yang baik akan memudahkan pertukaran pengetahuan dan pengalaman dalam menghadapi bencana alam
Penelitian dan Pengembangan	Perlu dilakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut terkait penerapan teknologi BIM dan prefabrikasi dalam rekonstruksi pasca bencana di Indonesia. Pengalaman dari proyek-proyek rekonstruksi yang telah dilakukan dapat menjadi acuan untuk perbaikan lebih lanjut
Integrasi dengan Program Pembangunan Berkelanjutan	Integrasi Manajemen Rekonstruksi Pasca Bencana Berbasis Teknologi BIM dan Prefabrikasi dengan program pembangunan berkelanjutan, seperti Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), dapat meningkatkan efek jangka panjang dari pemulihan pasca bencana

Dengan penerapan Manajemen Rekonstruksi Pasca Bencana Berbasis Teknologi BIM dan Prefabrikasi yang tepat dan strategis, Indonesia dapat mempercepat proses pemulihan pasca bencana, meningkatkan ketahanan infrastruktur, dan mencapai pembangunan yang berkelanjutan. Kolaborasi dan komitmen dari semua pihak terkait adalah kunci untuk mencapai hasil yang optimal dalam menghadapi dampak bencana alam

4. KESIMPULAN

Manajemen Rekonstruksi Pasca Bencana Berbasis Teknologi BIM dan Prefabrikasi merupakan pendekatan yang berpotensi untuk meningkatkan efisiensi dan ketahanan infrastruktur dalam pemulihan pasca bencana di Indonesia. Penggunaan teknologi BIM memungkinkan pemetaan dan koordinasi yang lebih baik dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek rekonstruksi. Sementara itu, teknologi prefabrikasi mempercepat proses konstruksi dan meningkatkan kualitas bangunan. Implementasi teknologi ini dihadapkan pada beberapa tantangan, seperti kurangnya sumber daya manusia yang terlatih, rendahnya kesadaran akan manfaat teknologi ini, dan perluasan regulasi yang mendukung.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z., & Purnomo, M. H. (2019). Penggunaan Teknologi Prefabrikasi dalam Rekonstruksi Rumah Tangguh Bencana di Palu. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 7(1), 20-29.
- Brian Tomaszewski dan Jamal Jokar Arsanjani (2018). *Geographic Information Systems (GIS) for Disaster Management*
- Budi, A., & Adji, D. (2020). Penggunaan Building Information Modeling (BIM) dalam Rekonstruksi Pasca Bencana Gempa Bumi di Lombok. *Jurnal Teknik Sipil*, 9(1), 45-56.
- Chai, C., Liu, X., & Feng, Y. (2019). Integration of BIM and prefabrication in the construction industry: A review and future directions. *Automation in Construction*, 101, 96-109
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2000). *Building Information Modeling (BIM): A Revolutionary Paradigm in Construction Industry*. *Automation in Construction*, 9(1), 9-15.
- H. R. Wadhwa dan C. G. Detweiler (2017) *CT for Disaster Management*
- Han, K., Zhang, X., & Zhu, J. (2020). A review of disaster management based on BIM and big data. *Disaster Advances*, 13(3), 51-57
- Irawan, P., & Ismail, Z. (2021). Implementasi Teknologi BIM dalam Proses Rekonstruksi Pasca Bencana Gempa Bumi di Indonesia. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 10(2), 85-98.
- Januar Pantiga. & Anton Soekiman.(2021) *Kajian Implementasi Building Information Modeling (BIM) di dunia Konstruksi Indonesia*
- Li, H., Xue, X., & Zhang, L. (2020). Research on prefabricated house structure of earthquake-stricken areas based on multi-objective optimization. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 572(2), 022001.
- Liu, X., & Wang, X. (2015). Integration of BIM and GIS for Building Damage Assessment and Visualization during Post-Earthquake Recovery. *Natural Hazards*, 79(3), 2105-2123.
- Li, Z., Zhu, X., & Azhar, S. (2018). Building Information Modeling (BIM) application framework: An empirical evaluation of systemic effects on sustainable construction waste management. *Automation in Construction*, 91, 238-250.
- Nugroho, A. S., & Widyastuti, R. (2018). Aplikasi Building Information Modeling (BIM) dalam Proses Rekonstruksi Jembatan Pasca Bencana di Sulawesi Tengah. *Jurnal Teknik Konstruksi*, 7(2), 67-76.
- Pan, W., & Kain, G. (2017). Prefabrication in Construction: A Review of Its Applications and Challenges. *Journal of Architectural Engineering*, 23(1), 2-8.
- Patrick Meier, (2015). *Digital Humanitarians: How Big Data Is Changing the Face of Humanitarian Response*.
- Safitri, D. A., & Mawarni, R. D. (2021). Penerapan Teknologi BIM dan Prefabrikasi pada Proyek Green School di Nusa Penida. *Jurnal Lingkungan Binaan*, 8(2), 78-88.

- Santoso, R. S., & Hermawan, A. (2019). Penerapan Prefabrikasi pada Proyek Rekonstruksi Jembatan di Banten: Studi Kasus Banjir Bandang. *Jurnal Infrastruktur Teknik Sipil*, 5(1), 50-61.
- Simon K. Haslett dan David J. Ingle Smith (2014) *Information and Communication Technologies in Disaster Risk Reduction and Management*.
- United Nations Development Programme (UNDP). (2018). *Building Back Better: The Role of Post-Disaster Reconstruction in Achieving Sustainable Development Goals*.
- Wang, S., Geng, J., & Zhang, Y. (2017). Evaluation of sustainable development of post-disaster reconstruction with recycled concrete based on the entropy method. *Sustainability*, 9(10), 1854.
- Wilkinson, S., & Peters, R. (2010). Post-Disaster Reconstruction as a Catalyst for Change: A Case Study of Aceh, Indonesia. *World Development*, 38(12), 1712-1716.
- Zhang, H., Wang, X., & Hong, J. (2019). A BIM-based integrated framework for emergency management in post-disaster reconstruction. *Natural Hazards*, 99(1), 113-137.



ukipressdigital.uki.ac.id



UKI PRESS

Pusat Penerbit dan Pencetakan
Universitas Kristen Indonesia
Jl. Mayjen Sutoyo No. 2, Cawang
Jakarta Timur 13630

