

SKRIPSI

**“PENERAPAN KONSTRUKSI BERKELANJUTAN PADA
TAHAPAN PERENCANAAN PADA KONTRAK RANCANG
DAN BANGUN”
STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN POLDER GREEN
GARDEN WILAYAH DKI JAKARTA**

Disusun dan diajukan oleh:

**NUR AFIFAH TRI RAMADHANI SURAHMAN
D011 19 1070**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**“PENERAPAN KONSTRUKSI BERKELANJUTAN PADA TAHAPAN
PERENCANAAN PADA KONTRAK RANCANG DAN BANGUN”
STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN POLDER GREEN GARDEN
WILAYAH DKI JAKARTA**

Disusun dan diajukan oleh

**NUR AFIFAH TRI RAMADHANI SURAHMAN
D011 19 1070**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 14 Juni 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. M. Asad Abdurrahman, ST, M. Eng
NIP. 197303061998021001

Pembimbing Pendamping,



Dr. Rosmariyani Arifuddin, ST, MT.
NIP. 197305301998022001

Ketua Program Studi,



Prof. Dr. H. M. Wihardi Tjaronge, ST, M.Eng
NIP. 196805292002121002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Nur Afifah Tri Ramadhani Surahman

NIM : D011191070

Program Studi : Teknik Sipil

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

{PENERAPAN KONSTRUKSI BERKELANJUTAN PADA TAHAPAN
PERENCANAAN PADA KONTRAK RANCANG DAN BANGUN
STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN POLDER GREEN GARDEN
WILAYAH DKI JAKARTA}

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 5 Juli 2023

Yang Menyatakan



Nur Afifah Tri Ramadhani Surahman

ABSTRAK

NUR AFIFAH TRI RAMADHANI SURAHMAN. *“Penerapan Konstruksi Berkelanjutan Pada Tahapan Perencanaan pada Kontrak Rancang dan Bangun”*
Studi Kasus : Proyek Pembangunan Polder Green Garden Wilayah DKI Jakarta
(dibimbing oleh M. Asad Abdurrahman dan Rosmariyani Arifuddin)

Salah satu faktor pendorong adanya konstruksi berkelanjutan adalah adanya dukungan lingkungan bagi berkembangnya pasar konstruksi dan nilai ekonomis dari konstruksi hijau. Metode Rancang dan Bangun (Design and Build) adalah salah satu bentuk inovasi yang gencar di terapkan pada pekerjaan Konstruksi ke-PUPR-an, dengan harapan dapat mempercepat proses pembangunan Infrastruktur di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat signifikansi dan serta menunjukkan pemodelan kriteria dalam pengukuran konstruksi berkelanjutan pada proyek konstruksi. Metode penelitian menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dengan software Mic. Excel. Hasil dari penelitian ini yaitu hasil analisis data menunjukkan kriterianya memiliki nilai bobot setiap kriteria yaitu kriteria mendukung Interaksi masyarakat dengan nilai bobot sebesar 0.08, persyaratan dan Kriteria Teknis Bangunan nilai bobot 0.05, standar SMKK dan keberlanjutan nilai bobot 0.04, Parsitipasi Masyarakat nilai bobot 0.01, Perencanaan Terintegrasi dan Komprehensif nilai bobot 0.01, Kawasan atau pelestarian budaya nilai bobot 0.01, Kenyamanan dan Kesehatan nilai bobot 0.4, Tepat Guna Lahan nilai bobot 0.02, Konservasi Energi nilai bobot 0.01, Konservasi Air nilai bobot 0.01, Sumber dan Siklus Material nilai bobot 0.01, Manajemen Lingkungan nilai bobot 0.03, Unsur Gender, Kaum Disabilitas, dan Kaum Marginal nilai bobot 0.02, Efisiensi Ekonomi nilai bobot 0.09, Kualitas konstruksi sesuai kebutuhan beban lalu lintas nilai bobot 0.07, Biaya Siklus Hidup 0.03, Kesejahteraan Ekonomi nilai bobot 0.02.

Kata Kunci: Konstruksi berkelanjutan, Rancang dan Bangun, AHP

ABSTRACT

NUR AFIFAH TRI RAMADHANI SURAHMAN. "Application of Sustainable Construction at the Design and Build Planning Stage" Case Study : Green Garden Polder Development Project for DKI Jakarta Area (supervised by M. Asad Abdurrahman and Rosmariansi Arifuddin)

One of the driving factors for sustainable construction is environmental support for the development of the construction market and the economic value of green construction. The Design and Build method is one form of innovation that is intensively applied to PUPR Construction work, with the hope that it can accelerate the process of infrastructure development in Indonesia. This study aims to determine the extent of the level of significance and also shows variable modeling in the measurement of sustainable construction on construction projects. The research method uses the Analytic Hierarchy Process (AHP) method with Mic software. Surpass. The results of this study are the results of data analysis showing that the criteria have a weight value of each criterion, namely criteria supporting community interaction with a weight value of 0.08, requirements and Building Technical Criteria weight value 0.05, SMK standards and sustainability weight value 0.04, Community Participation weight value 0.01, Integrated and Comprehensive Planning weight value 0.01, Area or cultural preservation weight value 0.01, Comfort and Health weight value 0.4, Land Use weight value 0.02, Energy Conservation weight value 0.01, Water Conservation weight value 0.01, Source and Material Cycle weight value 0.01, Environmental Management weight value 0.03, Gender Elements, People with Disabilities, and Marginalized People weight value 0.02, Economic Efficiency weight value 0.09, Construction quality according to traffic load needs weight value 0.07, Life Cycle Cost 0.03, Economic Well-being weighted value 0.02.

Keywords: Sustainable construction, Design and Build, AHP

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian/Perancangan.....	8
1.4 Manfaat Penelitian/Perancangan.....	9
1.5 Ruang Lingkup/Asumsi perancangan.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Proyek Konstruksi.....	10
2.1.1 Definisi Proyek Konstruksi.....	10
2.1.2 Jenis-Jenis Proyek Konstruksi.....	11
2.1.3 Tahapan Proyek Konstruksi.....	12
2.2 Konstruksi Berkelanjutan.....	13
2.2.1 Konsep Konstruksi Berkelanjutan.....	13
2.2.2 Elemen Konstruksi Berkelanjutan.....	14
2.2.3 Penerapan Konstruksi Berkelanjutan pada Tahapan Proyek Konstruksi.....	16
2.2.4 Regulasi Konstruksi Berkelanjutan di Indonesia.....	17
2.3 Rancang dan Bangun (Desain and Build).....	18
2.3.1 Pengertian Rancang dan Bangun (Desain and Build).....	18
2.3.2 Tahapan Perencanaan Rancang Bangun.....	19
2.3.3 Keluaran (Output) Pekerjaan Perencanaan Rancang dan Bangun.....	20
2.3.4 Kriteria Keluaran (Output) Rancang dan Bangun.....	21
2.4 Integrasi Penerapan Konstruksi Berkelanjutan pada Proyek Rancang dan Bangun.....	22
2.4.1 Integrasi.....	22
2.4.1 Elemen-elemen Penerapan mengacu pada Integrasi.....	22
2.5 Analytical Hierarchy Process (AHP).....	23
BAB 3 METODE PENELITIAN/PERANCANGAN.....	30
3.1 Strategi Penelitian.....	30
3.2 Tahapan Penelitian.....	34
3.3 Kerangka Operasional Penelitian.....	37
3.4 Data.....	38
3.5 Pengumpulan Data.....	40
3.6 Instrumen Penelitian.....	41
3.7 Kriteria Penelitian.....	39
3.8 Uji Instrumen.....	44

3.9 Metode Analisis Data.....	45
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	57
4.1 Hasil Analisa Data untuk RQ1	52
4.2 Hasil Analisa Data untuk RQ2	50
4.2.1 Profil Umum Pengisi Kuesioner	50
4.2.2 Analisa Data Analytical Hirarki Process	53
4.3 Hasil Analisa Data untuk RQ3.....	61
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tiga Elemen pembangunan berkelanjutan.....	16
Gambar 2. Model Operasional Penelitian.....	37
Gambar 3. Jabatan Responden.....	61
Gambar 4. Pendidikan Responden.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. Pengalaman Kerja Responden	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6. Diagram Hirarki AHP	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Faktor-faktor terkait konstruksi berkelanjutan	25
Tabel 2. State Of The Art Penelitian Sebelumnya	28
Tabel 3. Strategi Penelitian.....	32
Tabel 4. Metode penelitian yang sesuai dengan bentuk pertanyaan yang akan digunakan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. Kriteria Penelitian	50
Tabel 6. Skala Perbandingan yang digunakan.....	53
Tabel 7. Profil Umum Responden	60
Tabel 8. Profil Umum Responden	61
Tabel 9. Matriks Perbandingan Berpasangan Tujuan Antar kriteria	65
Tabel 10. Matriks Normalisasi Kriteria Aspek Sosial.....	66
Tabel 11. Matriks Normalisasi Kriteria Aspek Lingkungan	66
Tabel 12. Matriks Normalisasi Kriteria Aspek Ekonomi.....	66
Tabel 13. Bobot Kriteria Aspek Sosial.....	67
Tabel 14. Bobot Kriteria Aspek Lingkungan	67
Tabel 15. Bobot Kriteria Aspek Ekonomi.....	68
Tabel 16. Nilai Consistensi Ratio (CR) Kriteria Aspek Sosial	69
Tabel 17. Nilai Consistensi Ratio (CR) Kriteria Aspek Lingkungan.....	69
Tabel 18. Nilai Consistensi Ratio (CR) Kriteria Aspek Ekonomi	70

DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
A	matriks bujursangkar
λ	eigenvalue
w	eigenvector
CI	indeks konsistensi
λ_{maks}	eigenvalue maksimum
n	orde matriks
CR	Rasio Konsistensi
RI	Indeks Random (Random Consistency Index)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Contoh lembar pengesahan untuk seminar proposal dan hasil... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 2 Contoh kuesioner**Error! Bookmark not defined.**

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PENERAPAN KONSTRUKSI BERKELANJUTAN PADA TAHAPAN PERENCANAAN DESIGN BUILD” STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN POLDER GREEN GARDEN WILAYAH DKI JAKARTA** yang merupakan salah satu syarat yang diajukan untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa banyak kendala yang dihadapi dalam penyusunan tugas akhir ini, namun berkat bantuan dari berbagai pihak, maka tugas akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. **Bapak Prof Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST., MT., IPM., ASEAN. Eng**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
2. **Bapak Prof. Dr. H. M Wihardi Tjaronge ST., M.Eng.**, selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
3. **Bapak Prof. Dr. M. Asad Abdurrahman, ST., M.Eng., PM.**, selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan mulai dari awal penelitian hingga selesainya penulisan ini.
4. **Ibu Dr. Rosmariyani Arifuddin, ST., MT.**, selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan mulai dari awal penelitian hingga selesainya penulisan ini.
5. Seluruh dosen Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
6. Seluruh staf dan karyawan Departemen Teknik Sipil, staf dan karyawan Fakultas Teknik serta staf Laboratorium dan asisten Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Yang teristimewa penulis persembahkan kepada:

1. Ayah **Surahman Sulaiman, SE. M. Mar. E** dan Ibu **ST Nur Aimah Syam, S.Ag. MM** yang sudah terlebih dahulu dipanggil oleh yang Maha Kuasa. Terima kasih semasa hidupnya telah merawat dan membesarkan saya dengan penuh rasa kasih sayang dan berharap semua anaknya menjadi anak yang baik, sholeh dan mejadi anak yang sukses dan berguna bagi orang lain. Semoga ayah dan ibu bangga kepada saya.
2. Kakak saya **Nur Indah Wahyuni Surahman, Muhammad Imam Wahyudi Surahman** dan adik **Muhammad Ilyas Mufizar Surahman** yang saya sayangi yang selalu bergurau bersama dan selalu memberikan semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Saudara seperjuangan **Fitri Ramadhan** yang senantiasa memberikan arahan untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Kepada Kanda **Rifan Fadlillah** yang selalu membantu dalam penyusunan tugas akhir ini
5. Teman-teman **KKD Rekayasa dan Manajemen Konstruksi 2019**, senantiasa bersama-sama saling memberikan semangat dan dorongan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Saudara-saudari **Portland 2020** yang menemani selama perkuliahan hingga sampai pada tahap ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kepada para pembaca kiranya dapat memberikan saran dan masukan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan semua pihak yang memerlukannya.

Gowa, 3 Mei 2023

Penulis

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dua pertiga penduduk dunia percaya bahwa pemanasan global adalah masalah lingkungan yang paling kritis di dunia. Peningkatan dampak informasi konstruksi memberikan dampak positif bagi kepentingan pemangku kepentingan dan mendorong pembangunan berkelanjutan (Debby Willar dkk, 2019). Pembangunan berkelanjutan bertujuan untuk memaksimalkan lingkungan buatan dengan mengurangi atau menghilangkan dampak lingkungan yang negative (Retno Setianingtias dkk, 2019). Membangun gedung hijau berarti meningkatkan efisiensi bangunan untuk menggunakan energi, air, dan material secara efisien dan meminimalkan efek negatif terhadap kesehatan manusia. Ini berarti bahwa manajer proyek akan bertanggung jawab untuk mengelola anggaran dan proyek yang lebih kompleks (Retno Setianingtias dkk, 2019). Bangunan hijau dirancang, dibangun, dioperasikan, dan digunakan kembali dengan hati-hati, atau dipindahkan dari lingkungan buatan, dengan cara yang ramah lingkungan, hemat energi, dan stabil. Lokasi desain, konstruksi, operasi, layanan, dan pemindahan terbaik (bagian dari siklus hidup bangunan) adalah sarana untuk mencapai hal ini (Retno Setianingtias dkk, 2019).

Tingkat pendidikan dan kesadaran, pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan yang efektif, perencanaan dan pelaksanaan pembangunan terpadu, pencegahan dan pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan, penguatan mekanisme administrasi dan kelembagaan, pendekatan proaktif terhadap masalah lingkungan regional dan global, serta perumusan dan pelaksanaan rencana aksi merupakan faktor strategis dalam mendukung pelaksanaan konstruksi berkelanjutan (Pangemanan dkk, 2023). Disadari bahwa menerapkan pola baru dalam pelaksanaan konstruksi memerlukan kerja keras dan fokus, serta dorongan positif seperti kerangka hukum yang memuat standar, pedoman atau kebijakan, desain yang memenuhi kriteria keberlanjutan, mekanisme pengadaan, teknologi

berkelanjutan, berkelanjutan proses dan inovasi, serta sumber dukungan sumber daya manusia dan organisasi struktur yang memahami prinsip-prinsip berkelanjutan yang didukung oleh pendidikan dan pelatihan, serta pengukuran dan pelaporan hasil pekerjaan konstruksi berkelanjutan (Pangemanan dkk, 2023). Faktor pendorong lain dalam penerapan konstruksi berkelanjutan adalah adanya dukungan lingkungan bagi berkembangnya pasar konstruksi, nilai ekonomis dari konstruksi hijau, tingkat partisipasi sosial elemen masyarakat, serta nilai ekologis (Pangemanan dkk, 2023). Konsep pembangunan berkelanjutan masih dianggap sebagai model pembangunan yang berbiaya tinggi dan bernilai eksklusif sehingga masih ada persepsi yang beranggapan bahwa hanya bangunan atau lokasi tertentu saja yang dapat menerapkan prinsip berkelanjutan, sehingga dalam kondisi seperti ini peran pemerintah diperlukan dalam menyusun strategi untuk memimpin agenda keberlanjutan dengan mengevaluasi berbagai proposal Proyek dalam memenuhi kriteria keberlanjutan, dalam tahap perencanaan proyek, harus didasarkan pada proses pengadaan dan konstruksi hijau, kemudian untuk pelaksanaan konstruksi harus dibangun oleh orang-orang yang terlatih dan kompeten kontraktor dengan mempertimbangkan aspek teknis keberlanjutan (Pangemanan dkk, 2023).

Proyek konstruksi selalu diawali oleh kebutuhan dari pemilik proyek (Ahmad Migdad Alaydrus, 2018). Untuk memenuhi tujuan proyek baik dari segi aspek biaya, waktu dan mutu dapat dilakukan dengan berbagai model procurement (Ahmad Migdad Alaydrus, 2018). Ada kalanya pemilihan model procurement yang tidak tepat mengakibatkan perselisihan (Ahmad Migdad Alaydrus, 2018). Pemilihan model procurement yang tepat dimaksudkan untuk mencapai kesuksesan dari proyek itu sendiri dimana sukses dapat diartikan tujuan dari proyek dapat tercapai. Saat ini model procurement Design Build merupakan model procurement yang umumnya dilaksanakan untuk mendapatkan pemenang lelang suatu proyek (Ahmad Migdad Alaydrus, 2018). Model rancang bangun ini juga mulai mendominasi proyek di Indonesia. Model rancang bangun ini adalah model

procurement yang menggabungkan kontrak antara tahap desain perencanaan dengan construction konstruksi (Ahmad Migdad Alaydrus, 2018). Model ini dianggap lebih adil dan jelas bagi kontraktor, tetapi model ini cenderung kurang bisa memberikan nilai kepada pemilik proyek yang diakibatkan oleh panjangnya periode proses procurement (Ahmad Migdad Alaydrus, 2018). Sebagai contoh akibat dari panjangnya proses procurement yaitu biaya tidak efisien, kualitas yang tidak memuaskan, dan waktu yang Panjang (Ahmad Migdad Alaydrus, 2018). Keuntungan dari model rancang bangun ini adalah partisipasi lebih awal dari kontraktor dalam perencanaan dapat mengakibatkan efisiensi waktu dan biaya, komunikasi yang lebih terjaga, sehingga proyek dapat diselesaikan lebih awal dan dengan biaya lebih sedikit dan mutu yang terjamin (Ahmad Migdad Alaydrus, 2018).

Metode Rancang dan Bangun (Design and Build) adalah salah satu bentuk inovasi yang gencar di terapkan pada pekerjaan Konstruksi ke-PUPR-an, dengan harapan dapat mempercepat proses pembangunan Infrastruktur di Indonesia, yang salah satu kelebihanannya mempunyai efisiensi dari sisi waktu dan biaya (Kementerian PUPR metode Design and Build, 2016). Metode Design and Build memberi peluang untuk meningkatkan efisiensi waktu dan biaya (Nurul Samania dkk, 2020). Efisiensi biaya dihasilkan karena para Kontraktor dan desainer bekerjasama selama dan sepanjang proses pelaksanaan proyek, dan perubahan yang sering muncul karena perubahan yang datang dari pihak pengguna jasa. Dalam Design and Build yang digunakan peraturan regulasi pada berikut ini :

1. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 12/PRT/2017 (Permen PUPR No. 12 tahun 2017), mengenai Standar dan Pedoman Pengadaan Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build).
2. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Permen PUPR No. 1 Tahun 2020), mengenai Standar dan Pedoman Pengadaan Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang Bangun melalui Penyedia.

3. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Permen PUPR No. 25 Tahun 2020), tentang perubahan atas peraturan Menteri pekerjaan umum dan perumahan rakyat Nomor 1 Tahun 2020 tentang standar dan pedoman pengadaan pekerjaan konstruksi terintegrasi rancang bangun melalui penyedia. (Kementerian PUPR metode Design and Build, 2016).(https://binakonstruksi.pu.go.id/informasi-terkini/sekretariat-direktorat_jenderal/kementerian-pupr-siapkan-aturan-metode-design-and-build-pada-pekerjaan-konstruksi/)

Selain metode rancang bangun PUPR juga menerapkan proyek konstruksi berkelanjutan sebagai salah satu langkah meminimalisir pemanasan global untuk itu, Kementerian PUPR menerbitkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2021 Tentang Pedoman Penyelenggaraan Konstruksi Berkelanjutan. Hal ini sebagai kontribusi Kementerian PUPR dalam melakukan perlawanan terhadap krisis perubahan iklim.

Peraturan tersebut tersebut dibangun di atas 3 pilar, salah satu diantaranya adalah penyelenggaraan jasa konstruksi untuk mendirikan bangunan gedung dan/atau bangunan sipil harus menerapkan konstruksi berkelanjutan yang menjaga pelestarian lingkungan. Pelestarian lingkungan yang dimaksud merupakan penyelenggaraan konstruksi yang mempertahankan kelangsungan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup, memanfaatkan sumber daya secara efisien, dan meminimalkan dampak lingkungan. Selanjutnya, penyelenggaraan konstruksi berkelanjutan dilakukan secara terpadu dan efisien dengan memperhatikan: prinsip konstruksi ramping dan penggunaan sistem design build atau rancang bangun.

Kualitas Infrastruktur menjadi begitu sangat diperlukan untuk pembangunan yang didorong dengan inovasi (Rizky Juda Putra Hidayat dkk, 2021). Kualitas infrastruktur yang buruk berarti akan mengakibatkan lebih banyak biaya tambahan untuk operasi dan juga pemeliharaan, selain dampak yang belum dipelajari terhadap lingkungan sekitar dan masyarakat (Rizky Juda Putra Hidayat dkk, 2021). Untuk menghilangkan dampak buruk

dan biaya tambahan, keberlanjutan harus dapat diterapkan di semua proyek infrastruktur (Rizky Juda Putra Hidayat dkk, 2021). Konsep pembangunan berkelanjutan pada prinsipnya adalah menyatakan bahwa pembangunan generasi sekarang jangan sampai memerlukan kompromi dari generasi yang akan datang melalui pengorbanan mereka dalam bentuk kesejahteraan sosial yang lebih rendah daripada kesejahteraan generasi saat ini, yang dimaksud dengan kesejahteraan sosial di sini adalah kesejahteraan ekonomi, kesejahteraan sosial yang mencakup kesehatan dan juga pendidikan, serta kesejahteraan lingkungan. (Clinton Aigbavboa dkk, 2017) Ada beberapa tahapan atau langkah-langkah dalam perencanaan proyek adalah :

1. Rincian Struktur Kerja (Work Breakdown Structures/WBS) Kunci untuk semua rencana adalah memecahkan aktifitas yang diinginkan kedalam sebuah bagian yang kecil.
2. Diagram Jaringan (The Network Diagram) Langkah kedua dari perencanaan adalah menggambarkan diagram jaringan yang menunjukkan urutan kejadian.
3. Menghitung Biaya Proyek Jika kontrak proyek telah mempunyai harga tetap, Manajer Proyek dapat menghitung biaya kasar untuk tenaga kerja, material dan alat.

Ada beberapa faktor yang sekiranya dapat menentukan keberhasilan proyek antara lain ketepatan memilih bentuk organisasi proyek, memilih pimpinan yang cakap, dan pembentukan tim proyek yang terintegrasi dan terorganisir. Namun demikian ada hal lain yang juga penting untuk diperhatikan untuk menjamin suksesnya pelaksanaan proyek yakni perencanaan. Berikut beberapa argumen mengapa perencanaan menjadi satu hal penting dalam manajemen proyek:

1. Menghilangkan atau mengurangi ketidakpastian. Dengan perencanaan yang baik maka apa yang harus dikerjakan, kapan mengerjakannya, dan sumber daya apa yang diperlukan, dan apa yang menjadi target dari kegiatan tersebut menjadi jelas bagi setiap orang.
2. Efisiensi Operasi perencanaan yang baik maka kegiatan-kegiatan yang tidak jelas dan yang membutuhkan sumber daya dapat dieleminasi.

3. Mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang tujuan proyek, perencanaan yang baik akan memuat tujuan dari proyek, dengan adanya tujuan tersebut maka semua pihak yang terlibat mengetahui dan memahami kemana setiap kegiatan harus diarahkan.
4. Memberikan dasar bagi pekerjaan monitoring dan pengendalian, kegiatan monitoring dan pengendalian hanya bisa dilakukan dengan efektif bila ada acuan, hal-hal yang termuat dalam rencana seperti kegiatan, waktu dan sumberdaya dapat menjadi acuan untuk memonitor dan mengevaluasi proyek.

Tahap perencanaan merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dari sebuah proyek yang dimana tingkat kemantapan layanan umum badan usaha konsultan dari segi perencanaan yang menghasilkan sebuah produk yang menjadi pedoman yang akurat untuk pelaksanaan yang nantinya akan dilaksanakan oleh kontraktor (Rizky Juda Putra Hidayat, 2021).

Dalam proses perencanaan beberapa permasalahan yang muncul seperti revisi desain berulang-ulang, dimana pihak pengguna jasa umumnya memiliki kebutuhan dan keinginan yang harus di akomodasi. (Rizky Juda Putra Hidayat, 2021). Dan juga permasalahan dari tingkat kualitas dokumen perencanaan juga dapat mempengaruhi keberhasilan kegiatan proyek yang dimana semakin tingginya tingkat ketelitian dari konsultan perencana maka semakin tinggi juga tingkat keberhasilan kegiatan proyek tersebut . (Rizky Juda Putra Hidayat, 2021). Adapun beberapa permasalahan yang terjadi pada kegiatan proyek konstruksi yang berada di Kabupaten Solok yang dikutip dalam penelitian Hidayat dan Rasadi (Rizky Juda Putra Hidayat, 2021). seperti penyedia jasa yang bermasalah, kesalahan pengerjaan konstruksi, dan lokasi proyek.

Pada hari Selasa tanggal 5 Maret 2019 terjadi genangan air hingga setengah meter pada wilayah Green Garden, Kedoya Utara, Jakarta Barat yang mengakibatkan rumah penduduk terendam air serta jalan Panjang Arteri menuju jalan Dan Mogot begitupun arah sebaliknya mengalami kemacetan. Hal ini disebabkan oleh meluapnya air Kali Angke dan Kali Mookervart termasuk Kali Pesanggrahan, untuk sistem pengendalian banjirnya dilakukan pembangunan polder. Sistem Polder adalah sistem penanganan drainase perkotaan dengan cara mengisolasi daerah yang dilayani dari pengaruh limpasan air hujan/air laut serta limpasan dari prasarana lain (jalan, jalan kereta api), yang terdiri dari kolam penampung, sistem drainase serta perpompaan. Penerapan sistem polder dapat memecahkan masalah banjir perkotaan. Suatu sub sistem pengelolaan tata air tersebut sangat demokratis dan mandin sehingga dapat dikembangkan dan dioperasikan oleh dan untuk masyarakat dalam hal pengendalian banjir kawasan permukiman mereka. Unsur terpenting di dalam sistem polder adalah organisasi pengelola, tata kelola sistem berbasis partisipasi masyarakat yang demokratis dan mandin, serta infrastruktur tata air yang dirancang, dioperasikan dan dipelihara oleh masyarakat. Sedangkan pemerintah hanya bertanggung jawab terhadap pengintegrasian sistem-sistem polder, pembangunan, pengoperasian dan pemeliharaan sungai-sungai utama Hal tersebut merupakan penerapan prinsip pembagian tanggung jawab dan koordinasi dalam good governance (Laporan Akhir Pengendalian Polder Pantai Indah Kapuk, Puslitbang SDA 2005). Pembangunan Polder merupakan bangunan kompleks, maka untuk mempercepat pembangunan polder dan peningkatan kapasitas sungai/kali di Provinsi DKI Jakarta dilakukan metode konstruksi terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build).

Menurut penelitian terdahulu (I Gede Astawa Diputra,2009) penilaian kinerja konsultan perencanaan dapat diukur berdasarkan beberapa aspek penilaian seperti kualitas dokumen perencanaan, kesesuaian perencanaan dengan TOR, aspek waktu perencanaan dan aspek biaya perencanaan. Sehingga kinerja konsultan perencana dapat dievaluasi dalam menangani sebuah perencanaan proyek yang akan menghasilkan produk yang optimal sebagai acuan pelaksanaan konstruksi.

Berdasarkan latar belakang yang tertera di atas, maka dilakaukan penelitian dengan judul:

**“PENERAPAN KONSTRUKSI BERKELANJUTAN PADA TAHAPAN
PERENCANAAN PADA KONTRAK RANCANG DAN BANGUN”
STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN POLDER GREEN
GARDEN WILAYAH DKI JAKARTA**

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Apa saja Kriteria dan Sub-Kriteria konstruksi berkelanjutan dengan sistem kontrak Design Build pada Tahapan Perencanaan pada Proyek pembangunan polder Green Garden Wilayah DKI Jakarta?
2. Bagaimana tingkat kepentingan Kriteria dan Sub-Kriteria penerapan konstruksi berkelanjutan pada sistem kontrak Design Build pada Tahapan Perencanaan pada proyek pembangunan polder Green Garden Wilayah DKI Jakarta dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP)?
3. Bagaimana tingkat penerapan konstruksi berkelanjutan pada proyek konstruksi dengan sistem kontrak Design Build pada Tahapan Perencanaan pada proyek pembangunan polder Green Garden Wilayah DKI Jakarta?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, maka tujuan penelitian adalah :

1. Identifikasi Kriteria dan Sub-Kriteria konstruksi berkelanjutan dengan sistem kontrak Design Build pada Tahapan Perencanaan pada proyek pembangunan polder Green Garden Wilayah DKI Jakarta?
2. Menganalisis tingkat kepentingan Kriteria dan Sub-Kriteria penerapan konstruksi berkelanjutan pada sistem kontrak Design Build pada Tahapan perencanaan pada proyek pembangunan polder Green Garden Wilayah DKI Jakarta dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP)?
3. Menganalisis tingkat penerapan konstruksi berkelanjutan pada proyek konstruksi dengan sistem kontrak Design Build pada Tahapan Perencanaan proyek pembangunan polder Green Garden Wilayah DKI Jakarta?

1.4 Manfaat Penelitian/Perancangan

Manfaat untuk mengembangkan keilmuan

1. Meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembangunan: Penggunaan prinsip-prinsip konstruksi berkelanjutan dalam perencanaan dan desain membantu memaksimalkan efisiensi sumber daya dan mengurangi dampak lingkungan negative.
2. Meningkatkan ekonomi dan pertumbuhan: Penggunaan sumber daya yang efisien dan desain yang baik dapat membantu mengurangi biaya pembangunan dan meningkatkan pertumbuhan ekonomi.
3. Meningkatkan kesadaran lingkungan: Penelitian penerapan konstruksi dapat membantu meningkatkan kesadaran dan pemahaman pentingnya konstruksi yang berkualitas dan berkelanjutan bagi masyarakat.

1.5 Ruang Lingkup/Asumsi perancangan

Untuk mencapai hasil penelitian yang lebih terarah dan fokus maka penelitian ini hanya dibatasi pada masalah :

- Penelitian dilaksanakan pada Dinas Sumber Daya Air Provinsi DKI Jakarta
- Kriteria dan Sub-Kriteria pelaksanaan konsultansi konstruksi berdasarkan PERMEN PUPR No. 09 Tahun 2021 tentang Konstruksi Berkelanjutan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek Konstruksi

2.1.1 Definisi Proyek Konstruksi

- Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang dilakukan hanya sekali dan umumnya mempunyai waktu yang singkat dan memberikan hasil akhir berupa bangunan (Ervianto, 2005).
- Proyek konstruksi adalah suatu bentuk kegiatan yang dilakukan dalam jangka waktu terbatas, dengan sumber daya tertentu, untuk mencapai hasil berupa bangunan atau prasarana (Messah, dkk, 2013)
- “Pekerjaan Konstruksi adalah keseluruhan atau sebagian kegiatan yang meliputi pembangunan, pengoperasian, pemeliharaan, pembongkaran, dan pembangunan kembali suatu bangunan”

Berdasarkan Construction Extension PMBOK, Proyek konstruksi harus mengatasi masalah geografi, kondisi situs, masyarakat, lingkungan fisik, infrastruktur yang ada, serta berbagai persyaratan pemangku kepentingan dengan bersamaan. proyek konstruksi terkadang dapat dilakukan secara bertahap untuk memberikan kesempatan kepada pelaksana untuk meninjau dan memperbaiki desain proyek dan strategi implementasi yang ada, serta memvalidasi juga keinginan investasi yang tumbuh. Secara inheren, proyek konstruksi terjadi di lingkungan yang selalu berubah dan kompleks, dan seringkali dengan tingkat risiko yang tinggi. Bangunan, jalan raya, unit perumahan, fasilitas kesehatan, infrastruktur utilitas, minyak dan gas, dan fasilitas industri lainnya mungkin tampak khas, tetapi setiap proyek menghadirkan tantangan dan risikonya sendiri. Proyek konstruksi tidak selalu dibangun di tempat bisnis utama organisasi berkinerja, tetapi dapat dibangun di lingkungan terpencil, kadang-kadang berlawanan di laut terbuka, di bawah permukaan bumi, dan menjulang tinggi ke langit (Constuction Extension to the PMBOK Guide, 2016).

2.1.2 Jenis-Jenis Proyek Konstruksi

Dalam bidang arsitektur dan teknik sipil, konstruksi merupakan metode membangun atau merakit infrastruktur. Ini melibatkan penggunaan rencana dan desain terperinci dan mengumpulkan berbagai bahan dan elemen untuk membentuk struktur tertentu. Proyek-proyek ini biasanya dikelola oleh manajer proyek dan diawasi oleh arsitek proyek, insinyur konstruksi, atau manajer konstruksi (Yosua Erick, 2022).

Secara garis besar proyek konstruksi dibagi menjadi tiga (Yosua Erick, 2022) yaitu:

1. Konstruksi bangunan

Konstruksi bangunan adalah bangunan yang digunakan sebagai fasilitas umum, misalnya bangunan institusional, pendidikan, bangunan komersial, tempat social dan tempat rekreasi. Jenis bangunan dalam konstruksi ini adalah gedung perkantoran, pusat perbelanjaan, apartemen dan sekolah.

2. Konstruksi Teknik

Konstruksi Teknik meliputi struktur yang dirancang dan direkayasa secara khusus oleh para ahli dan dirancang untuk memenuhi kebutuhan infrastruktur masyarakat. Jenis konstruksi ini adalah konstruksi jalan dan konstruksi berat.

3. Konstruksi industri

Konstruksi industri biasanya melibatkan proyek rekayasa tingkat tinggi dalam proses manufaktur dan produksi. Dalam beberapa kasus, kontraktor dan arsitek berada dalam satu perusahaan untuk merancang dan melaksanakan pembangunan pabrik untuk pemiliknya.

Berdasarkan Modul Manajemen Rantai Pasok pada Industri Konstruksi PUPR 2017 menyatakan Pada garis besarnya proyek konstruksi yang banyak dikerjakan dapat digolongkan sebagai berikut: a) Sektor Swasta Perumahan (misalnya rumah huni, apartment dan cabang pengembangannya. b) Sektor Swasta Komersial (misalnya gudang pengecer, pabrik manufaktur, rumah makan,

pergudangan c) Sektor Bangunan Publik/ vertikal (Sekolahan, Universitas, bandara dan gedung negara) d) Sektor Publik dan Swasta berat/ horizontal.

2.1.3 Tahapan Proyek Konstruksi

Secara garis besar tahapan proyek konstruksi dapat dibagi menjadi (Elisa,2014) :

1. Tahap perencanaan (*planning*)

Merupakan penetapan garis-garis besar rencana proyek, mencakup: recruitment konsultan (MK, perencana) untuk menterjemahkan kebutuhan pemilik, pembuatan TOR, survey, feasibility studies studi kelayakan proyek, pemilihan design, schematic design, program dan budget, financing. Disini merupakan tahap pengelolaan (briefing), studi, evaluasi dan program yang mencakup hal-hal teknis ekonomis, lingkungan, dll. Hasil dari tahap ini adalah:

1. laporan survey
2. studi kelayakan
3. program dan budget
4. TOR (*Term Of Reference*)
5. master plan

2. Tahap perancangan (*design*)

Tahap Perancangan terdiri dari:

- a) *Preliminary Design* (Pra Rancangan) yang mencakup kriteria desain, skematik desain, proses diagram blok plan, rencana tapak, potongan, denah, gambar situasi/site plan tata ruang, estimasi cost (kerja global).
- b) *Design Development* (Pengembangan Rancangan) Merupakan tahap pengembangan dari pra rancangan yang sudah dibuat dan perhitungan-perhitungan yang lebih detail yaitu terdiri dari perhitungan detail structural maupun non structural secara terperinci, gambar-gambar detail, outline specification, estimasi cost untuk konstruksi secara terperinci.
- c) Disain akhir dan penyiapan dokumen pelaksanaan (*final design&construction document*).

3. Tahap pengadaan/pelelangan Pengadaan/pelelangan dilakukan untuk:

- a. Pengadaan konsultan
 - 1. Konsultan Perencanaan/MK setelah gagasan awal/TOR ada.
 - 2. Konsultan pengawas/supervisi setelah dokumen lelang ada
 - b. Pengadaan kontraktor setelah dokumen lelang ada
4. Tahap pelaksanaan (*construction*)
- Merupakan pelaksanaan pembangunan konstruksi fisik yang telah dirancang pada tahap design. Pada tahap ini, setelah kontrak ditandatangani, SPK dikeluarkan, maka pekerjaan pelaksanaan dilakukan. Pekerjaan pelaksanaan mencakup (Elisa,2014).
- a. rencana kerja (*time schedule*)
 - b. pembagian waktu secara terperinci
 - c. rencana lapangan (*site plan/instalation*) rencana peletakan bahan, alat dan bangunan bangunan pembantu lainnya.
 - d. organisasi lapangan
 - e. pengadaan bahan/material
 - f. pengadaan dan mobilisasi alat
 - g. pengadaan dan mobilisasi tenaga
 - h. Pekerjaan persiapan dan pengukuran (*stake out*) secara skematis tahapan/proses proyek konstruksi dapat dijabarkan sebagai berikut :

2.2 Konstruksi Berkelanjutan

2.2.1 Konsep Konstruksi Berkelanjutan

Konsep Umum Konstruksi Berkelanjutan merupakan konsep yang dikembangkan untuk menjelaskan tanggung jawab industri konstruksi dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan, penekanan konsep pembangunan berkelanjutan difokuskan pada tiga pilar utama yaitu ramah lingkungan, kehidupan sosial, dan kemakmuran ekonomi (Pangemanan dkk, 2023). Konstruksi berkelanjutan adalah serangkaian proses pembangunan yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas hidup dan memberikan kepuasan kepada pelanggan proyek, memberikan kemungkinan dan potensi perubahan fungsi bangunan di masa depan, dan memberikan lingkungan sosial yang maksimal dalam penggunaan sumber daya (Pangemanan dkk, 2023). Konsep konstruksi berkelanjutan dapat diterapkan pada

pemangku kepentingan industri konstruksi yang memiliki peran strategis dalam memberikan masukan dan gagasan dalam proses perancangan guna meningkatkan efisiensi desain konstruksi maupun dalam proses pengadaan dan proses konstruksi (Pangemanan dkk, 2023).

2.2.2 Elemen Konstruksi Berkelanjutan

Definisi berkelanjutan muncul pertama kali pada tahun 1987 dari "*Brutland Report*", dimana pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan untuk memenuhi kebutuhan generasi masa kini tanpa mengorbankan generasi masa depan dalam memenuhi kebutuhannya mendatang. Dalam konteks pembangunan di masa mendatang, pembangunan berkelanjutan mencakup 3 hal, yakni berkelanjutan sosial, berkelanjutan ekonomi, dan berkelanjutan lingkungan.

1. Berkelanjutan sosial

Setiap konstruksi berkelanjutan wajib menyokong standar etika sosial tertinggi dan mendukung kesetaraan sosial di setiap tingkat atau tahapan konstruksi, mulai dari tahap perencanaan, pembangunan, hingga proses penggunaan bangunan tersebut. Dilihat dari kacamata sosial, pembangunan berkelanjutan berarti bangunan mampu merespon kebutuhan emosional dan psikologis manusia dengan memberikan stimulasi positif terhadap lingkungan, meningkatkan kesadaran terhadap nilai-nilai penting kehidupan, memberi inspirasi bagi jiwa manusia, dan mempererat hubungan sosial, komunitas serta lingkungan.

2. Berkelanjutan ekonomi

Sektor konstruksi merupakan sektor yang berpengaruh terhadap kondisi perekonomian suatu negara secara signifikan. Sektor ini juga berperan sebagai indikator pesat-tidaknya dalam menentukan kemajuan suatu negara. Dilain pihak, sektor konstruksi juga sebagai pihak dalam mendukung pertumbuhan ekonomi, baik sebagai wadah dalam kegiatan interaksi ekonomi maupun sebagai media dalam penyediaan pekerjaan bagi masyarakat. Dalam penyediaan lapangan pekerjaan tersebut, konstruksi berperan sebagai media pemberdayaan, masyarakat yang tinggal di lokasi pembangunan dapat dilibatkan langsung sebagai tukang

maupun teknisi tertentu sesuai dengan keahliannya. Selain itu, material yang digunakan dalam proses konstruksi dapat disediakan melalui material lokal yang merupakan hasil sumberdaya lingkungan tersebut.

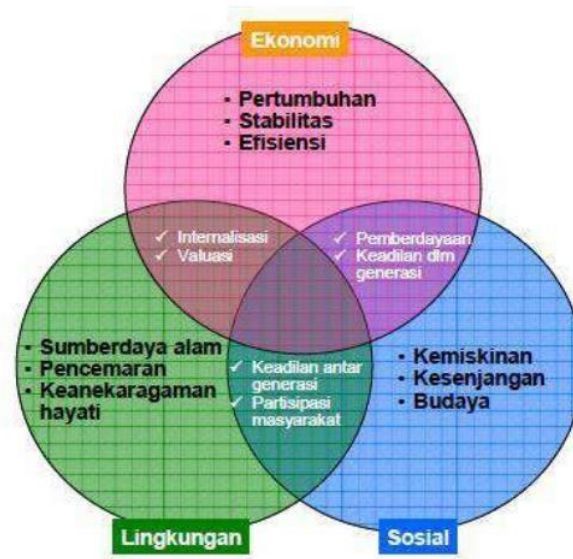
Kualitas ekonomi dalam konstruksi berkelanjutan bisa dicapai melalui banyak hal, seperti efisiensi desain, dengan jalan memperhitungkan volume secara seksama. Efisiensi material juga harus dilakukan agar tidak meninggalkan sisa material yang berlebihan. Kemampuan bangunan untuk beradaptasi dengan berbagai kebutuhan atau fungsi juga menjadi indikator kualitas keberlanjutan suatu lingkungan buatan. Hal ini berkaitan dengan seberapa fleksibel ruang tersebut dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Sebagai patokan, bangunan berdesain modular memiliki tingkat adaptasi yang lebih besar terhadap perubahan internal bangunan.

3. Berkelanjutan lingkungan

Prinsip utama dalam pembangunan berkelanjutan adalah menjaga bumi dalam kondisi mendukung kehidupan di masa mendatang. Tidak dapat dipungkiri, hal tersebut menjadi tantangan besar, sebab kondisi ekosistem global saat ini sudah rusak karena eksploitasi secara berlebihan. Sebagai pengguna material dan energi terbesar, sektor konstruksi juga memberi peran besar dalam penurunan kualitas lingkungan. Jika tidak ada tindakan untuk melestarikan maupun mengembalikan untuk masa mendatang, kualitas ekologi akan semakin menurun. Energi yang digunakan sebagai sumber peralatan elektronik juga dapat diminimalisir dengan memilih produk hemat energi.

Selain itu, masalah limbah juga harus mendapatkan perhatian ekstra. Penanganan masalah limbah seharusnya menjadi prioritas utama karena limbah meracuni lingkungan dan makhluk hidup. Instalasi pengelolaan limbah sebaiknya diterapkan diberbagai lokasi, mulai dari instalasi sederhana yang diaplikasikan dalam skala rumah tangga hingga instalasi besar dalam skala perkotaan. Lokasi pembangunan limbah juga patut diperhatikan. Keberadaan vegetasi sampai usaha menciptakan bangunan

yang tidak merugikan bangunan lain merupakan usaha untuk menciptakan konstruksi berkelanjutan.



Gambar 1. Tiga Elemen pembangunan berkelanjutan

(Sumber: Danusastro, 2010)

Skema pembangunan berkelanjutan terdapat pada titik temu tiga lingkup lingkungan, sosial dan ekonomi (gambar 1), yang menjelaskan bahwa pembangunan berkelanjutan memerlukan tiga sektor yang sama kuat dan saling menunjang, yaitu: pertumbuhan ekonomi, perlindungan lingkungan dari akibat buruk pembangunan dan peningkatan kualitas hidup masyarakat (Danusastro,2010).

2.2.3 Penerapan Konstruksi Berkelanjutan pada Tahapan Proyek Konstruksi

Penerapan konstruksi berkelanjutan adalah adanya dukungan lingkungan bagi berkembangnya pasar konstruksi, nilai ekonomis dari konstruksi hijau, tingkat partisipasi sosial elemen masyarakat, serta nilai ekologis (Pangemanan dkk, 2023).

Sektor konstruksi memiliki peran penting dalam menyediakan infrastruktur daerah dan permukiman bagi manusia, serta bertanggung jawab atas sejumlah besar penggunaan sumber daya, baik sumber daya yang terkait langsung dengan kegiatan konstruksi, maupun sumber daya lainnya yang turut terkena dampak kegiatan konstruksi, seperti lingkungan, sosio-ekonomi, dan budaya. Hal ini sejalan dengan

isu konstruksi berkelanjutan yang pendekatannya dalam melaksanakan rangkaian kegiatan konstruksi perlu menciptakan suatu fasilitas fisik yang memenuhi tujuan ekonomi, sosial dan lingkungan pada saat ini dan pada masa yang akan datang, serta memenuhi prinsip berkelanjutan (Permen No 5 Tahun 2015). Konstruksi berkelanjutan merupakan cara bagi industri konstruksi menuju tercapainya pembangunan berkelanjutan melalui keterlibatan langsung dengan faktor sosial, ekonomi, lingkungan dan budaya (Aghimien et al., 2019). Penerapan konstruksi berkelanjutan menjadi penting untuk terciptanya infrastruktur berkelanjutan yang pada gilirannya akan berkontribusi kepada pembangunan berkelanjutan di Indonesia.

2.2.4 Regulasi Konstruksi Berkelanjutan di Indonesia

Dalam Konstruksi Berkelanjutan di Indonesia yang digunakan peraturan regulasi pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 9 Tahun 2021 tentang Pedoman Penyelenggaraan Konstruksi Berkelanjutan.

- Bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 84 ayat (11) Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2021 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi, perlu menetapkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat tentang Pedoman Penyelenggaraan Konstruksi Berkelanjutan;
- Dasar Hukum Peraturan Menteri ini adalah: Pasal 17 ayat ayat (3) UUD 1945, UU No.39 Tahun 2008, UU No.2 Tahun 2017, UU No.11 Tahun 2020, PP No.22 Tahun 2020, Perpres No.27 Tahun 2020, Permen PUPR No.13 Tahun 2020, dan Permen PUPR No.16 Tahun 2020.
- Pedoman penyelenggaraan Konstruksi Berkelanjutan berlaku bagi:
 - Unit Organisasi Teknis; dan/atau
 - Masyarakat Jasa Konstruksi.
- Penyelenggaraan Jasa Konstruksi untuk mendirikan bangunan gedung dan bangunan sipil harus menerapkan Konstruksi Berkelanjutan.
- Konstruksi Berkelanjutan sebagaimana mempunyai 3 (tiga) pilar dasar meliputi:

1. secara ekonomi layak dan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat;
2. menjaga pelestarian lingkungan; dan
3. mengurangi disparitas sosial masyarakat

2.2.5 Elemen Penerapan Konstruksi Berkelanjutan pada Tahapan Perencanaan

Berdasarkan Permen PUPR No 09 Tahun 2021 (Konstruksi Berkelanjutan), Tahapan Pelaksanaan Konsultansi Konstruksi, sebagai berikut:

1. Standar Keamanan, Keselamatan, Kesehatan, dan Keberlanjutan (K4)
2. Tepat guna lahan
3. Konservasi Energi
4. Konservasi Air
5. Sumber dan Siklus Material
6. Kenyamanan dan Kesehatan
7. Manajemen Lingkungan
8. Partisipasi Masyarakat
9. Unsur Gender, Kaum Disabilitas, Dan Kaum Marginal
10. Mendukung interaksi masyarakat
11. Persyaratan dan kriteria teknis Bangunan
12. Perencanaan terintegrasi dan komprehensif
13. Kawasan pelestarian budaya atau kearifan lokal

2.3 Rancang dan Bangun (Desain and Build)

2.3.1 Pengertian Rancang dan Bangun (Desain and Build)

Design and build (rancang bangun), dapat didefinisikan sebagai suatu pengadaan dengan sistem satu kontrak antara pemilik proyek (owner), Rancang Bangun atau Design and Build merupakan kontrak konstruksi pekerjaan yang berhubungan dengan pembangunan suatu kegiatan konstruksi dimana penyediannya memiliki satu kesatuan tanggung jawab perancangan dan pelaksanaan konstruksi, dengan sebuah tim pelaksana konstruksi yang bertanggung jawab melaksanakan

proses perancangan dan konstruksi sekaligus secara efisien (Indun Eka Wahyu Lestari dkk, 2021)

Rancang bangun lebih sederhana dalam proses, bila dibandingkan dengan metode tradisional yang disebut dengan design bid build, dimana pada kontrak konvensional proses desain dan pelaksanaan konstruksi secara jelas terpisah oleh kontrak pekerjaan .

Rancang bangun (desain) adalah tahap dari setelah analisis dari siklus pengembangan sistem yang merupakan pendefinisian dari kebutuhankebutuhan fungsional, serta menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk yang dapat berupa penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi, termasuk menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dari suatu sistem.

Rancang bangun adalah proses pembangunan sistem untuk menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun hanya sebagian.

Menurut Permen PUPR No 25 Tahun 2020 Rancang Bangun (Design and Build) adalah seluruh pekerjaan yang berhubungan dengan pembangunan suatu bangunan, yang penyediannya memiliki satu kesatuan tanggung jawab perancangan dan pelaksanaan konstruksi.

2.3.2 Tahapan Perencanaan Rancang Bangun

Berdasarkan Permen PUPR No 12 Tahun 2017 (Design and Build), Dalam perencanaan pemilihan harus memperhatikan persyaratan Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build), sebagai berikut:

a. Tersedia konsultan manajemen konstruksi yang bertanggung jawab membantu PPK dan Pokja Unit Layanan Pengadaan (yang selanjutnya disingkat ULP) dalam penjamin mutu (Quality Assurance) pelaksanaan pekerjaan mulai dari tahapan perencanaan, pengadaan, pelaksanaan konstruksi sampai dengan serah terima akhir pekerjaan. Dalam hal belum tersedia konsultan manajemen konstruksi, maka Pengguna Anggaran (yang selanjutnya disingkat PA)/Kuasa Pengguna Anggaran

(yang selanjutnya disingkat KPA) membentuk Tim Teknis. Tim Teknis bekerja sampai dengan tersedianya konsultan manajemen konstruksi.

b. Tersedia dokumen yang paling sedikit terdiri atas:

1) Dokumen rancangan awal (basic design) meliputi:

- (1). Data peta geologi teknis lokasi pekerjaan;
- (2). Referensi data penyelidikan ranah/geoteknik untuk lokasi terdekat dengan pekerjaan;
- (3). Penetapan lingkup pekerjaan secara jelas dan terinci, kriteria desain, standar/code pekerjaan yang berkaitan, dan standar mutu, serta ketentuan teknis pengguna jasa lainnya;
- (4). Identifikasi dan alokasi risiko proyek;
- (5). Identifikasi dan kebutuhan lahan;
- (6). Gambar dasar, gambar skematik, gambar potongan, gambar tipikal dan gambar lainnya yang mendukung lingkup pekerjaan.

2) Tersedia dokumen usulan DIPA/DPA dari pengguna anggaran.

c. Tersedia alokasi waktu yang cukup untuk Penyedia dalam menyiapkan dokumen penawaran, yang ditetapkan oleh PPK dan dituangkan dalam dokumen pemilihan.

Penetapan lokasi dilakukan dengan memperhatikan terdiri atas:

- 1) Lingkup pekerjaan dan layanan;
- 2) Persyaratan perizinan;
- 3) Penyelidikan tanah;
- 4) Pengembangan desain;
- 5) Identifikasi risiko; dan/atau
- 6) Penyusunan metode pelaksanaan konstruksi

2.3.3 Keluaran (Output) Pekerjaan Perencanaan Rancang dan Bangun

Berdasarkan Permen PUPR No 25 Tahun 2020 Pasal 10 Dokumen Ketentuan Pengguna Jasa untuk suatu pekerjaan Rancang dan Bangun (Design and Build) paling sedikit memuat:

- a. sumber pendanaan;
- b. pagu pekerjaan Rancang dan Bangun (Design and Build);
- c. waktu pelaksanaan yang diperlukan;
- d. rancangan awal (basic design);

- e. lingkup dan keluaran pekerjaan dan kriteria pengujian dan penerimaan keluaran;
- f. jumlah tenaga ahli perancang dan personel manajerial minimal yang diperlukan;
- g. izin, persyaratan lingkungan, atau sertifikat yang harus diperoleh dalam penyusunan rancangan dan pelaksanaan konstruksi; dan
- h. daftar tarif dan/atau harga penyusun komponen pekerjaan (schedule of rates).

2.3.4 Kriteria Keluaran (Output) Rancang dan Bangun

Berdasarkan Permen PUPR No 12 Tahun 2017 Kriteria Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build):

- a. Pekerjaan kompleks; atau
- b. Pekerjaan tertentu

Pekerjaan kompleks yang menjadi kriteria Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi

Rancang Bangun (Design and Build) meliputi pekerjaan yang :

- a. Memerlukan teknologi tinggi;
- b. Mempunyai risiko tinggi;
- c. Menggunakan peralatan yang didesain khusus; dan/atau
- d. Pekerjaan yang bernilai di atas Rp100.000.000.000,00 (seratus miliar rupiah).

Pekerjaan kompleks dengan sumber dana APBN ditetapkan oleh Menteri/Kepala pada Kementerian/Lembaga/Institusi dan dengan sumber dana APBD ditetapkan oleh Gubernur/Walikota /Bupati pada Pemerintah Daerah.

Pekerjaan tertentu yang menjadi kriteria Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang Bangun (Design and Build) adalah pekerjaan yang mendesak untuk segera dimanfaatkan. (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12/PRT/M/2017 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build), Pasal 5 ayat (4)). Pekerjaan tertentu dengan sumber dana APBN ditetapkan oleh Menteri/Kepala pada Kementerian/Lembaga/Institusi dan dengan sumber dana APBD ditetapkan oleh Gubernur/Walikota/Bupati pada Pemerintah Daerah.

Dengan demikian pula pada Pemerintah Daerah, Gubernur/Walikota/Bupati menetapkan pekerjaan kompleks atau pekerjaan tertentu yang akan dilaksanakan menggunakan Pengadaan Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build) dengan sumber dana APBD, sedangkan pada Kementerian/Lembaga/Institusi, Menteri/Kepala yang menetapkan pekerjaan kompleks atau pekerjaan tertentu yang akan dilaksanakan menggunakan Pengadaan Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build) dengan sumber dana APBN.

2.4 Integrasi Penerapan Konstruksi Berkelanjutan pada Proyek Rancang dan Bangun

2.4.1 Integrasi

Integrasi ini mengutamakan aspek berkelanjutan sejak perencanaan proyek, sebelum perancangan, serta tetap dipegang teguh sampai dengan produk proyek digunakan. Selain itu, integrasi mampu tidak hanya mengatasi permasalahan masa konstruksi, melainkan bahkan mampu mengantisipasi masalah tersebut sebelum konstruksi dilaksanakan, melalui prediksi. Selain itu, menjadikan pembangunan berkelanjutan sebagai salah satu isu utama proyek, di bidang keuangan, baik estimasi maupun realisasi, harus mempersiapkan diri mengalami pembengkakan di awal proyek. Sedangkan design-build, tidak selalu mempertimbangkan aspek tersebut. Perbedaan yang lain, proses integrasi juga meliputi evaluasi pascahuni, disebut *Post Occupancy Evaluation (POE)*, sedangkan design-build berakhir pada habisnya masa retensi pekerjaan yang umumnya hanya mencapai tiga bulan dari saat terselesaikannya konstruksi. Perbedaan tujuan di antara kedua tahap tersebut adalah bahwa masa retensi hanya menjamin keberhasilan fungsi dan ketahanan produk, sedangkan POE juga berusaha meningkatkan kinerja produk setelah digunakan. (Dewi, K. S. 2012)

2.4.1 Elemen-elemen Penerapan mengacu pada Integrasi

Dalam pengelolaan ini sesungguhnya integrasi proyek menjadi suatu kumpulan aktivitas dan proses yang diperlukan untuk mengidentifikasi,

mendefinisi, mengombinasi, menyatukan dan mengoordinasi berbagai proses dan aktivitas manajemen proyek dalam suatu proses yang berkesinambungan. Dalam hal ini juga terdapat beberapa elemen dalam penerapan integrasi proyek tersebut diantaranya:

- a. *Develop Project Charter*: proses pembuatan dokumen yang secara formal menyatakan bahwa project berjalan dan memberikan wewenang kepada Project Manager untuk menjalankan proyek. Dokumen project charter berisi informasi penting yang mencakup penjelasan ringkas dari sebuah proyek yang akan dijalankan.
- b. *Develop Project Management Plan*: proses mendefinisikan, menyiapkan dan mengoordinasikan, dan mengintegrasikan rencana proyek ke dalam rencana manajemen proyek (Project Management Plan).
- c. *Direct and Manage Project Work*: Proses memimpin dan menjalankan seluruh rencana yang sudah dibuat di dalam project management plan dan melaksanakan perubahan yang diperlukan untuk mencapai tujuan proyek.
- d. *Monitor and Control Project Work*: proses pelacakan (tracking), meninjau (reviewing), dan pelaporan (reporting) kemajuan proyek terhadap kinerja yang ditetapkan dalam rencana manajemen proyek.
- e. *Perform Integrated Change Control*: proses review semua Change Request, menyetujui Change Request, dan mengelola Change Request terhadap rencana manajemen proyek.
- f. *Close Project or Phase*: proses finalisasi semua aktivitas proyek untuk mendapatkan formal acceptance bahwa proyek telah selesai.

Lingkup integrasi pada suatu proyek sesungguhnya juga perlu diperhatikan secara mendalam untuk mentikberatkan suatu keadaan dalam koordinasi mengenai berbagai perubahan yang dapat terjadi pada suatu proyek. Dalam integrasi ini membutuhkan lingkup pengendalian proyek dalam mengembangkan suatu sistem dalam meningkatkan upaya pengendalian proyek tersebut.

2.5 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an. Metode ini merupakan salah satu model pengambilan keputusan

multi kriteria yang dapat membantu kerangka berpikir manusia di mana faktor logika, pengalaman, pengetahuan, emosi, dan rasa dioptimalkan ke dalam suatu proses sistematis. AHP adalah metode pengambilan keputusan yang dikembangkan untuk pemberian prioritas beberapa alternatif ketika beberapa kriteria harus dipertimbangkan, serta mengizinkan pengambil keputusan (decision makers) untuk menyusun masalah yang kompleks ke dalam suatu bentuk hirarki atau serangkaian level yang terintegrasi. Pada dasarnya, AHP merupakan metode yang digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur ke dalam kelompok-kelompoknya, dengan mengatur kelompok tersebut ke dalam suatu hirarki, kemudian memasukkan nilai numerik sebagai pengganti persepsi manusia dalam melakukan perbandingan relatif. Dengan suatu sintesis maka akan dapat ditentukan elemen mana yang mempunyai prioritas tertinggi.

1) Kegunaan AHP

AHP banyak digunakan untuk pengambilan keputusan dalam menyelesaikan masalah-masalah dalam hal perencanaan, penentuan alternatif, penyusunan prioritas, pemilihan kebijakan, alokasi sumber daya, penentuan kebutuhan, peramalan hasil, perencanaan hasil, perencanaan sistem, pengukuran performansi, optimasi, dan pemecahan konflik. Keuntungan dari metode AHP dalam pemecahan persoalan dan pengambilan keputusan adalah:

- Kesatuan: AHP memberi satu model tunggal yang mudah dimengerti, luwes untuk aneka ragam persoalan tak terstruktur.
- Kompleksitas: AHP memadukan ancangan deduktif dan ancangan berdasarkan sistem dalam memecahkan persoalan kompleks.
- Saling ketergantungan: AHP dapat menangani saling ketergantungan elemen-elemen dalam suatu sistem dan tidak memaksakan pemikiran linier.
- Penyusunan hirarki: AHP mencerminkan kecenderungan alami pikiran untuk memilah elemen-elemen suatu sistem dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan unsur yang serupa dalam setiap tingkat.
- Pengukuran: AHP memberi suatu skala untuk mengukur hal-hal dan wujud suatu model untuk menetapkan prioritas.
- Konsistensi: AHP melacak konsistensi logis dari pertimbangan yang digunakan dalam menentukan prioritas.

- Sintesis: AHP menuntun ke suatu taksiran menyeluruh tentang kebaikan setiap alternatif.
- Tawar-menawar: AHP mempertimbangkan prioritas-prioritas relatif dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan orang memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.
- Penilaian dan konsensus: AHP tidak memaksakan konsensus tetapi mensintesis suatu hasil yang representatif dari berbagai penilaian yang berbeda-beda.
- Pengulangan proses: AHP memungkinkan orang memperhalus definisi mereka pada suatu persoalan dan memperbaiki pertimbangan dan pengertian mereka melalui pengulangan.

Di samping kelebihan-kelebihan di atas, terdapat pula beberapa kesulitan dalam menerapkan metode AHP ini. Apabila kesulitankesulitan tersebut tidak dapat diatasi, maka dapat menjadi kelemahan dari metode AHP dalam pengambilan keputusan. AHP tidak dapat diterapkan pada suatu perbedaan sudut pandang yang sangat tajam/ekstrim di kalangan responden. Metode ini mensyaratkan ketergantungan pada sekelompok ahli sesuai dengan jenis spesialis terkait dalam pengambilan keputusan.

Pada Tabel berikut, menunjukkan beberapa *penerapan konstruksi berkelanjutan* berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Tabel 1. Kriteria dan Sub-Kriteria terkait konstruksi berkelanjutan

No	Referensi	Kriteria dan Sub-Kriteris Penelitian
1	Pangemanan, Ru Latief, R Arifuddin dan S Hamzah (2023)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sumber dan Siklus Material : Penggunaan material ramah lingkungan pada proyek konstruksi ➤ Persyaratan dan Kriteria Teknis Bangunan : Perancangan bangunan berkelanjutan sesuai dengan peraturan permen PUPR no 9 tahun 2021 di lapangan ➤ Kawasan atau Pelestarian Budaya : penguatan budaya dan kearifan lokal sebagai bagian penting dalam kehidupan masyarakat dalam menunjang penyelenggaraan konstruksi berkelanjutan

2	Seyit Ali Erdogan, Jonas Saparauskas and Zenos Turskis (2019)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Persyaratan dan Kriteria Teknis Bangunan : menentukan kriteria yang ditetapkan dan nilai kriteria untuk setiap alternatif yang dipertimbangkan
3	Pangemanan, Ru Latief, R Arifuddin dan S Hamzah (2023)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sumber dan Siklus Material : Penggunaan material yang ramah lingkungan pada konstruksi ➤ Partisipasi Masyarakat : Keterlibatan peran serta masyarakat mesir
4	Debby Willar, Estrellita Varina Yanti Waney, Daisy Debora Grace Pangemanan and Rudolf Estephanus Golioth Mait (2019)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Standar SMK dan Keberlanjutan : Menerapkan SMK ➤ Sumber dan Siklus Material : Rancangan penggunaan material konstruksi daur ulang , ➤ Manajemen Lingkungan : Menerapkan sistem manajemen lingkungan dalam konstruksi lingkungan & Mengembangkan konsep limbah konstruksi
5	Heni Fitriani dan Saheed Ajayi (2022)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Konservasi Energi : Efisiensi Energi
6	Greece Maria Lawalata (2019)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Konservasi Energi : Komponen/teknologi hemat energi pada tahap pelaksanaan konstruksi ➤ Konservasi Air : Perbaikan sisa penggunaan air & peresap air ➤ Sumber dan Siklus Material : Penggunaan Material Lokal dan Material Daur Ulang ➤ Kenyamanan dan Kesehatan : Adanya rancangann pengurangan kebisingan melalui pohon yang ditanam , ➤ Mendukung Interaksi Masyarakat : Penyediaan akses pejalan kaki , Kawasan atau Pelestarian Budaya : Pelestarian budaya lokal

7	Rizky Juda Putra Hidayat, dkk (2021)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tepat Guna Lahan : rencana efisiensi penggunaan lahan dan minimalisasi perubahan kondisi lahan ➤ Unsur Gender, Kaum Disabilitas, Dan Kaum Marginal : rancangan fasilitas sistem jaringan pejalan kaki yang aman
8	Nurul Samania, Nirsal Nirsal, Riska Yanu Fa'rifah (2020)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Perencanaan Terintegrasi dan Komprehensif : Penggunaan teknologi dan inovasi dengan Penggunaan teknologi Aplikasi E-Voting
9	Douglas D. Gransberg, dkk (2011)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Standar SMKK dan Keberlanjutan : menerapkan SMKK
10	Jui-Sheng Chou (2016)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Konservasi Air : menekankan orang yang terlibat dalam pembangunan dalam pemanfaatan air ➤ Parsitipasi Masyarakat : Terlibatnya masyarakat dalam hal pengetahuan agar dapat menjaga lingkungan ➤ Mendukung Interaksi Masyarakat : adanya edukasi yang diberikan masyarakat dengan hasil yang baik

Tabel 2. State Of The Art Penelitian Sebelumnya

NO	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Tujuan	PELANAAN KONSTRUKSI											Efisiensi Ekonomi	Keajaiban Ekonomi	Biaya Siklus Hidup	Kualitas Konstruksi Sesuai Kebutuhan Berkelanjutan	Hasil Penelitian			
				STANDAR SMK DAN KEBERLANJUTAN	TEPAT GUNA LAHAN	KONSERVASI ENERGI	KONSERVASI AIR	SUMBER DAN SIKLUS MATERIAL	KENYAMANAN DAN KESEHATAN	MANAJEMEN LINGKUNGAN	PARTISIPASI MASYARAKAT	UNSLR GENDER, KAUM	DISABILITAS DAN KAUM MARJINAL	MENDUKUNG INTERAKSI MASYARAKAT						PEJYARATAN DAN KRITERIA TEKNIS	PERENCANAAN TERINTEGRASIDAN	KAWASANATAU PELESTARIAN BUDAYA DAN
1	Literature Review and Conceptual Framework of Sustainability Construction of Implementation in Development of Special Economic Zone (SEZ) Likiepang	2023	1. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi penerapan model konstruksi berkelanjutan di KEK Likiepang 2. Menekansin model usulan konstruksi berkelanjutan yang bersifat holistik yang dapat diimplementasikan secara mudah terutama pada pembangunan KEK Tanjung Pulusan, Likiepang 3. Memanuskakan Strategi yang tepat dalam implementasi model Konstruksi Berkelanjutan di KEK Likiepang					Penggunaan material di rumah lingkungan pada proyek konstruksi							Pemuncangan bangunan berkelanjutan sesuai dengan peraturan permen PUPR no 9 tahun 2021 di lapangan				minat efisiensi ekonomi berpengaruh terhadap pembangunan yang diselenggarakan dengan pendirian konstruksi berkelanjutan	peluang pemberdayaan kerajinan lokal untuk tingkat kesejahteraan ekonomi masyarakat		Likiepang is one of the national tourism development areas and has been designated as a special economic zone (SEZ). This makes Likiepang a center for infrastructure development such as: Hotels, Resorts and Private Wharfs. In the development of SEZ, several obstacles were found, including the application of sustainable construction regulations based on the Regulation of the Minister of Public Works and Public Housing Number 05 PRT/M/2015. These development activities will certainly cause problems in both economic and environmental aspects if the management of sustainable development is not carried out. This study is an effort to realize infrastructure development using a Sustainable Development Construction Approach that supports the development of the Likiepang SEZ. This paper is one of the stages of research that will report the results of the literature review and conceptual framework as well as the stages that will be carried out from the research. Description of research results in the form of a formulation of the concept of implementing a sustainable development model which will be input for all stakeholders, both government and private, in the development of the Likiepang SEZ.
2	PENETAPAN INDIKATOR JALAN BERKELANJUTAN	2019	Untuk menetapkan indikator jalan berkelanjutan dan usulan indikator jalan berkelanjutan			komponen teknologi hemat energi pada tahap pelaksanaan konstruksi	Perbaikan sistem pengaliran air & peresap air	Penggunaan Material Lokal dan Material Daur Ulang	Adanya rangkain pengurangan kebisingan melalui pohon yang ditanam					Penyediaan akses pejalan kaki			Pelestarian budaya lokal		Untuk laporan biaya siklus hidup jalan	Adanya perencanaan konstruksi yang sesuai dengan kebutuhan	The sustainable road indicator is one of the evaluation tools for sustainable road development, which is an effort to support the Indonesian Government's policy in implementing sustainable development. This paper describes the determination of sustainable road indicators based on sustainable road indicators that have been proposed in previous studies. The step taken is to examine the proposed indicators that are appropriate to be applied in the stages of planning and implementation of road construction and to analyze the interests and ease of applying these indicators. The results of this study indicate that there are 14 sustainable road indicators that can be applied in the stages of construction planning and implementation.	

3	Study on the Application of Sustainable Construction in the Development of the Likupang Special Economic Zone	2023	untuk melakukan kajian terhadap berbagai faktor tersebut yang nantinya dapat digunakan					Penggunaan material yang ramah lingkungan pada konstruksi		Keterlibatan peran serta masyarakat mesir											Sustainability construction is starting to become a focus in developing countries such as Indonesia. There are many problems that must be considered in the implementation of sustainable construction. The purpose of this study is to analyze the factors that influence the implementation of sustainable construction in the Likupang SEZ project. The method used is a mixed-method to determine various factors that affect sustainable construction. This research involves various stakeholders such as contractors, consultants, academics, company owners, the government, and the community. The results of this study indicate that the economy and government have a positive and significant influence on sustainable construction. Meanwhile, human resource factors and cultural factors have a positive but not significant effect on sustainable construction. The results of this study also show that environmental, social and investment factors have a negative influence on the implementation of sustainable construction. This study concludes that factors that have a positive and significant impact must be strengthened by prioritizing the role of the government in implementing sustainable construction that has an impact on economic factors, while an adequate strategy is needed to reduce the negative impact of factors that have a negative impact on sustainable construction.
4	Sustainable construction practices in the execution of infrastructure projects The extent of implementation	2019	untuk mengevaluasi cara penerapan prinsip berkelanjutan dalam pelaksanaan proyek infrastruktur di Indonesia oleh penyedia jasa konstruksi utama dan mitranya.	Menerapkan SMK				Rancangan penggunaan material konstruksi daur ulang		Menerapkan sistem manajemen lingkungan dalam konstruksi lingkungan & Mengembangkan konsep limbah konstruksi minimal yang dihasilkan pekerjaan konstruksi											Purpose – In responding to global issues of creating sustainable development, the Indonesian government has enacted regulations (i.e. Ministry of Public Works and Housing No. 06/PRT/M/2015) on the implementation of sustainable construction in infrastructure project execution. The purpose of this paper is to evaluate the means of implementing sustainable principles in the execution of infrastructure projects in Indonesia by the main construction service providers and their partners. A lesson-learned is presented as a source of knowledge to underpin the extensive implementation of sustainable principles in the construction of infrastructure projects leading to an integrated approach in creating a sustainable infrastructure that fulfills the requirements of sustainable development. Design methodology approach – The method used is questionnaire surveys with Indonesian construction practitioners who are working on building construction, road and bridge construction, water facilities construction and house and settlement construction. Findings – From the results, the practices of sustainability principles by construction service providers in infrastructure project execution are imperative from the project procurement phase. The evaluation continues to the phase of construction project execution, which reveals the inconsiderable performance of sustainability indicators due to current constraints on the implementation of sustainability principles. Originality/value – This research looks into the existing gaps between sustainable construction principles and their practical implementation in Indonesian infrastructure projects. This will foster a holistic

5	Barriers to sustainable practices in the Indonesian construction industry	2022	untuk membangun isu-isu terkait keberlanjutan dan membantu pembuat kebijakan menentukan alat penilaian yang berkaitan dengan masalah lingkungan, ekonomi dan sosial di bidang konstruksi.		Efisiensi Energi																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
6	A Multi-Criteria Decision-Making Model to Choose the Best Option for Sustainable Construction Management	2019	manajemen konstruksi dan membahas cara untuk menyelesaikannya dengan menggunakan metode multi-kriteria											menentukan kriteria yang ditetapkan dari nilai kriteria untuk setiap alternatif yang dipertimbangkan																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

8	RANCANG BANGUN APLIKASI E-VOTING PEMILIHAN KETUA UMUM HIMPUNAN MAHASISWA INFORMATIKA (HMTI) UNIVERSITAS COKROAMINOTO PALOPO BERBASIS WEBSITE	2020	merancang serta membangun aplikasi e-voting yang digunakan untuk pemilihan Ketua Umum HMTI berbasis website sehingga mampu menggantikan sistem voting pemilihan konvensional.																									<p>Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi e-voting yang digunakan untuk pemilihan Ketua Umum HMTI berbasis website sehingga mampu menggantikan sistem voting pemilihan konvensional. Pada penelitian ini ada tiga metode yang dijadikan sebagai cara yang dilakukan oleh penulis untuk menganalisa kebutuhan dan melakukan perencanaan serta mengumpulkan data, yaitu metode wawancara, metode observasi, dan metode pustaka sehingga input maupun output dari aplikasi e-voting yang dibangun dapat seperti dengan yang diharapkan. Adapun software yang digunakan adalah PHP sebagai bahasa pemrograman, MySQL untuk pengolahan basis data dan Xampp sebagai servernya. Teknik pengujian yang digunakan dalam sistem ini yaitu teknik pengujian Black Box Testing, berdasarkan pengujian yang telah dilakukan bahwa Rancang Bangun Aplikasi E-Voting Pemilihan Ketua Umum Himpunan Mahasiswa</p>
9	Preparing for Design-Build Projects A Primer for Owners, Engineers, and Contractors	2018	1. Memberikan informasi mengenai perancangan, pembangunan, dan administrasi kontrak yang ada di Design Build 2. Menjabarkan semua opsi secara komparatif yang menyoroti keuntungan dan kerugian dari Design-Build	menerapkan SMKK																								<p>The design-builder focuses on delivering a project wherein both entities can influence schedule, quality, and cost, starting at the planning stage, working through design and construction, and continuing through the warranty period. This is the situation that each entity claims they want on most projects. When the process is implemented correctly, the owner and the design-builder will not be thinking, "if only we could have"; instead, they will have the satisfaction of knowing that they could satisfy that wish. In conclusion, a winning design-builder will provide the following type of proposal: 1. It is fully responsive to the RFP/Request for Proposal 2. It is full of critical information and facts 3. It is Clear and Easy to evaluate 4. It focuses on heavily weighted categories. 5. It demonstrates a complete understanding of the scope of work 6. It isn't very objective toward quality, cost control, and timely completion. 7. It offers enhancements over the minimum requirements. 8. It emphasizes team strengths and mitigates competitors' advantages</p>
10	Implementing Sustainable Development in the Construction Industry: Constructors' Perspectives in the US and Korea	2016	Memberikan edukasi mengenai dampak yang terjadi terhadap lingkungan tanpa adanya konstruksi berkelanjutan di Amerika Dan Korea				menekankan orang yang terlibat dalam pembangunan dalam pemanfaatan air				Terlibatnya masyarakat dalam hal pengetahuan agar dapat menjaga lingkungan		adanya edukasi yang diberikan masyarakat dengan hasil yang baik															<p>The results of this study indicate that constructors should have more responsibilities and get involved at an earlier stage of a construction project - during the design phase - in order to exploit their knowledge. The strengths of constructors' knowledge lie in materials, other resources, and water efficiency, which suggests that constructors know where to search for the best materials and how to transport them to their sites more efficiently, thereby resulting in less pollution and a smaller impact on society. Even though constructors are not responsible for the design of energy-efficient equipment, they know how to procure and install such equipment.</p>