

Hambatan dalam Penerapan Konstruksi Berkelanjutan pada Penyelenggaraan Infrastruktur

Markus Reinaldi Nikodemus Adu¹, Yunita A. Messah², Elsy E. Hangge³, Margareth E. Bolla⁴

^{1, 2, 3, 4} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Nusa Cendana

Email: reinaldiadu@gmail.com¹; yunita@staf.undana.ac.id²; elsy@staf.undana.ac.id³; margibolla@staf.undana.ac.id⁴

ABSTRAK

Industri konstruksi memiliki peran penting dalam pertumbuhan ekonomi, namun kegiatan konstruksi memberi dampak signifikan terhadap lingkungan, sehingga penerapan konstruksi berkelanjutan menjadi sangat penting. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi sejauh mana penerapan prinsip berkelanjutan dalam penyelenggaraan infrastruktur di Provinsi Nusa Tenggara Timur dan mengidentifikasi hambatan utamanya. Metode pengumpulan data menggunakan kuesioner dan wawancara terhadap 33 Pejabat Pembuat Komitmen (PPK). data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis statistik mean dan standar deviasi serta analisis isi untuk mendapatkan kendalanya. Hasil analisis menunjukkan prosentase penerapan konstruksi berkelanjutan di NTT adalah sebesar 77,32%, yang termasuk dalam predikat "Madya" menurut Peraturan Menteri PUPR No. 9 Tahun 2021. Tahapan perencanaan umum mencatatkan persentase tertinggi (83,12%), sementara tahapan pembongkaran mencatatkan persentase paling rendah (60,61%). Hambatan utama yang ditemukan meliputi kurangnya data kelompok marjinal, keterbatasan anggaran di berbagai tahapan, serta rendahnya pemahaman pelaksana mengenai konsep konstruksi berkelanjutan. Diperlukan peningkatan koordinasi antarpihak dan alokasi sumber daya yang lebih baik untuk mengoptimalkan praktik keberlanjutan pada seluruh siklus hidup proyek infrastruktur di NTT.

Kata Kunci: Konstruksi Berkelanjutan, Hambatan, Infrastruktur, Penerapan

ABSTRACT

The construction industry has an important role in economic growth, but construction activities have a significant impact on the environment, so the implementation of sustainable construction is very important. This study aims to evaluate the extent of the application of sustainable principles in infrastructure implementation in East Nusa Tenggara Province and identify the main obstacles. The data collection method used questionnaires and interviews with 33 Commitment Making Officials (PPK). The data obtained was analyzed using mean and standard deviation statistical analysis as well as content analysis to obtain the constraints. The results of the analysis show that the percentage of sustainable construction implementation in NTT is 77.32%, which is included in the predicate of "Intermediate" according to the Regulation of the Minister of PUPR No. 9 of 2021. The general planning stage recorded the highest percentage (83.12%), while the demolition stage recorded the lowest percentage (60.61%). The main obstacles found include lack of data on marginalized groups, budget constraints at various stages, and low understanding of implementers on the concept of sustainable construction. Improved coordination between parties and better resource allocation are needed to optimize sustainability practices throughout the life cycle of infrastructure projects in NTT.

Key words: Sustainable Construction, Barriers, Infrastructure, Implementation

Submitted:	Reviewed:	Revised:	Published:
11 Desember 2025	11 Januari 2026	17 Februari 2026	17 Februari 2026

PENDAHULUAN

Konstruksi merupakan salah satu bagian dari proses pembangunan yang sangat penting. Industri konstruksi mengambil peran penting dalam peningkatan kualitas hidup dan pemenuhan kebutuhan yang saat ini dibutuhkan (Alsanad, 2015). Meskipun demikian, pengembangan dan peningkatan yang dipimpin oleh industri konstruksi telah menimbulkan banyak komplikasi lingkungan yang memengaruhi seluruh dunia, seperti yang disebutkan oleh Pullseli dkk. (2007) bahwa industri konstruksi mengonsumsi kurang lebih 40% energi, 30% dari total emisi karbon

dioksida, serta 40% dari produksi limbah padat. Efek negatif dari kegiatan konstruksi menjadi alasan sektor konstruksi perlu menerapkan prinsip keberlanjutan untuk mempertahankan keharmonisan antara alam dan lingkungan yang dibangun dengan menciptakan permukiman yang sesuai dengan kebutuhan manusia dan mendukung keadilan ekonomi (Du Plessis, 2002 dalam Messah, 2021). Penerapan prinsip keberlanjutan pada konstruksi diharapkan menghasilkan konstruksi yang berkelanjutan.

Konstruksi berkelanjutan adalah konstruksi yang memperhatikan isu lingkungan, sosial, dan ekonomi (Kibert, 2008). Isu-isu tersebut telah diterapkan oleh negara maju dan negara berkembang seperti Indonesia. Pemerintah Indonesia mulai mempertimbangkan penerapan konstruksi berkelanjutan sejak tahun 2015 (Messah, 2021) dan menetapkan penerapan konsep tersebut pada tahun 2021 dengan menetapkan pedoman penyelenggaraan konstruksi berkelanjutan pada penyelenggaraan infrastruktur bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan melalui Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 09/PRT/M/2021. Namun, masih terdapat kendala (*gap*) antara peraturan yang telah diterbitkan dengan penerapannya pada siklus hidup proyek-proyek infrastruktur (Willar dkk., 2020).

Provinsi Nusa Tenggara Timur saat ini sedang dalam tahapan pembangunan infrastruktur. Oleh karena itu, perlu menerapkan konsep konstruksi berkelanjutan untuk mengatasi permasalahan lingkungan, sosial, dan ekonomi masyarakat saat ini dan masa yang akan datang. Beberapa penelitian mengenai penerapan prinsip berkelanjutan telah dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu dengan mengacu pada pedoman penerapan konstruksi berkelanjutan yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri PUPR No. 05 Tahun 2015. Dengan adanya Peraturan Menteri PUPR No. 09 Tahun 2021 tersebut, peneliti merasa perlu melakukan penelitian untuk mengevaluasi sejauh mana penerapan konstruksi berkelanjutan dalam penyelenggaraan infrastruktur di Provinsi NTT dan mengetahui kendala dalam penerapannya.

Penyelenggaraan Infrastruktur

Infrastruktur merupakan salah satu sektor penting dalam mendukung pembangunan ekonomi dan sosial suatu negara. Dibutuhkan peran aktif dari pemerintah, badan usaha, dan masyarakat dalam pengembangan infrastruktur berkelanjutan, baik untuk memenuhi kebutuhan infrastruktur pada saat ini sekaligus mengoptimalkan keberlanjutannya bagi generasi mendatang (Nurchahyo dkk., 2024). Penyelenggaraan infrastruktur menurut Peraturan Menteri (PerMen) PUPR No. 9 Tahun 2021 telah diarahkan pada konsep konstruksi berkelanjutan.

Konstruksi berkelanjutan

Konstruksi berkelanjutan telah didefinisikan sebagai penciptaan dan pengelolaan yang bertanggung jawab terhadap lingkungan binaan yang sehat berdasarkan penggunaan sumber daya dan prinsip-prinsip lingkungan secara hati-hati

(Djokoto dkk., 2014). Prinsip berkelanjutan dalam industri konstruksi pada awalnya berfokus pada masalah sumber daya yang terbatas, terutama energi, dan bagaimana mengurangi dampak terhadap lingkungan alam dengan penekanan pada masalah teknis seperti komponen bangunan, teknologi konstruksi, dan konsep desain terkait energi. Konstruksi Berkelanjutan sebagaimana dimaksud dalam PerMen 09/PRT/M/2021 mempunyai 3 (tiga) pilar dasar meliputi:

- Secara ekonomi, layak dan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.
- Menjaga pelestarian lingkungan.
- Mengurangi disparitas sosial masyarakat.

Penerapan konstruksi berkelanjutan bertujuan untuk menciptakan kesehatan lingkungan kerja di dalam proyek dan di lingkungan sekitar pembangunan proyek (Jamil dkk., 2016; Ndlangamandla dkk., 2019). Penerapan konstruksi berkelanjutan menciptakan suasana kerja proyek yang aman yang dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja (Jamil dkk., 2016), sehingga dapat meningkatkan kinerja penyerahan produk konstruksi berkelanjutan (Aghimien dkk., 2019). Hasil penelitian (Ervianto, 2015) mengonfirmasi bahwa Indonesia sedang fokus pada pembangunan konstruksi yang berwawasan lingkungan. Selain Indonesia, beberapa negara berkembang juga mempromosikan konstruksi berkelanjutan sesuai dengan urgensi masing-masing. Malaysia menekankan pada pengelolaan limbah konstruksi (Hamid dkk., 2012); Sri Lanka pada kebijakan, sumber daya, dan pendidikan (Athapaththu dkk., 2018). Konstruksi berkelanjutan telah menarik perdebatan yang signifikan di Yordania setelah kekhawatiran mengenai degradasi lingkungan (Subeh, 2013). Nigeria dan Afrika Selatan melakukan promosi menggunakan material konstruksi berkelanjutan (Aghimien dkk., 2019). Sedangkan negara-negara maju, seperti United Arab Emirates, menekankan pada manajemen rantai pasok hijau (Balasubramanian dkk., 2017). *United Kingdom* menerapkan *life cycle costing* sebagai upaya mewajibkan diri pada konstruksi berkelanjutan (Higham dkk., 2015).

Konstruksi berkelanjutan dalam penyelenggaraan infrastruktur

Pemerintah melalui Peraturan Menteri PUPR Nomor 09 Tahun 2021 menetapkan penyelenggaraan konstruksi berkelanjutan dilaksanakan pada:

- Perencanaan Umum
- Pemrograman

- Pelaksanaan Konsultasi Konstruksi terdiri dari pengkajian, perencanaan, dan perancangan
- Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi terdiri dari Pembangunan, OP & Pemeliharaan, Pembongkaran

Penerapan konstruksi berkelanjutan tersebut dinilai dan diberikan predikat. Pemberian predikat konstruksi berkelanjutan dapat diberikan di setiap tahapan penyelenggaraan konstruksi berkelanjutan yang terdiri dari Predikat Utama, Predikat Madya, dan Predikat Pratama. Pemberian predikat berdasarkan pada penerapan kriteria konstruksi berkelanjutan untuk setiap tahapan

penyelenggaraan infrastruktur.

Kriteria konstruksi berkelanjutan pada tahapan penyelenggaraan infrastruktur menurut Permen PUPR no. 9 tahun 2021

Kriteria menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KKBI) adalah ukuran yang menjadi dasar penilaian atau penetapan sesuatu. Kriteria Konstruksi berkelanjutan adalah ukuran yang menjadi dasar penerapan konstruksi berkelanjutan. Berikut tabel mengenai kriteria konstruksi berkelanjutan di setiap tahapan penyelenggaraan infrastruktur menurut PerMen PUPR No. 9 Tahun 2021.

Tabel 1. Kriteria Konstruksi Berkelanjutan pada Tahapan Perencanaan Umum

Kriteria	No	Indikator
Mendukung pengembangan wilayah dan kawasan yang terpadu	PU1.1	Lokasi sesuai rencana pengembangan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW)
Tepat guna lahan	PU2.1	Persentase luas lahan rencana pembangunan sesuai dengan fungsi kawasan/wilayah.
Tangguh dan mengurangi risiko bencana	PU3.1	Memiliki rekomendasi adaptasi/mitigasi risiko bencana
Pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungan	PU4.1	Memiliki rencana pemanfaatan sumber daya konstruksi mayoritas lokal
Unsur gender, kaum disabilitas dan kaum marginal	PU5.1	Tersedia rencana pembangunan yang responsif gender, kaum disabilitas, dan kaum marjinal
Berkontribusi dalam peningkatan potensi ekonomi wilayah, serta mendukung pertumbuhan ekonomi nasional	PU6.1	Memiliki rencana pembangunan yang mendukung pengembangan ekonomi kawasan, wilayah dan nasional
Persyaratan dan kriteria teknis Bangunan	PU7.1	Tersedianya rencana pembangunan sesuai dengan Norma , Standar, Prosedur dan Kriteria (NSPK) teknis dan pemanfaatan teknologi ramah lingkungan

(Sumber: PerMen PUPR No 09 Tahun 2021)

Tabel 2. Kriteria Konstruksi Berkelanjutan pada Tahapan Pemrograman

Kriteria	No	Indikator
Tersedianya rencana aksesibilitas masyarakat melalui UMKM	PM1.1	Tersedianya rencana aksesibilitas masyarakat melalui UMKM
Kesiapan (<i>readiness criteria</i>)	PM2.1	Tersedianya rancangan detail (DED) konstruksi berkelanjutan
	PM2.2	Tersedianya surat kuasa penggunaan lahan
	PM2.3	Tersedianya dokumen (AMDAL, UKL UPL/SPPL)
Kelayakan Bangunan berkelanjutan	PM3.1	Tersedianya dokumen studi kelayakan bangunan
Partisipasi masyarakat	PM4.1	Tersedianya dokumen respons terhadap aspirasi masyarakat
Unsur gender, kaum disabilitas, dan kaum marginal	PM5.1	Tersedia rencana pembangunan yang responsif gender, kaum disabilitas, dan kaum marjinal
Efisiensi sumber daya alam	PM6.1	Tersedianya rencana program efisiensi pemanfaatan sumber daya alam
Persyaratan dan kriteria teknis Bangunan	PM7.1	Tersedianya persyaratan dan kriteria teknis bangunan

(Sumber: PerMen PUPR No 09 Tahun 2021)

Tabel 3. Kriteria Konstruksi Berkelanjutan pada Tahapan Konsultasi Konstruksi

Kriteria	No	Indikator
Standar Keamanan, Keselamatan, Kesehatan, dan Keberlanjutan	KL1.1	Tersedianya dokumen rancangan konseptual Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) sesuai peraturan perundangan
Tepat Guna Lahan	KL2.1	Tersedianya kajian pemilihan alternatif tapak bangunan

Kriteria	No	Indikator
Konservasi Energi	KL3.1	Tersedianya rancangan konservasi/efisiensi energi dalam dokumen (DED).
Konservasi Air	KL4.1	Tersedianya rancangan efisiensi pemanfaatan air dalam dokumen (DED).
	KL4.2	Tersedianya rancangan ruang resapan air
Sumber dan Siklus Material	KL5.1	Tersedianya rancangan efisiensi penggunaan material Konstruksi ramah lingkungan
	KL5.2	Rancangan detail memuat spesifikasi penggunaan material lokal pada tingkat kabupaten/kota atau provinsi (lokasi pekerjaan konstruksi)
	KL5.3	Adanya rancangan efisiensi penggunaan material konstruksi bekas (<i>reduce</i>)
	KL5.4	Tersedianya rancangan penggunaan material konstruksi daur ulang (<i>recycle</i>)
	KL5.5	Tersedianya rancangan penggunaan material konstruksi prafabrikasi
Kenyamanan dan Kesehatan	KL6.1	Tersedianya rancangan menjaga kualitas udara
	KL6.2	Tersedianya rancangan pengurangan kebisingan
Manajemen Lingkungan	KL7.1	Tersedianya rencana pengelolaan limbah padat dan cair untuk tahap pengoperasian dan pemeliharaan bangunan gedung
	KL7.2	Tersedianya rencana sistem drainase area bangunan untuk tahap pengoperasian dan pemeliharaan bangunan
	KL7.3	Tersedianya rancangan fasilitas adaptasi bencana
	KL7.4	Tersedia rancangan bangunan tanpa menghilangkan habitat dan/atau kawasan lindung
Partisipasi Masyarakat	KL8.1	Terlaksananya sosialisasi kepada masyarakat tentang rencana pembangunan untuk mendapatkan aspirasi masyarakat termasuk kearifan lokal dan budaya setempat.
	KL8.2	Tersedianya rencana pemenuhan kebutuhan masyarakat dalam dokumen kajian, dokumen perencanaan, dan/atau dokumen perancangan.
Unsur gender, kaum disabilitas, dan kaum marginal	KL9.1	Tersedia rancangan bangunan yang responsif gender, kaum disabilitas, dan kaum marjinal
Mendukung interaksi masyarakat	KL10.1	Tersedia rancangan akses dan ruang interaksi masyarakat dalam dokumen (DED).
Persyaratan dan kriteria teknis Bangunan	KL11.1	Tersedia rancangan bangunan Konstruksi Berkelanjutan dalam dokumen rancangan detail sesuai dengan NSPK.
Perencanaan terintegrasi dan komprehensif	KL12.1	Penggunaan teknologi <i>Building Information Modelling</i> (BIM).
Kawasan pelestarian budaya atau kearifan lokal	KL13.1	Tersedia rancangan detail (DED) bangunan yang memperhatikan pelestarian cagar budaya dan/atau daerah adat.

(Sumber: PerMen PUPR No 09 Tahun 2021)

Tabel 4. Kriteria Konstruksi Berkelanjutan pada Tahapan Pembangunan

Kriteria	No	Indikator
Standar Keamanan, Keselamatan, Kesehatan, dan Keberlanjutan	PK1.1	Tersedianya dokumen Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) Pelaksanaan
	PK1.2	Tersedianya dokumen Rencana Kerja Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup (RKPPL) untuk pekerjaan konstruksi berisiko sedang dan besar
	PK1.3	Tersedianya dokumen Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan (RMLLP) untuk pekerjaan konstruksi berisiko sedang dan besar
	PK1.4	Tersedianya dokumen Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi (RMPK) dan Program Mutu

Kriteria	No	Indikator
Tepat Guna Lahan	PK1.5	Adanya realisasi penggunaan penangkal petir untuk bangunan gedung sesuai dengan rencana dalam dokumen rancangan detail.
	PK2.1	Kesesuaian luas tapak bangunan pada gambar terpasang (<i>as built drawing</i>) dengan rancangan alternatif terpilih dalam aspek efisiensi penggunaan lahan dan minimalisasi perubahan kondisi lahan.
Konservasi Energi	PK3.1	Realisasi pelaksanaan konservasi/efisiensi
Konservasi Air	PK4.1	Adanya peningkatan/ inovasi pelaksanaan efisiensi pemanfaatan air dari rancangan
Sumber dan Siklus Material	PK5.1	Realisasi penggunaan material konstruksi ramah lingkungan sesuai rancangan dalam dokumen DED
	PK5.2	Realisasi penggunaan material konstruksi lokal
	PK5.3	Adanya penggunaan material konstruksi bekas (<i>reuse</i>)
	PK5.4	Realisasi penggunaan material daur ulang (<i>recycle</i>)
	PK5.5	Adanya penggunaan material konstruksi prafabrikasi
Kenyamanan dan Kesehatan	PK6.1	Realisasi menjaga kualitas udara
	PK6.2	Realisasi pengurangan kebisingan
Manajemen lingkungan	PK7.1	Adanya realisasi infrastruktur pengelolaan limbah padat dan cair untuk tahap pengoperasian dan pemeliharaan bangunan gedung
	PK7.2	Adanya realisasi pengelolaan sisa material konstruksi di lokasi pekerjaan konstruksi atau sampah dan limbah cair di basecamp.
Partisipasi Masyarakat	PK8.1	Terlaksananya sosialisasi kepada masyarakat tentang rencana pelaksanaan pembangunan untuk memperoleh aspirasi masyarakat termasuk kearifan lokal dan budaya setempat.
	PK8.2	Persentase jumlah masyarakat setempat yang dilibatkan dalam pelaksanaan pembangunan sesuai dengan kompetensi yang dimiliki sebanyak lebih dari 10% dari total tenaga kerja yang terlibat.
	PK8.3	Terselenggaranya penanganan keluhan masyarakat terdampak pelaksanaan pembangunan.
Unsur gender, kaum disabilitas dan kaum marginal	PK9.1	Persentase jumlah tenaga kerja perempuan, kaum disabilitas, dan kaum marginal dalam pelaksanaan pembangunan lebih dari 10% dari total tenaga kerja yang terlibat.
Mendukung interaksi masyarakat	PK10.1	Adanya peningkatan/ inovasi realisasi akses dan ruang interaksi masyarakat dari rancangan
	PK10.2	Realisasi akses dan ruang interaksi masyarakat memenuhi rancangan
Mendukung usaha lokal	PK11.1	Menggunakan produk rakyat atau UMKM lokal dalam Pembangunan konstruksi berkelanjutan.
Unsur estetika	PK12.1	Adanya peningkatan/ inovasi realisasi penggunaan ornamen bangunan dan lanskap dari rancangan
Efisiensi	PK13.1	Persentase jumlah pemasok dan/atau subkontraktor yang memiliki sertifikat manajemen lingkungan (SNI 19-14001-2005 atau ISO 14001:2004) dari total pemasok dan/atau subkontraktor yang terlibat dalam pembangunan.

(Sumber: PerMen PUPR No 09 Tahun 2021)

Tabel 5. Kriteria Konstruksi Berkelanjutan pada Tahapan Operasional dan Pemeliharaan

Kriteria	No	Indikator
Pedoman pengoperasian dan Pemeliharaan	OP1.1	Terlaksananya kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan memenuhi standar keamanan, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan.

Kriteria	No	Indikator
Pembentukan Organisasi dan Penetapan Tata Kelola Bangunan	OP2.1	Tersedianya dokumen pedoman pengoperasian dan pemeliharaan bangunan
Pelaksanaan pemeliharaan, pemeriksaan dan perawatan	OP3.1	Tersedianya organisasi dan penetapan tata kelola bangunan

(Sumber: PerMen PUPR No 09 Tahun 2021)

Tabel 6. Kriteria Konstruksi Berkelanjutan pada Tahapan Pembongkaran

Kriteria	No	Indikator
Standar Keamanan, Keselamatan, Kesehatan, dan Keberlanjutan	BK1.1	Tersedianya dokumen RMPK dan Program Mutu pembongkaran
	BK1.2	Tersedianya dokumen RKK pelaksanaan pembongkaran
Upaya pemulihan tapak lingkungan	BK2.1	Terlaksananya pemulihan tapak bangunan sesuai rencana.
Tingkat kebisingan	BK3.1	Terlaksananya pengurangan kebisingan secara berkala berdasarkan rencana teknis pembongkaran.
Tingkat debu	BK4.1	Terlaksananya pengurangan debu secara berkala berdasarkan rencana teknis pembongkaran.
Pemulihan bahan material atau limbah konstruksi yang dapat dipergunakan kembali	BK5.1	Realisasi penggunaan jumlah material konstruksi yang didaur ulang (recycle) terhadap total jumlah material hasil pembongkaran sesuai gambar terpasang (as-built drawing).
Partisipasi Masyarakat	BK6.1	Terlaksananya sosialisasi kepada masyarakat tentang rencana pembongkaran bangunan
Memperhatikan unsur gender, kaum disabilitas dan kaum marginal	BK7.1	Adanya pemberdayaan tenaga kerja perempuan, kaum disabilitas, dan kaum marginal dalam kegiatan pembongkaran.
Optimalisasi penggunaan material bekas	BK8.1	Realisasi penggunaan material konstruksi bekas (reuse) terhadap total jumlah material hasil pembongkaran.
Jenis Bangunan	BK9.1	Tersedianya dokumen persetujuan pembongkaran bangunan.
Prosedur Pembongkaran	BK10.1	Tersedianya dokumen rencana teknis yang memenuhi seluruh kelengkapan

(Sumber: PerMen PUPR No 09 Tahun 2021)

Hambatan dalam Penerapan Konstruksi Berkelanjutan

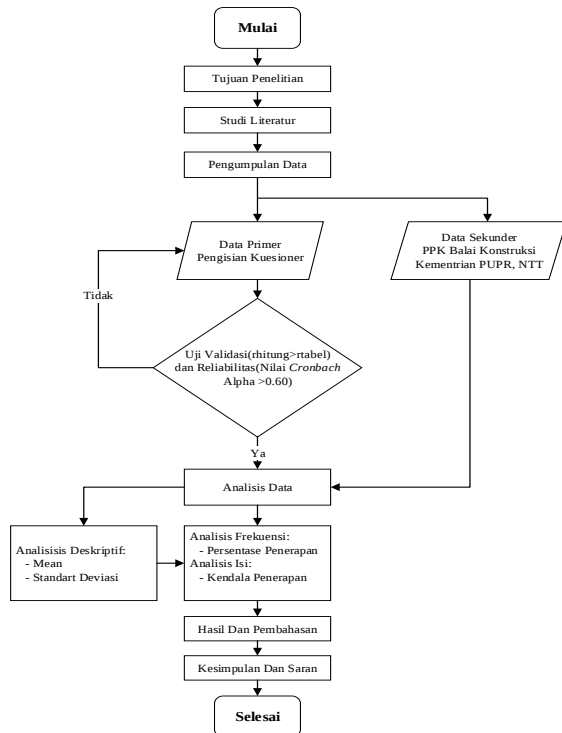
Hambatan dalam penerapan konstruksi berkelanjutan dapat dilihat sebagai situasi dan karakteristik yang menghambat tindakan atau menghambat kemajuan menuju pencapaian tujuan tertentu (Vandierendonck dkk., 2010). Untuk itu, komitmen, pengetahuan, dan keterlibatan berbagai pemangku kepentingan industri konstruksi sangat penting untuk menghasilkan proyek yang mencerminkan upaya substansial dalam mewujudkan lingkungan yang lebih hijau (Jamil dkk., 2016). Pemerintah selaku pemangku kebijakan pembangunan perlu membuat undang-undang untuk promosi konstruksi berkelanjutan, di mana di negara-negara berkembang adanya peraturan pemerintah merupakan pendorong utama penerapan konstruksi berkelanjutan (Oke dkk., 2019). Hasil-hasil penelitian mengemukakan beberapa kendala utama yang menghambat keberhasilan dalam penerapan prinsip-prinsip berkelanjutan pada pembangunan konstruksi, antara lain: penambahan biaya pembangunan

proyek (Opoku dkk., 2014; Karunasena dkk., 2016; Aghimien dkk., 2019), kurangnya minat para pelaksana proyek konstruksi (Djokoto dkk., 2014; Aigbavboa dkk., 2017), kesadaran publik yang rendah dan kurangnya pengetahuan tentang manfaat konstruksi yang berkelanjutan (Opoku dkk., 2015; Aghimien dkk., 2019), dan ketidakpastian yang melatarbelakangi pemahaman konsep konstruksi berkelanjutan (Goel, 2019).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei menggunakan kuesioner dan wawancara dengan PPK pada Balai-balai Kementerian PUPR yang terlibat dalam penyelenggaraan infrastruktur di NTT. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis statistik mean dan standar deviasi, serta analisis isi.

Bagan alir penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian
(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

Teknik Analisis Data

Data yang telah didapat kemudian diolah dengan tahapan berikut:

1. Uji Validitas

Validitas merupakan derajat ketepatan antara data yang sesungguhnya terjadi pada objek

penelitian (Sugiyono, 2016).

2. Uji Reliabilitas.

Uji reliabilitas merupakan uji yang digunakan untuk mengukur ketepatan suatu ukuran atau alat pengukur kehandalannya (Sugiyono, 2016).

3. Analisis Statistik

Analisis statistik untuk mendapatkan nilai rata-rata, nilai minimum, nilai maksimum, dan nilai median dari masing-masing variabel.

4. Analisis Frekuensi

Analisis frekuensi dilakukan untuk mengetahui persentase penerapan konstruksi berkelanjutan. Untuk memperoleh frekuensi relatif (persen) digunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

5. Analisis Isi

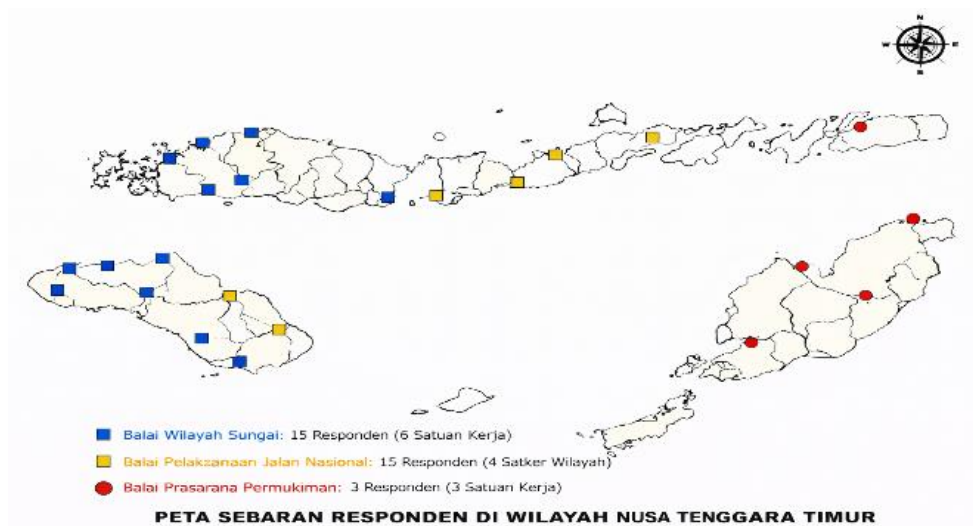
Analisis isi dilakukan untuk mengetahui apa saja hambatan terkait penerapan konstruksi berkelanjutan dalam penyelenggaraan infrastruktur di NTT dengan cara mengumpulkan data jawaban setiap responden.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Responden yang terlibat dalam penelitian ini sebanyak 33 orang yang mewakili 3 balai dari Kementerian PUPR Nusa Tenggara Timur.

Sebaran responden dapat di lihat pada gambar 2 dan tabel 7 di bawah ini:



Gambar 2. Peta Sebaran Responden
(Sumber: Hasil Pemetaan, 2026)

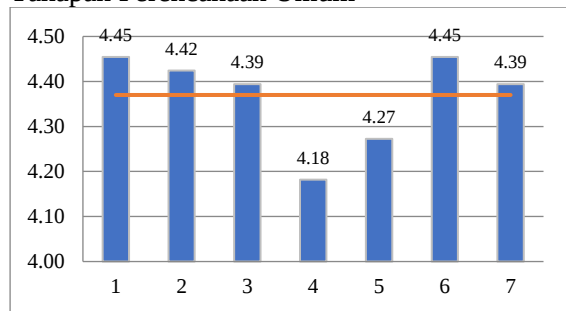
Tabel 7. Sebaran Responden pada Setiap Balai

Sektor	Balai Wilayah Sungai NT II	Balai Pelaksanaan Jalan Nasional NTT	Balai Prasarana Permukiman Wilayah NTT
PPK Satker Wilayah 1, 2, 3 dan 4	-	15	-
PPK Satker NVT O & P	3	-	-
PPK Satker NVT PSJA	2	-	-
PPK Satker Bendungan 1	3	-	-
PPK Satker Bendungan 2	1	-	-
PPK Satker NVT PJPA	3	-	-
PPK Satker NVT AT & AB	3	-	-
PPK Air Minum	-	-	1
PPK Sanitasi	-	-	1
PPK Prasarana Strategis dan PKP	-	-	1
Total	15	15	3

(Sumber:Hasil Analisis, 2024)

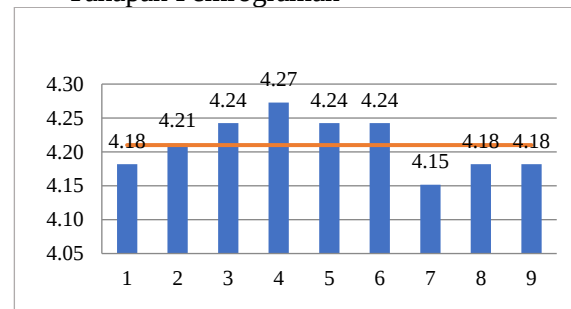
Mean dan Standar Deviasi

Tahapan Perencanaan Umum



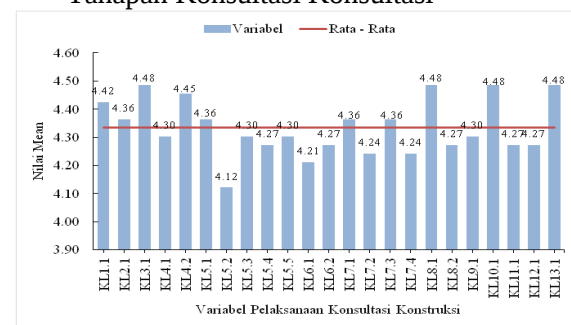
Gambar 3. Uji Mean Variabel Perencanaan Umum
(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

Tahapan Pemrograman



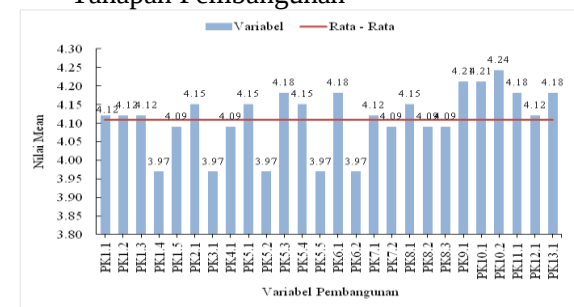
Gambar 4. Uji Mean Variabel Pemrograman
(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

Tahapan Konsultasi Konsultasi



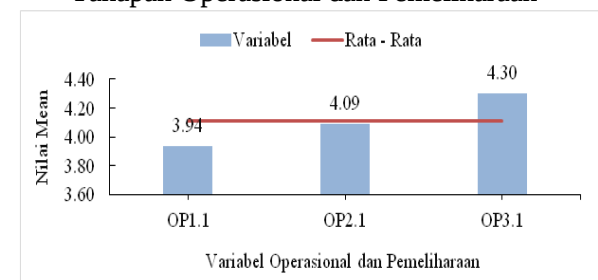
Gambar 5. Uji Mean Variabel Konsultasi Konstruksi
(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

Tahapan Pembangunan



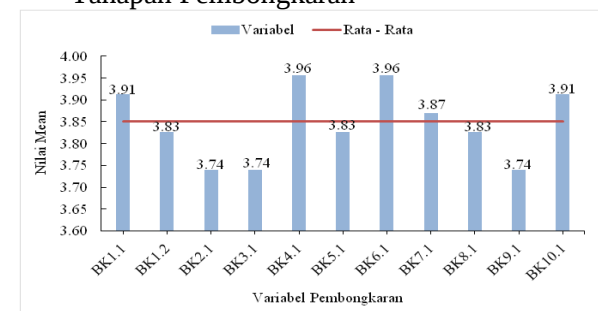
Gambar 6. Uji Mean Variabel Pembangunan
(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

Tahapan Operasional dan Pemeliharaan



Gambar 7. Uji Mean Variabel Operasional dan Pemeliharaan
(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

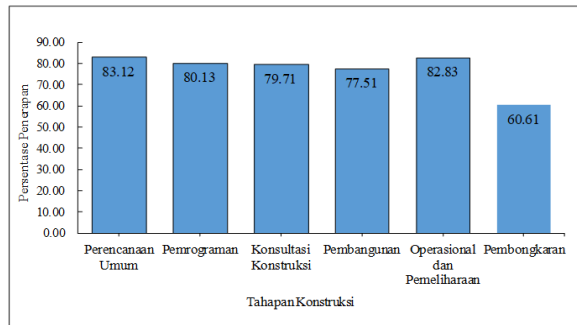
Tahapan Pembongkaran



Gambar 8. Uji Mean Variabel Pembongkaran
(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

Penerapan Konstruksi Berkelanjutan

Hasil penerapan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 9. Tingkat Penerapan Konstruksi Berkelanjutan pada tiap Tahapan Konstruksi (Sumber: Hasil Analisis, 2024)

Gambar 9 di atas menunjukkan bahwa pada tahapan Perencanaan Umum persentase nilai penerapan sebesar 83,12%. Penerapan konstruksi berkelanjutan pada tahapan ini cukup tinggi menurut persepsi beberapa responden, khusus pada proyek yang ditangani oleh responden. Perencanaan umum sudah dilakukan dengan baik pada setiap tingkatan pengambil kebijakan.

Pada tahapan pemrograman, persentase nilai penerapan sebesar 80,13%. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan konstruksi berkelanjutan dalam penyelenggaraan konstruksi infrastruktur di NTT berjalan dengan baik. Menurut persepsi responden, pada tahapan pemrograman para pihak yang terlibat sudah melakukan pemrograman proyek infrastruktur dengan baik pada tingkatan wilayah yang berbeda.

Pada tahapan pelaksanaan konsultasi konstruksi, persentase nilai penerapan sebesar 79,71%. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan konstruksi berkelanjutan dalam penyelenggaraan konstruksi infrastruktur di NTT berjalan dengan baik, meskipun menurut informasi dari beberapa responden masih terdapat hambatan yang dihadapi.

Pada tahapan pembangunan, persentase nilai penerapan sebesar 77,51%. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan konstruksi berkelanjutan dalam penyelenggaraan konstruksi infrastruktur di NTT berjalan cukup baik. Persentase penerapan pada tahapan ini menurut informasi responden dipengaruhi oleh keterlibatan berbagai pihak serta pemahaman dalam melaksanakan konsep konstruksi berkelanjutan.

Pada tahapan operasional dan pemeliharaan, persentase nilai penerapan sebesar 82,83%. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan konstruksi berkelanjutan dalam penyelenggaraan konstruksi infrastruktur di NTT cukup tinggi karena hanya

melibatkan pihak pelaksana serta masyarakat sebagai pengguna, meskipun pada tahapan ini masih dihadapi kendala.

Pada proses pembongkaran, persentase nilai penerapan sebesar 60,61%. Persentase penerapan pada tahapan ini memiliki nilai paling rendah karena menurut jawaban responden, proyek konstruksi infrastruktur di NTT lebih didominasi oleh proyek baru yang tidak melalui prosedur pembongkaran bangunan lama.

Hambatan Penerapan Konstruksi Berkelanjutan

Berdasarkan jawaban dari responden dapat diketahui bahwa hambatan penerapan konstruksi berkelanjutan sebagai berikut:

- Tahapan Perencanaan Umum
 - a. Kurangnya data terkait kaum gender, kaum disabilitas dan marjinal
 - b. Tidak sinkronnya perencanaan antara pusat dan daerah
 - c. Kurangnya kesadaran masyarakat untuk antisipasi risiko bencana
 - d. Peraturan Daerah, Peraturan Gubernur yang tidak sinkron mengenai pengembangan wilayah
- Tahapan Pemrograman
 - a. Terkendala biaya
 - b. Konflik Pembebasan Lahan
 - c. Lahan Melewati Kawasan Hutan Lindung
 - d. Adanya pokok amdal yang masih dalam pembahasan
- Tahapan Konsultasi Konstruksi
 - a. Pemahaman mengenai konstruksi berkelanjutan yang rendah
 - b. Kurangnya koordinasi antarpihak yang terlibat
 - c. Belum ada pelatihan terkait BIM
 - d. Masyarakat belum mampu beradaptasi dengan fasilitas resiko bencana
- Tahapan Pembangunan
 - a. Kurangnya biaya pembangunan
 - b. Ketersediaan tenaga kerja profesional dari kontraktor
 - c. Kendala cuaca dalam proses pembangunan
 - d. Penerapan rencana keselamatan kerja terkendala tenaga profesional di lapangan.
 - e. Kurangnya skill atau keahlian ditingkat masyarakat
 - f. Penggunaan material konstruksi bekas perlu melalui kajian terlebih dahulu

- g. Material konstruksi lokal tidak memenuhi persyaratan
- h. Kearifan lokal diterapkan namun masyarakat kadang tidak siap
- i. Prioritas gender difokuskan dalam program padat karya kontraktual
- Tahapan Operasional dan Pemeliharaan
 - a. Kurangnya biaya untuk pembentukan organisasi tata kelola bangunan
 - b. Kurangnya kesadaran masyarakat menjaga bangunan yang ada
 - c. Pedoman pengoperasian dan pemeliharaan dilakukan secara simbolik sehingga pengguna tidak mengetahui pedoman tersebut
 - d. Kurangnya edukasi kepada masyarakat mengenai prosedur operasional pemeliharaan bangunan yang ada
- Tahapan Pembongkaran
 - a. Kaum disabilitas dan unsur gender kurang dilibatkan karena pekerjaan menggunakan alat berat yang berisiko tinggi.
 - b. Pembongkaran dilakukan tanpa melalui prosedur yang baik
 - c. Tenaga kerja profesional yang kurang

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dan pembahasan data-data yang telah diolah tentang hambatan penerapan konstruksi berkelanjutan dalam penyelenggaraan infrastruktur di Nusa Tenggara Timur, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan konstruksi berkelanjutan dengan persentase tertinggi ada pada tahapan perencanaan umum dengan nilai persentase 83,12%, selanjutnya pada tahapan operasional dan pemeliharaan dengan nilai persentase 82,83%, selanjutnya pada tahapan pemrograman dengan nilai persentase 80,13%, lalu pada tahapan pelaksanaan konsultasi konstruksi dengan nilai penerapan 79,71%, diikuti tahapan pembangunan dengan nilai persentase 77,51%, dan pada tahapan pembongkaran dengan nilai persentase penerapan paling rendah. Secara keseluruhan rata-rata penerapan konstruksi berkelanjutan pada semua tahapan konstruksi infrastruktur sebesar 77,32%. Hal menunjukkan bahwa penerapan konstruksi berkelanjutan dalam penyelenggaraan konstruksi infrastruktur di NTT menurut persepsi Pejabat Pembuat Komitmen berada pada predikat madya sesuai yang diatur dalam Peraturan Menteri PUPR No 9 Tahun 2021 dimana predikat madya merupakan suatu

penilaian penerapan konstruksi berkelanjutan dengan nilai persentase penerapan 75-85 %.

Berdasarkan hasil analisis data menemukan hambatan-hambatan yang dihadapi dalam menerapkan kebijakan konstruksi berkelanjutan disepanjang siklus hidup proyek infrastruktur di NTT tersebar merata. Hambatan penerapan paling tinggi dihadapi pada tahapan perencanaan umum yaitu kurangnya data terkait kaum gender, kaum disabilitas dan kaum marginal dengan persentase responden yang menghadapi hambatan ini sebanyak 15 orang atau 45,45% responden. Pada tahapan pemrograman hambatan yang dihadapi yaitu berkaitan dengan kendala biaya dengan persentase responden yang mengalami hambatan mengenai hal ini ada sebanyak 11 orang atau 33,33% responden. Pada tahapan pelaksanaan konsultasi konstruksi hambatan yang dihadapi berupa pemahaman yang rendah mengenai konstruksi berkelanjutan dari pelaksana konstruksi atau pihak yang terlibat dalam pelaksanaan konstruksi dengan persentase responden yang menghadapi hambatan ini sebanyak 8 orang atau 24,24% responden. Pada tahapan pembangunan hambatan yang dihadapi berupa kekurangan biaya dalam pelaksanaan konstruksi dengan persentase responden yang menghadapi hambatan ini sebanyak 13 orang atau 39,39% responden. Pada tahapan operasional dan pemeliharaan hambatan yang dihadapi berkaitan dengan kekurangan biaya dalam pembentukan organisasi tata kelola bangunan dengan persentase responden yang menghadapi hambatan ini sebanyak 7 orang atau 21,21% responden. Pada tahapan akhir, yaitu pembongkaran hambatan yang dihadapi berkaitan dengan keterlibatan kaum gender dan disabilitas dalam proses pembongkaran yang rendah karena risiko kecelakaan kerja yang tinggi dengan persentase responden yang menghadapi hambatan ini sebanyak 8 orang atau 24,24% responden.

DAFTAR PUSTAKA

- Aghimien, D.O., Aigbavboa, C.O., & Thwala, W.D. (2019). Microscoping the challenges of sustainable construction in developing countries. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 17(6), 1110-1128.
<https://doi.org/10.1108/JEDT-01-2019-0002>
- Aigbavboa, C., Ohiomah, I., & Zwane, T. (2017). Sustainable construction practices: 'A lazy view' of construction professionals in the

- South Africa construction industry. *Energy Procedia*, 105, 3003-3010.
<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.03.743>.
- Alsanad, S. (2015). Awareness, drivers, actions, and barriers of sustainable construction in Kuwait. *Procedia engineering*, 118, 969-983.
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.538>
- Athapaththu, K.I., & Karunasena, G. (2018). Framework for sustainable construction practices in Sri Lanka. *Built Environment Project and Asset Management*, 8(1), 51-63.
<https://doi.org/10.1108/BEPAM-11-2016-0060>
- Balasubramanian, S., & Shukla, V. (2017). Green supply chain management: An empirical investigation on the construction sector. *Supply Chain Management: An International Journal*, 22(1), 58-81.
<https://doi.org/10.1108/SCM-07-2016-0227>
- Djokoto, S.D., Dadzie, J., & Ohemeng, E.A. (2014). Barriers to sustainable construction in the Ghanaian construction industry: Consultants perspectives. *Journal of Sustainable Development*, 7(1), 134-143.
<https://doi.org/10.5539/jsd.v7n1p134>
- Du Plessis, C. (2007). A strategic framework for sustainable construction in developing countries. *Construction management and economics*, 25(1), 67-76.
<https://doi.org/10.1080/01446190600601313>
- Ervianto, W.I. (2015). Implementasi Green Construction sebagai Upaya Mencapai Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia. Makalah dipresentasikan pada *Konferensi Nasional Forum Wahana Teknik ke-2, Forum Wahana Teknik, 10 Agustus 2015, Yogyakarta*.
- Goel, A. (2019). Sustainability in construction and built environment: A 'wicked problem'?. *Smart and Sustainable Built Environment*, 8(1), 2-15.
<https://doi.org/10.1108/SASBE-06-2018-0030>
- Hamid, Z., & Kamar, K.A.M. (2012). Aspects of off-site manufacturing application towards sustainable construction in Malaysia. *Construction Innovation*, 12(1), 4-10.
<https://doi.org/10.1108/14714171211204185>
- Higham, A., Fortune, Ch., & James, H. (2015). Life cycle costing: Evaluating its use in UK practice. *Structural Survey*, 33(1), 73-87.
<https://doi.org/10.1108/SS-06-2014-0026>
- Hwang, Bon-Gang & J. Tan. (2012). Sustainable Project Management for Green Construction: Challenges, Impact, and Solutions. *World Construction Conference 2012 – Global Challenges in Construction Industry (Colombo, Sri Lanka)*. pp. 171 – 179.
https://www.researchgate.net/publication/262804796_Sustainable_Project_Management_for_Green_Construction_Challenges_Impact_and_Solutions
- Jamil, A.H., & Fathi, M.S. (2016). The integration of lean construction and sustainable construction: A stakeholder perspective in analysing sustainable lean construction strategies in Malaysia. *Procedia Computer Science*, 100, 634-643.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.205>
- Kibert, C. J. (2008). *Konstruksi Berkelanjutan: Desain dan Pengiriman Bangunan Ramah Lingkungan*. London: John Wiley & Sons.
https://www.researchgate.net/publication/236144082_Sustainable_Construction_Green_Building_Design_and_Delivery
- Messah, Y. A. (2021), Pengembangan Kerangka Kerja Pengadaan Berkelanjutan Pekerjaan Konstruksi. *Disertasi*. Institut Teknologi Bandung.
<https://digilib.itb.ac.id/assets/files/2025>
- Ndlangamandla, M. G., & Combrinck, C. (2019). Environmental sustainability of construction practices in informal settlements. *Smart and Sustainable Built Environment*, 9(4), 523-538.
<https://doi.org/10.1108/SASBE-09-2018-0043>
- Nurchahyo, C. B., Adi, T. J. W., Utomo, C., Wiguna, A. I., Rohman, M. A., Rachmawati, F., Waliulu, Y. E. (2025), Pelatihan Pengembangan Infrastruktur Berkelanjutan Melalui Penerapan Konstruksi Ramping Skala UMKM. *Sewagati*, 9(2), 328-334.
<https://doi.org/10.12962/j26139960.v9i2.2385>
- Oke, A., Aghimien, D., Aigbavboa, C., & Musenga, Ch. (2019). Drivers of sustainable construction practices in the Zambian Construction Industry. *Energy Procedia*, 158, 3246-3252.
<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2019.01.995>.

- Opoku, A., & Ahmed, V. (2014). Embracing sustainability practices in UK construction organisations: challenges facing intraorganizational leadership. *Built Environment Project and Asset Management*, 4(1), 90-107.
<https://doi.org/10.1108/BEPAM-02-2013-0001>
- Pulselli, R., et al., (2007). Energy analysis of building manufacturing, maintenance and use: Em-building indices to evaluate housing sustainability. *Energy and Buildings*, 39(5): p. 620-628.
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2006.10.004>
- Suhendar, T., Mardiaman, M., Azhar, M., & Taqwa, F. M. L. (2025). Studi Perbandingan Biaya pada Pekerjaan Pembongkaran Balok Girder di Proyek Penggantian Jembatan Cinagara. *Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Sipil*, 9(1), 151–159.
<https://doi.org/10.32832/komposit.v9i1.17332>
- Sugiyono, 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Vandierendonck, A., Liefvooghe, B., & Verbruggen, F. (2010). Task switching: interplay of reconfiguration and interference control. *Psychological bulletin*, 136(4), 601.
<https://doi.org/10.1037/a0019791>
- Willar, D., Wane, E. V. Y., Pangemanan, D. D. G., Mait, R. E. G. (2019) *Penerapan Konstruksi Berkelanjutan pada Pembangunan Infrastruktur*. Manado, Polimdo Press.
- Willar, D. & Trigunarsyah B (2021). Hambatan Penerapan Konstruksi Berkelanjutan: Perspektif Pemerintah. *Media Komunikasi Teknik Sipil* 27(1), 18-28.
<https://doi.org/10.14710/mkts.v27i1.33764>