

# **TESIS**

## **ANALISIS KENDALA DALAM PENERAPAN GREEN CONSTRUCTION PADA PROYEK APARTEMENT DELFT MAKASSAR**

*Barriers to Implementing Green Construction in Indonesia: A Case Study of An  
Apartment Building Project*



**MAGFIRAH BURHAN**

**D012192006**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**GOWA**

**2023**

# **TESIS**

## **ANALISIS KENDALA DALAM PENERAPAN GREEN CONSTRUCTION PADA PROYEK APARTEMENT DELFT MAKASSAR**

*Barriers to Implementing Green Construction in Indonesia: A Case Study of An Apartment  
Building Project*



**MAGFIRAH BURHAN**

**D012192006**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**GOWA**

**2023**

**PENGAJUAN TESIS**

**ANALISIS KENDALA DALAM PENERAPAN GREEN CONSTRUCTION PADA  
PROYEK APARTEMEN DELFT MAKASSAR**

Tesis

*Barriers to Implementing Green Construction in Indonesia: A Case Study of An Apartment  
Building Project*

Disusun dan diajukan oleh

Magfirah Burhan

D012192006

Kepada

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**GOWA**

**2023**

## **PERSETUJUAN TESIS**

# TESIS

## ANALISIS KENDALA DALAM PENERAPAN GREEN CONSTRUCTION PADA PROYEK APARTEMENT DELFT MAKASSAR

**MAGFIRAH BURHAN**

**D012192006**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Tesis yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi pada Program Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 04 Oktober 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Rosmariani Arituddin, ST., MT  
NIP. 197305301998022001

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr.Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST. MT. IPM  
NIP. 197309262000121002

Ketua Program Studi  
S2 Teknik Sipil



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

**PERNYATAAN KEASLIAN TESIS  
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Magfirah Burhan

Nomor Mahasiswa : D012192006

Program Studi : Teknik Sipil

Dengan menyatakan bahwa, tesis berjudul “ANALISIS KENDALA DALAM PENERAPAN GREEN CONSTRUCTION PADA PROYEK APARTEMENT DELFT MAKASSAR” adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr. Ir. M. Asad Abdurrahman, S.T., M.Eng. PM, Dr. Ir. Rosmariansi Arifuddin., ST., MT). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah di sebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Sebagian dari tesis ini telah di publikasikan di Jurnal/Prosiding (*ISID The 6<sup>th</sup> Internasional Symposium of Infrastructure Development*) sebagai artikel dengan judul “*Barriers to Implementing Green Construction in Indonesia: A Case Study of An Apartment Building Project*”.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Gowa, Oktober 2023

Yang menyatakan,

Magfirah Burhan

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas Rahmat sehingga tesis ini dapat diselesaikan.

Gagasan utama Analisis Kendala Dalam Penerapan Green Construction Pada Proyek Apartement Delft Makassar adalah menggambarkan kondisi yang sedang dihadapi Indonesia terkhusus di Makassar. Dari hal tersebut diharapkan dapat menjadikan Green Construction sebagai bahan pertimbangan untuk merencanakan sebuah proyek karena berdampak bagus untuk kedepannya.

Bukan hal yang mudah untuk mewujudkan gagasan-gagasan tersebut dalam sebuah susunan tesis, berkat bimbingan, arahan dan motivasi berbagai pihak maka tesis ini bisa disusun sebagaimana kaidah-kaidah yang dipersyaratkan, dan untuk itu penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, S.T , M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar
2. Prof. Dr. H. Muh. Wihardi Tjaronge, S.T , M..Eng , selaku Ketua Departement Sipil Universitas Hasanuddin Makassar.
3. Dr. Ir. M. Asad Abdurrahman, S.T., M.Eng. PM , selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Hasanuddin.
4. Dr. Ir. M. Asad Abdurrahman, S.T., M.Eng. PM , selaku dosen pembimbing utama dan Dr. Ir. Rosmariansi Arifuddin., ST., MT selaku dosen pembimbing pendamping yang telah membimbing dari awal sampai terselesaikannya Tesis ini.

Akhirnya kepada kedua orang tua tercinta saya ucapkan terimakasih dan sembah sujud atas doa, pengorbanan dan memotivasi selama saya menempuh Pendidikan. Penghargaan yang besar juga saya sampaikan kepada suami dan anak saya tercinta yang telah memberikan dorongan dan sumbangsi kepada saya.

Penulis

Magfirah Burhan

## ABSTRAK

**MAGFIRAH BURHAN.** *Analisis Kendala Penerapan Green Construction Pada Proyek Apartement Delft Makassar* (dibimbing oleh **M. Asad Abdurrahman. Rosmariyani Arifuddin**)

Bangunan sipil merupakan salah satu faktor yang berkontribusi terhadap pemanasan global. Kemudahan pembangunan yang tidak dibarengi dengan kepedulian terhadap lingkungan akan menimbulkan dampak yang merugikan. Oleh karena itu, konstruksi hijau diperkenalkan dalam membangun bangunan sipil untuk mencegah dampak buruk dari pemanasan global. Namun, ada beberapa kendala dan tantangan dalam mengimplementasikan konstruksi hijau. Namun, konsep ini masih perlu direvisi bagi penyedia jasa konstruksi, khususnya di Sulawesi Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kendala penerapan green construction di Proyek Apartemen Delft Makassar. Data primer dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner kepada pihak-pihak yang terlibat dan berkepentingan dengan proyek. Data sekunder dikumpulkan dari jurnal sebelumnya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Partial Least Square (PLS), metode alternatif untuk estimasi model Structural Equation Modeling (SEM). Berdasarkan hasil penelitian ini, faktor yang mempengaruhi green construction constraint adalah faktor informasi (76,0%), faktor material (72,2%), faktor sosialisasi (69,9%), faktor teknis (65,5%), faktor regulasi (64,2%)., faktor modal/biaya (56,6%) dan faktor ahli (54,5%). Berdasarkan nilai akhir yang diperoleh dari jumlah dan rata-rata kuesioner yang disebarkan. Penyusunan menurut faktor utama yang mempengaruhi peningkatan penerapan green construction pada proyek Apartemen Makassar Delft dari yang terbesar hingga terkecil, untuk mengetahui seberapa besar pengaruh faktor penghambat penerapannya, diketahui faktor besarnya yang mempengaruhi penghambatan penerapan green construction pada proyek ini adalah faktor informasi.

**Kata Kunci:** Apartement, Konstruksi, Kendala *Green Construction*

## ABSTRACT

**MAGFIRAH BURHAN.** *Barriers to Implementing Green Construction in Indonesia: A Case Study of An Apartment Building Project* (supervised by **M. Asad Abdurrahman. Rosmariyani Arifuddin**)

Civil buildings are one of the factors that contribute to global warming. The ease of development not accompanied by environmental concern will result in adverse effects. Therefore, green construction is introduced in constructing civil buildings to prevent the adverse effects of global warming. However, there are several obstacles and challenges in implementing green construction. However, this concept still needs to be revised for construction service providers, especially in South Sulawesi. This study aims to determine the obstacles to implementing green construction in the Delft Makassar Apartment Project. Primary data was collected using questionnaires to parties involved and interested in the project. Secondary data was collected from previous journals. The method used in this study is Partial Least Square (PLS), an alternative method for estimating Structural Equation Modeling (SEM) models. Based on the results of this study, the factors that influence green construction constraints are information factors (76.0%), material factors (72.2%), socialization factors (69.9%), technical factors (65.5%), regulatory factors (64.2%), capital/cost factors (56.6%) and expert factors (54.5%). Based on the final value obtained from the number and average of the questionnaires distributed. Compilation according to the main factors that influence the increase in the application of green construction in the Makassar Delft Apartment project, from the largest to the smallest, to find out how much influence the inhibiting factors of its application, it is known that the magnitude of the factors that influence the inhibiting the application of green construction in this project is Information factor.

**Keywords:** Apartment, Construction, Green construction constraints.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>PENGAJUAN TESIS</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN TESIS</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TESIS</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I            PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II            TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Proyek Konstruksi.....	6
2.2 Green Construction .....	8
2.3 Kendala Proyek Green Construction .....	13
2.4 Strategi Mengatasi Kendala dalam Menereapkan Green Construction ...	18

2.5 Penelitian Sebelumnya (State of The Art) .....	20
--	----

**BAB III      METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Objek Penelitian.....	40
3.2 Informasi Proyek.....	40
3.3 Strategi Penelitian .....	41
3.4 Alur Penelitian .....	43
3.5 Kerangka Operasional Penelitian.....	44
3.6 Instrumen Penelitian .....	46
3.7 Metode Pengumpulan Data.....	46
3.8 Skala Pengukuran.....	48
3.9 Variabel Penelitian.....	50
3.10 Uji Instrumen .....	54
3.11 Analisis Penelitian.....	56

**BAB IV      ANALISA DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Analisa Data untuk RQ1.....	59
4.2 Hasil Analisa Data untuk RQ2.....	62
4.3 Analisis Critical Success Factor.....	90

**BAB V      KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	92
5.2 Saran .....	92

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

2.1 Faktor-faktor terkait kendala penerapan green construction.....	14
2.2 State of the art .....	20
3.1 Metode penelitian yang sesuai dengan bentuk pertanyaan yang akan digunakan .....	43
3.2 Skala pengukuran yang digunakan .....	48
3.3 Variabel X dan Y .....	51
4.1 Hasil pemetaan jurnal terdahulu .....	61
4.2 Jabatan responden .....	63
4.3 Distribusi Frekuensi Tenaga Ahli .....	65
4.4 Distribusi Frekuensi Informasi .....	66
4.5 Distribusi Frekuensi Material .....	67
4.6 Distribusi Frekuensi Sosialisasi .....	68
4.7 Distribusi Frekuensi Modal/Biaya .....	70
4.8 Distribusi Frekuensi Teknis .....	71
4.9 Distribusi Frekuensi Regulasi .....	72
4.10 Nilai Convergent Validity.....	77
4.11 Nilai Discriminant Validity.....	79
4.12 Nilai Cross Loading .....	81
4.13 Nilai Composite Reability.....	82
4.14 Nilai Cronbach's Alpha .....	83

4.15 Nilai R-Square untuk Kendala Penerpan Green Construction.....	85
4.16 Klasifikasi Nilai R-Square .....	85
4.17 Path Coefficcent Kendala Penerapan Green Construction .....	86
4.18 Hasil Uji Hipotesis.....	89
4.19 Rank Critical Success Factor .....	91

## DAFTAR GAMBAR

3.1 Lokasi Apartement Delft Makassar .....	40
4.1 Persentase Jabatan Responden .....	64
4.2 Diagram Distribusi Frekuensi Tenaga Ahli .....	66
4.3 Diagram Distribusi Frekuensi Informasi .....	67
4.4 Diagram Distribusi Frekuensi Material .....	68
4.5 Diagram Distribusi Frekuensi Sosialisasi .....	69
4.6 Diagram Distribusi Frekuensi Modal/Biaya .....	70
4.7 Diagram Distribusi Frekuensi Teknis .....	71
4.8 Diagram Distribusi Frekuensi Regulasi .....	73
4.9 Inner Model.....	73
4.10 Outer Model .....	74
4.11 Pengukuran <i>Outer Model</i> .....	76
4.12 Composite Average Variance Extracted (AVE).....	80
4.13 Grafik Composite Reability .....	83
4.14 Cronbach's Alpha .....	84

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan proyek konstruksi dianggap memiliki peran besar terhadap perubahan lingkungan di permukaan bumi ini. Dimulai dari tahap konstruksi hingga tahap operasional kegiatan konstruksi tidak dapat menghindari dari pemanfaatan sumber daya alam yang jumlahnya semakin terbatas. (Sinulingga, J. 2012).

Permasalahan lingkungan khususnya permasalahan pemanasan global menjadi salah satu topik yang mencuat akhir-akhir ini. Tingkat kesadaran global tentang lingkungan hidup dan perubahan iklim pun turut berkembang. Berbagai macam usaha dalam kegiatan untuk mengantisipasi pemanasan global gencar dilakukan di seluruh dunia untuk melindungi bumi dengan mengimplementasikan berbagai upaya efisiensi penggunaan energi dan meminimalisir kerusakan lingkungan. Upaya antisipasi pemanasan global ini turut juga dilakukan oleh berbagai sektor industry konstruksi bangunan, mengingat kenyataan bahwa gedung-gedung bertingkat merupakan salah satu sumbangsih utama pemanasan global. Berdasarkan riset oleh sebuah lembaga di Amerika Serikat, 30-40% dari total emisi CO<sup>2</sup> di bumi, dihasilkan oleh bangunan gedung bertingkat. Sebab itu, setiap pengurangan emisi pada bangunan seperti rumah dan gedung perkantoran akan berdampak besar terhadap upaya dalam mengantisipasi pemanasan global. Pihak-pihak yang terkait dengan bangunan ada beberapa, diantaranya adalah pemilik bangunan (*owner*), perencana, pembangun, pengoperasi, dan penghuni, yang dalam hal ini berperan sebagai pelaku jasa konstruksi. Oleh karena itu, untuk mengurangi dampak pemanasan global, dari sektor bangunan sendiri dihadirkan suatu konsep bangunan yang ramah lingkungan dengan konsep berkelanjutan, atau dikenal dengan *Green Construction*. (Massie, dkk., 2018).

*Green construction* didefinisikan sebagai suatu perencanaan dan pelaksanaan proses konstruksi yang didasarkan pada dokumen kontrak untuk meminimalkan dampak negatif proses konstruksi terhadap lingkungan agar terjadi keseimbangan antara kemampuan lingkungan dan kebutuhan hidup manusia untuk generasi sekarang dan mendatang. Namun konsep ini pun harus di ikuti oleh masyarakat yang lain dan juga kepekaan masyarakat akan upaya menjaga dan melestarikan lingkungan. *Green construction* ini adalah terobosan yang sangat baik untuk mengurangi dampak dari efek pemanasan global namun perlu juga aplikasi yang nyata dari pihak pihak yang bersangkutan dalam melakukan gerakan ini dan juga dukungan pemerintah dalam menerapkan konsep ini, sehingga akan terjadi suatu keseimbangan antara yang yang satu dengan yang lainnya (Ervianto, 2011).

*Sustainable construction*, atau yang sering juga disebut *green construction*, menggambarkan tanggung jawab dari industri konstruksi dalam mencapai keberlanjutan (*sustainability*). Istilah *sustainable* telah diangkat sebagai istilah untuk perubahan dan pengembangan. *Sustainable construction* adalah suatu proses dimana keberlanjutan akan dicapai dari waktu ke waktu. Konsep keberlanjutan harus diterapkan ke dalam industry konstruksi guna memengaruhi tata cara pelaksanaan suatu proyek hingga tercapai keseimbangan antara pelestarian lingkungan dan terciptanya kemakmuran dalam ekonomi dan kesejahteraan sosial dalam pembangunan. (Abidin, 2009).

*Green construction* dibutuhkan untuk meminimalisir dampak negative terhadap lingkungan guna memenuhi kebutuhan tempat tinggal manusia, dalam proses konstruksi untuk memenuhi kebutuhan perumahan pada saat ini dan di masa mendatang. Seperti yang diketahui bahwa sektor konstruksi menyumbang kerusakan alam yang bisa disebabkan oleh beberapa hal seperti, pengambilan material, proses pengolahan material, distribusi material dari sumber ke pemakai, proses konstruksi, pengambilan lahan untuk bangunan, dan konsumsi energi saat bangunan dioperasikan.(Ervianto, 2012).

Selama beberapa dekade terakhir penerapan konsep *green construction* di Indonesia mengalami perkembangan ke arah yang positif. Akan tetapi, terdapat kendala dan tantangan yang dihadapi oleh pelaku industri konstruksi dalam menerapkan *green construction* adalah bagaimana memulai sebuah proses konstruksi yang dinyatakan *green* dan implementasinya dalam aktivitas konstruksi. Di sisi lain, tantangan dalam implementasi *green construction* adalah kesiapan pelaku konstruksi dalam memahami dan mendukung prinsip-prinsip *green construction* yang menjadi aspek penting untuk menilai *green construction* di Indonesia (Ervianto, 2013)

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

**“Analisis Kendala Dalam Penerapan Green Construction Pada Proyek Apartemen Delft Makassar”**

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diuraikan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apa saja faktor-faktor kendala dalam penerapan *green construction* pada Proyek konstruksi studi kasus proyek apartement delft
2. Bagaimana model tingkat pengaruh kendala dalam penerapan *green construction* pada Proyek Apartement Delft Makassar dengan metode Structural Equation Modeling (SEM)

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan dari peneliatian ini antara lain adalah :

1. Mengidentifikasi faktor-faktor kendala dalam penerapan *green construction* pada Proyek Apartement Delft Makassar.

2. Mengembangkan analisis tingkat pengaruh kendala dalam penerapan *green construction* terhadap kontraktor dalam proyek Apartement Delft Makassar dengan metode Structural Equation Modeling (SEM)

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang terkandung dalam penelitian ini antara lain adalah :

1. Dapat mengetahui faktor-faktor kendala penerapan *green construction* pada Proyek Apartement Delft Makassar.
2. Dapat mengetahui tingkat pengaruh kendala dalam penerapan metode *green construction* pada Proyek Apartement Delft Makassar.

#### **1.5 Batasan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan mengolah hasil pengumpulan data yang di peroleh dengan cara survei pendahuluan, kuisisioner serta studi literatur. Adapun pengisi kuisisioner merupakan personal yang pernah bekerja di proyek menggunakan metode *green construction*.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Secara sistematis tulisan ini disusun dalam lima bab, yaitu: Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Metodologi Penelitian, Hasil Pengujian dan Pembahasan, serta Kesimpulan dan Saran. Berikut ini secara garis besar mengenai kandungan dari setiap bab tersebut di atas:

## BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memaparkan materi yang terkait latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan yang menggambarkan secara garis besar mengenai materi yang ditulis dan dibahas pada bab-bab berikutnya.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan teori-teori dan penelitian terdahulu yang digunakan sebagai landasan atau acuan penelitian.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memaparkan tahapan, persiapan alat dan bahan, metode berdasarkan standar penelitian serta uraian mengenai pelaksanaan penelitian.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil-hasil penelitian terhadap pelatihan kompetensi tenaga kerja konstruksi di Indonesia

## BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan kesimpulan dari analisa hasil yang diperoleh saat pengujian yang disertai dengan saran-saran yang diusulkan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Proyek Konstruksi**

##### **2.1.1 Definisi Proyek Konstruksi**

Menurut Ervianto (2002) proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan.

Menurut Juliadi (2010) sebuah proyek adalah kompleks, tidak rutin, usahanya dibatasi oleh waktu, anggaran, sumber daya dan spesifikasi kinerja yang di desain untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Definisi dari kegiatan proyek adalah suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sarannya telah ditetapkan dengan jelas. Selain itu, proyek konstruksi juga memiliki karakteristik yaitu bersifat unik, membutuhkan sumber daya (*manpower, material, machines, money, method*), serta membutuhkan organisasi (Ervianto,2005) Karakteristik proyek konstruksi adalah sebagai berikut :

1. Merupakan usaha yang komplek, biasanya bukan kegiatan yang berulang
2. Tidak ada yang identic (sama persis)
3. Memiliki satu sasaran yang jelas dan telah di tentukan yang menghasilkan produk spesifik
4. Mempunyai siklus hidup ada di titik awal dan titik akhir
5. Ciri-ciri proyek berubah-ubah selama melalui phase siklus hidupnya
6. Ketidakpastian biaya dan waktu serta memiliki kadar resiko yang tinggi

### 2.1.2 Jenis Jenis Proyek Konstruksi

Menurut Kerzner (2009) proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan untuk mencapai suatu tujuan (bangunan atau konstruksi) dengan batasan waktu biaya, dan mutu tertentu. Proyek konstruksi membutuhkan resources (sumber daya) yaitu man (manusia), Material (bahan bangunan), machine (peralatan), method (metode pelaksanaan), money (uang), information (informasi) dan time (waktu). Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan upaya pembangunan suatu bangunan, mencakup pekerjaan pokok dalam bidang teknik sipil dan arsitektur. Adapun jenis-jenis proyek konstruksi adalah sebagai berikut.

1. Proyek bangunan perumahan atau bangunan permukiman (*residential construction*), adalah suatu proyek pembangunan perumahan atau permukiman berdasarkan pada tahapan pembangunan yang serempak dengan penyediaan prasarana penunjang.
2. Konstruksi bangunan gedung (*building construction*) adalah tipe proyek konstruksi yang paling banyak dikerjakan. Tipe konstruksi bangunan ini menitikberatkan pada pertimbangan konstruksi, teknologi praktis, dan pertimbangan pada peraturan .
3. Proyek konstruksi teknik sipil (*heavy engineering construction*) adalah penambahan infrastruktur pada suatu lingkungan terbangun (*built environment*). Biasanya pemilik proyek adalah pemerintah, baik pada tingkat nasional maupun daerah proyek ini elemen desai, finansial dan pertimbangan hukum tetap menjadi pertimbangan penting, walaupun proyek ini lebih bersifat non-profit dan mengutamakan pelayanan *masyarakat (public service)*
4. Konstruksi industry (*industrial construction*) termasuk dalam konstruksi industry ini antara lain pabrik-pabrik dan lain-lain. Penataan yang diperlukan terutama terhadap pengaruh yang ditimbulkan terhadap lingkungan untuk

masyarakat sekitar seperti limbah, polusi dan lain-lain. Untuk itu harus disediakan suatu fasilitas yang dapat mengatasi pengaruh tersebut dan fasilitas-fasilitas ini harus ditata sedemikian sehingga dapat berfungsi dengan baik.

## **2.2 Green Construction**

### **2.2.1 Definisi Green Construction**

Menurut Lucuik, et al (2005) Istilah *green construction* umumnya berhubungan dengan lingkungan. Sebenarnya tidak ada definisi yang khusus tentang definisi dari istilah hijau ini. Demikian pula banyak sekali istilah yang *overlapping* yang menggunakan istilah yang berhubungan dengan lingkungan ini, seperti *green construction, green building, energy-efficient building, environmental building, eco-building, sustainable building and high-performance building*. Istilah –istilah ini akhirnya didesain menurut criteria program yang akan dilaksanakan.

*Green construction* ialah sebuah konsep berkelanjutan yang mencita-citakan terciptanya konstruksi dari tahap perencanaan dan pelaksanaan yang pemakaian produk konstruksinya ramah lingkungan dan efisien dalam pemakaian energi serta sumber daya (M.A Prasaji dkk, 2012)

*Green construction* merupakan konsep yang populer dibidang pembangunan konstruksi dalam rangka merespon pemanasan global. Manfaat paling penting dari penerapan konsep ini tidak hanya sekedar melindungi sumber daya alam, tetapi juga mewujudkan efisiensi penggunaan energi dan meminimalisir kerusakan lingkungan. *Green construction* didefinisikan sebagai suatu perencanaan dan pelaksanaan proses konstruksi yang didasarkan pada dokumen kontrak untuk meminimalkan dampak negatif proses konstruksi terhadap lingkungan agar terjadi keseimbangan antara kemampuan lingkungan dan kebutuhan hidup manusia untuk generasi sekarang dan mendatang (Erviyanto dkk, 2011)

Menurut Hoffman (2008) menyatakan bahwa *green construction* adalah suatu istilah yang meliputi strategi, teknis dan produk konstruksi yang dalam pelaksanaannya sedikit menggunakan bahan yang menyebabkan polusi atau

pencemaran lingkungan. Dengan mengimplementasikan *green construction* banyak mafaat yang dapat diperoleh yaitu rendahnya biaya operasional, lebih nyaman karena suhu dan kelembaban yang terjaga, system sirkulasi udara yang baik, mudah dan murah dalam penggantian material, dan biaya perawatan yang relative rendah

Jadi pada prinsipnya *green construction* ini adalah untuk menghasilkan suatu bangunan yang memperhatikan prinsip ramah lingkungan, penggunaan sumber daya alam dan energy secara efisien dengan memperhatikan segala aspek seperti tata ruang agar mutu dari kualitas udara di dalam ruangan tetap terjaga, penggunaan material yang mudah terbarukan, tetap menjaga mutu bangunan dan memperhatikan kesehatan penghuninya yang semuanya berdasarkan kaidah pembangunan darberkelanjutan. Aspek aspek tersebut diperhatikan selama siklus hidup bangunan yaitu dari tahap perencanaan, pembangunan, operasional, pemeliharaan, renovasi bahkan hingga pembongkaran.

*Green construction* dapat diterapkan pada semua jenis pekerjaan konstruksi. Namun konsep ini masih sangat asing terdengar bagi pelaku jasa konstruksi. Penerapan *green construction* sangat berdampak positif bagi lingkungan dan menjaga kelestarian lingkungan hidup (M.Rajhab dkk, 2022)

*Green construction* memaikan peran kunci sebagai blok bangunan pembangunan berelanjutan. Ekonomi secara signifikan dipengaruhi oleh industry konstruksi negara. Ada pemangku kepentingan tertentu dalam *Green construction*. Namun Manager Proyek (PM) memaikan peran penting dalam proses konstruksi/rehabilitas proyek. Secara umum, inisiatif untuk mengubah atau mengimplemetasikan system baru merupakan masalah yang sangat menantang untuk dihadapi (Mohammed Shareef M.S Hasan, 2016)

*Green construction* adalah merupakan bagian dari sustainable construction yang merupakan proses holistik yang bertujuan untuk mengembalikan dan menjaga keseimbangan antara lingkungan alami dan buatan (Plessis, 2002). Menurut Ervianto (2012), *green construction* didefinisikan suatu perencanaan dan pelaksanaan proses konstruksi untuk meminimalkan dampak negatif proses konstruksi terhadap

lingkungan agar terjadi keseimbangan antara kemampuan lingkungan dan kebutuhan hidup manusia untuk generasi sekarang dan mendatang.

Green construction (konstruksi hijau) adalah upaya atau strategi pengelolaan kegiatan konstruksi, termasuk didalamnya penggunaan sumber daya yang efisien dan ramah lingkungan sehingga dapat mendukung gerakan berkelanjutan. Akan tetapi pada kenyataannya belum semua pihak yang berkaitan dengan kegiatan konstruksi paham apa yang dimaksud dengan green construction (Putu Ananda dkk, 2023)

Ada banyak kepentingan dalam menganalisis hambatan pembangunan konstruksi untuk mengidentifikasi dan memeringkat mereka berdasarkan kriteria keberlanjutan dan memiliki polusi lingkungan yang lebih sedikit. Karena pentingnya proyek konstruksi di negara berkembang ini (Saeed Kamranfar dkk, 2022)

Kepedulian yang luas tentang konservasi energi, pemanasan global dan penipisan energi, telah melahirkan gerakan bangunan hijau berkelanjutan yang tampaknya menjamur di seluruh dunia. Sederhananya bangunan hijau mempresentasikan desain dan konstruksi yang peka terhadap lingkungan saat ini dan dimasa mendatang (Mohd Reza bin Esa dkk, 2011)

### **2.2.2 Aspek Green Construction**

Terdapat beberapa ahli yang mengemukakan pendapat mengenai aspek green construction, menurut Ervianto (2015) aspek green construction mencakup tujuh aspek sebagai berikut :

1. Aspek kesehatan dan keselamatan kerja, tujuan dalam aspek ini adalah mengurangi dampak asap rokok terhadap udara, mengurangi polusi zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan manusia, menjaga kebersihan dan kenyamanan lingkungan proyek.
2. Aspek kualitas udara, tujuan aspek ini adalah untuk mengurangi terjadinya pencemaran udara yang ditimbulkan oleh bahan bangunan dan peralatan yang digunakan selama proses konstruksi.
3. Aspek manajemen lingkungan bangunan, tujuan dalam aspek ini adalah untuk mengurangi terjadinya limbah sehingga beban ditempat pembuangan akhir

berkurang. Mendorong gerakan pemilahan sampah secara sederhana agar mempermudah proses daur ulang.

4. Aspek sumber dan siklus material, tujuan dalam aspek ini adalah untuk menahan eksploitasi sumberdaya alam tidak terbarukan untuk memperpanjang daur hidup material.
5. Aspek tepat guna lahan, tujuan dalam aspek ini adalah memelihara kehijauan lingkungan, mengurangi emisi CO<sub>2</sub> serta polutan. Selain itu, telah dilakukan berbagai usaha untuk mengurangi beban drainase kota yang disebabkan oleh limpasan air hujan baik volume maupun kualitas air akibat proses konstruksi.
6. Aspek konservasi air, tujuan dalam aspek ini adalah melakukan pemantauan dan pencatatan pemakaian air, penghematan konsumsi air, dan melakukan reuse pemakaian air yang bersumber dari dewatering, tampungan air hujan, menggunakan limpasan air hujan selama proses konstruksi.
7. Aspek konservasi energi, tujuan dalam aspek ini adalah melakukan pemantauan dan pencatatan pemakaian energi, penghematan konsumsi energi, dan pengendalian penggunaan sumber energi yang berdampak terhadap lingkungan selama proses konstruksi

Menurut Wiliem Koe, Regina Cynthia Rose, dan Ratna S. Alifen (2014) beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan green construction yaitu:

1. Konservasi Tenaga Kerja  
Kontraktor harus menyediakan tempat kerja yang aman untuk para pekerja dan melindungi mereka dari kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja tidak hanya mengurangi jumlah tenaga kerja sehingga mengurangi produktivitas kerja. Jika memungkinkan, kontraktor menggunakan tenaga kerja lokal untuk mengurangi pengangguran dan melibatkan komunitas lokal dalam proyek.
2. Siklus dan Penyimpanan Material  
Material dan peralatan harus dilindungi untuk mencegah kontaminasi debu, kelembaban, dan tanah. Jika memungkinkan, material sebaiknya disimpan pada daerah yang terlindung di luar area pekerjaan. Material yang disimpan

dalam proyek harus ditutupi dan dilindungi dari kerusakan. Pengadaan material juga perlu diperhatikan dengan menggunakan bahan baku kayu yang bersertifikat sehingga dapat dipertanggungjawabkan asal-usulnya untuk melindungi kelestarian hutan. Selain itu, dapat juga dengan menggunakan material local yang berada di dalam radius 1.000 km dari lokasi proyek untuk mengurangi jejak karbon dari moda transportasi untuk distribusi. (Green Building Council Indonesia, 2013)

### 3. Site Layout

Green construction bertujuan untuk mengurangi gangguan tanah selama proses konstruksi untuk melestarikan kondisi lingkungan di sekitar proyek. Beberapa strategi yang dapat digunakan adalah membatasi lokasi proyek, membatasi pergerakan kendaraan dan peralatan proyek, menentukan site layout, mencegah erosi dan sedimentasi, serta mengatur air hujan dan air buangan proyek.

### 4. Construction Waste Management

Salah satu tujuan dari green construction adalah meminimalkan sisa dan sampah konstruksi. Cara yang terbaik untuk mencapai tujuan ini adalah mengurangi waste dengan cara meminimalkan jumlah pemesanan dan kemasan material.

### 5. Menyediakan Lingkungan Kerja yang Sehat

Saat penghancuran bangunan existing, pekerjaan tanah, dan pekerjaan outdoor kontraktor harus mengontrol debu dan polutan udara yang lain. Hal ini dapat dicapai dengan mengurangi debu saat pekerjaan tanah dengan menyirami tanah dan membersihkan daerah yang akan dikerjakan. Kegiatan-kegiatan ini akan mengurangi polusi dan meningkatkan kualitas lingkungan baik di lokasi proyek maupun di lingkungan sekitar. Untuk dapat meningkatkan kualitas udara dalam proyek, maka tindakan yang dapat dilakukan adalah memasang tanda “Dilarang Merokok” di area yang padat (kantor) dan menyediakan area khusus untuk merokok di luar area tersebut. (Green Building Council Indonesia, 2013)

## 6. Pemilihan dan Operasi Peralatan Konstruksi

Kontraktor dapat menerapkan beberapa strategi untuk mengurangi penggunaan bahan bakar dan polusi yang dihasilkan oleh peralatan dan kendaraan proyek. Beberapa strategi yang dapat dipertimbangkan oleh kontraktor untuk meningkatkan kualitas lingkungan, produktivitas, dan mengurangi biaya adalah penyebaran alat untuk meminimalkan cycle time, menghindari peralatan yang tidak beroperasi, dan menganjurkan pekerja untuk menggunakan transportasi umum.

### 2.3 Kendala Proyek Green Construction

#### 1. Lebih Tinggi Biaya Green Construction dan Material

Dibandingkan dengan proyek konvensional, proyek hijau cenderung lebih mahal untuk dibangun. Menurut perkiraan Tagaza dan Wilson, (2004) biaya modal untuk proyek hijau berkisar antara 1 hingga 25% lebih tinggi. Biaya yang lebih tinggi disebabkan oleh kompleksitas desain dan biaya pemodelan yang diperlukan untuk mengintegrasikan praktik hijau ke dalam proyek (Zhangdkk., 2011). Biaya yang lebih tinggi juga terkait dengan bahan hijau dan menggunakan teknologi konstruksi hijau (Hwang dan Tan, 2010). Zhangdkk.(2011) menghitung bahwa menggunakan bahan hijau biaya dari 3 sampai 4% lebih dari bahan konstruksi konvensional. Beberapa bahan hijau harganya jauh lebih mahal daripada bahan konvensional, papan gandum terkompresi harganya sekitar sepuluh kali lipat lebih mahal daripada kayu lapis biasa (Hwang dan Tan, 2010). Biaya konstruksi hijau yang lebih tinggi secara langsung mempengaruhi manajer proyek, karena mereka bertanggung jawab untuk mengelola dan melaksanakan proyek mereka dalam anggaran yang dialokasikan (Pettersen, 1999; Ling, 2003).

#### 2. Sulitnya Teknisi Mengerti Pada Saat Proses Konstruksi

Seorang manajer proyek mengimplementasikan rencana proyek dengan mengotorisasi pelaksanaan kegiatan untuk menghasilkan kiriman proyek (Pettersen, 1999; Ling, 2003). Seringkali, teknologi hijau membutuhkan teknik dan proses konstruksi yang rumit (Zhangdkk., 2011). Jika kompleksitas tidak ditangani dengan

baik maka dapat mempengaruhi kinerja manajer proyek. Tagaza dan Wilson (2004) mengemukakan bahwa salah satu tantangan utama dalam green building adalah kesulitan teknis yang dialami selama proses konstruksi. Demikian pula, desain bisa lebih rumit daripada bangunan konvensional karena evaluasi bahan dan system alternatif (Hwang dan Tan, 2010).

### 3. Jenis Kontrak Yang Dipilih Untuk Pelaksanaan Proyek

Tagaza dan Wilson (2004) melaporkan bahwa keberhasilan pengembangan dan penerapan desain hijau sangat bergantung pada jenis kontrak yang dipilih untuk pelaksanaan proyek. Jenis kontrak yang digunakan dalam proyek hijau harus memasukkan rincian desain hijau yang terintegrasi penuh. Ini menimbulkan masalah jika desain terkunci sebelum dikembangkan sepenuhnya. Beberapa perubahan skala signifikan mungkin terjadi jika fitur hijau digabungkan pada tahap selanjutnya, menghasilkan biaya proyek keseluruhan yang lebih besar (Hwang dan Tan, 2010).

### 4. Persetujuan Menggunakan Teknologi Hijau dan Bahan Daur Ulang

Lingkungan pasar menunjukkan bahwa proses perencanaan dapat berlarut-larut karena proses persetujuan penggunaan teknologi hijau baru dan bahan daur ulang bisa memakan waktu lama (Tagaza dan Wilson, 2004). Demikian pula, survei yang dilakukan oleh Zhangdkk.(2011) dan Eisenbergdkk., (2002) menunjukkan bahwa waktu tambahan diharapkan untuk mendapatkan persetujuan. Proses persetujuan yang panjang menghadirkan tantangan bagi manajer proyek karena mereka harus mengembangkan jadwal dan menyetujui pembayaran kemajuan kepada vendor dan pemasok (Pettersen, 1999; Ling,2003).

Pada Tabel berikut, menunjukkan beberapa kendala penerapan green construction pada proyek berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

**Tabel 2.1** Faktor-faktor terkait kendala penerapan green construction

No	Referensi	Variabel Penelitian
1	Sanulingga (2012)	Hambatan yang dihadapi penerapan <i>Green Construction</i> yaitu : - Pembiayaan dan perawatan

		<p>green construction</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modal dan biaya</li> <li>- Pemilihan material/bahan bangunan ramah lingkungan</li> <li>- Membangun kesadaran masyarakat pentingnya penerapan <i>green construction</i></li> </ul>
2	Ervianto (2014)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teknologi: Penggunaan bahan bakar alternative, teknologi daur ulang, terbatasnya ketersediaan peralatan ramah lingkungan dalam hal tingkat kebisingan, implementasi komponen prafabrikasi, ragam material terbarukan</li> <li>- Peran aktif pemilik proyek: Mensyaratkan pemakaian kayu yang dapat dipertanggung jawabkan asal usulnya, pembuatan sisem untuk infiltrasi tanah, ketentuan filterisasi air yang akan disalurkan kedalam tanah, tidak menebang pohon kecuali didalam bangunan, penggunaan air bersih yang bertanggung jawab, melakukan monitoring</li> </ul>

		<p>sampah yang dihasilkan, memantau kebisingan, getaran dan kondisi air tanah akibat proyek, memantau kualitas udara selama proyek berlangsung untuk menciptakan udara yang bersih</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terbatasnya regulasi yang mengatur tentang implementasi <i>green construction</i> : Standarisasi terkait dengan penerangan yang sesuai untuk aktivitas konstruksi baik didalam maupun luar ruangan, ketentuan penggunaan alat konstruksi yang rendah emisi dan berbahan bakar yang efisien</li> </ul>
3	Djoko et al (2014)	<p>Hambatan dalam menerapkan <i>green construction</i> di Ghana yaitu :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kurangnya kesadaran masyarakat umum akan pentingnya <i>green construction</i></li> <li>- Kurangnya dukungan pemerintah</li> <li>- Kurangnya regulasi mengenai <i>green construction</i></li> <li>- Kurangnya keahlian dalam menilai <i>green construction</i></li> </ul>

4	Hankinson dan Breytenbach (2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biaya untuk <i>green construction</i> bisa dikatakan sedikit lebih tinggi daripada konstruksi yang tidak menerapkan <i>green construction</i></li> <li>- Pendidikan dan pengalaman dalam <i>green construction</i> dimana kurangnya pendidikan dalam <i>green construction</i> dimana hanya diberikan dalam kursus, seminar dan <i>workshop</i> singkat mengenai <i>green construction</i>. Demikian pula sedikit sekali pemilik atau <i>owner</i> yang mempunyai pengalaman mengenai praktek <i>green construction</i></li> <li>- Material masih susah untuk mendapatkan sertifikat yang bisa memastikan bahwa material yang dipakai adalah material yang ramah lingkungan</li> </ul>
5	Clean Water America Alliance (2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kendala teknis dan fisik seperti kurang pemahaman dan pengetahuan mengenai <i>green construction</i> dan manfaat <i>green construction</i>, tidak adanya data</li> </ul>

		<p>mengenai keuntungan, biaya dan performancenya, tidak cukupnya pengetahuan teknis dan pengalaman, kurangnya standar disain, kurang adanya best practice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kendala hukum dan peraturan seperti peraturan di pemerintah local dan peraturan pusat</li> <li>- Kendala dari masyarakat dan institusi seperti tidak cukupnya informasi mengenai <i>green construction</i> dan manfaatnya dan kurangnya kerjasama antara badan yang berwenang terhadap lingkungan hidup.</li> </ul>
--	--	--

## 2.4 Strategi Mengatasi Kendala dalam Menerapkan Green Construction

Untuk mengatasi kendala kendala dalam menerapkan *green construction* perlu adanya strategi untuk mendorong pengimplementasi *green construction*. Menurut Bashir et al. (2010) strategi untuk mengimplementasikan *sustainable construction* termasuk *green construction* adalah pendidikan, dimana pendidikan mengenai *green construction* memegang peran penting dalam mendorong penerapan *green construction*. Hankinson dan Breytenbach (2012) menyatakan strategi untuk menerapkan *green construction* yaitu:

1. Meningkatkan pengetahuan tentang *green construction*
2. Mendukung kebijakan pemerintah dan menrapkan aturan

3. Memproduksi alternative bahan yang ramah lingkungan
4. Menggunakan alat yang dapat menilai obyek untuk *green construction*
5. Memberi edukasi kepada pemilik akan pentingnya *green construction*

Griffin et al. (2012) untuk mengatasi kendala penerapan *green construction* diperlukan sebuah tools selama proses disain untuk membandingkan dampak ekonomi dan lingkungan dari material dan system alternative. Pemahaman yang lebih baik dari stakeholder juga diperlukan dengan memberi edukasi kepada para stakeholder yang terlibat dalam *green construction*. Aziz (2011) menyusun strategi untuk penerapan *green construction* adalah para stakeholder harus meningkatkan pengetahuan mengenai *green construction*, meningkatkan motivasi dari pemerintah, penyesuaian aturan dan melanjutkan praktik *green construction* di proyek yang akan dilaksanakan.

Menurut Clean Water America Alliance (2012) hal yang harus diperhatikan untuk mengatasi kendala penerapan *green construction* adalah :

1. pendidikan untuk mempelajari *green construction* bagi agency, disainer, perusahaan dan yang terlibat dalam penerapan *green construction*
2. Adanya regulasi untuk penerapan *green construction* baik dari pemerintah pusat maupun lokal
3. Adanya *guideline* dalam penerapan *green construction*.

Naumann et al (2011) menyarankan perlu kebijakan dan aturan mengenai *green construction* yang didorong oleh pemerintah. Disamping itu perlu merangsang kebutuhan akan *green construction*. Sementara laporan dari Office of Government Commerce (2007) menyatakan bahwa hokum atau regulasi mengenai *green construction* harus ada.

Menurut Kokkarinen (2006), pendidikan memegang peran sangat penting dalam mendorong pengimpementasian sustainability construction dalam hal ini *green construction* dengan membekali tenaga professional dengan keahlian-keahlian. Cotgave dan Al Khaddar (2006) menyatakan bahwa badan professional industry konstruksi mempunyai pengaruh dalam menetapkan kurikulum pendidikan, sehingga

dalam mengedukasi *green construction* ini lembaga atau badan yang berkaitan dengan lingkungan hidup dapat menyumbangkan pengetahuan dan keahlian mereka.

## 2.5 Penelitian Sebelumnya (State of the Art)

State of the Art pada laporan penelitian ini mencakup penelitian – penelitian terdahulu sebagai perbandingan.

**Tabel 2.2 State of the Art**

No	Judul	Nama Peneliti	Tahun	Metode	Masalah	Hasil
1	Studi mengenai Hambatan-Hambatan Penerapan Green Construction Pada Proyek Konstruksi di Yogyakarta	Jef Franklyn Sinulingga	2012	Kuisi one r	Hambatan terbesar yang dialami dalam penerapan green construction	Kriteria yang paling sering diterapkan oleh sebagian besar responden adalah kriteria penerapan energi. Sedangkan kriteria penerapan limbah proyek adalah kriteria yang sulit diterapkan oleh sebagian besar responden. Tingkat penerapan green construction pada proyek konstruksi di Yogyakarta dikategorikan sebagai

						<p>“diterapkan”, sedangkan tingkat kesulitan dalam penerapan green construction pada proyek konstruksi di Yogyakarta dikategorikan sebagai “sedang / netral”. Hambatan terbesar yang dialami dalam penerapan green construction adalah pembiayaan serta perawatan green building.</p>
2	<p>Kajian Faktor-Faktor Green Construction Pada Proyek Konstruksi Gedung di Kabupaten Badung</p>	<p>Kadek Edi Sudiarta, Mayun Nadiasa, I Nyoman Martha Jaya</p>	2014	Kuisione r	<p>Kurangnya pemahaman penerapan green construction pada proyek konstruksi gedung di Kabupaten Badung, Bali.</p>	<p>Peringkat 1 (skor 211) adalah a. faktor biaya. b. Peringkat 2 (skor 200) adalah faktor membangun kesadaran green construction. c. Peringkat 3 (skor 197) adalah faktor</p>

						<p>pemilihan material yang ramah lingkungan.</p> <p>d. Peringkat 4 (skor 185) adalah faktor pembuatan disain yang efisien.</p> <p>d. Peringkat 5 (skor 179) adalah faktor peraturan pemerintah.</p>
3	<p>Analisis Kendala Dalam Penerapan Green Construction dan Strategi Untuk Mengatasinya</p>	<p>Anak Agung Diah Parami Dewi, ST., MT., Ph.D</p>	2015	Kuisione r	<p>Kendala yang ditemukan dalam penerapan green construction yaitu yaitu tidak adanya guideline, kurang sosialisasi dari pemerintah, procedural, peraturan, alternatif bahan, merasa tidak perlu dengan green construction, sikap antipasti, kurang menyadari manfaat green construction, tidak</p>	<p>Terdapat empat belas kendala dalam penerapann green construction yaitu tidak adanya guideline, kurang sosialisasi dari pemerintah, procedural, peraturan, alternatif bahan, merasa tidak perlu dengan green construction, sikap antipasti, kurang menyadari manfaat Green Construction, tidak</p>

					ada best practice, sertifikat, risiko keuangan, tenaga ahli , penataan wilayah, pembiayaan	ada best practice, sertifikat, risiko keuangan, tenaga ahli , penataan wilayah, pembiayaan.
4	Analisis Faktor Penghambat Penerapan Konsep Green Development Pada Proyek Konstruksi Gedung Di Kota Surabaya	Eka Nirmala1) dan I Putu Artama Wiguna2) ; and Camille G. Bitar, P.Eng	2014	Kajian Literatur	Terdapat beberapa permasalahan yang menghambat penerapan konsep ini pada proyek konstruksi gedung	Variabel penghambat yang dimaksud adalah biaya investasi yang tinggi, prosedur penerapan yang memakan waktu, keterbatasan ketersediaan produk hijau, kesulitan pelaksanaan teknis, minimnya informasi tentang bangunan hijau, perencanaan yang rumit, kurangnya keahlian serta rendahnya permintaan pasar.
5	Analisis	Gregorius	2013	Kuisione	Konsep Bangunan	Dari hasil analisa

	Tantangan dan Manfaat Bangunan Hijau	Kevin, Iwan Anggalimanto, Herry P. Chandra, Soehendro Ratnawidjaja		r	Hijau atau Green Building muncul sebagai cara untuk mengurangi kerusakan lingkungan. Selain dapat mengurangi kerusakan lingkungan, Bangunan Hijau juga dapat memberikan manfaat dari segi finansial, pasar, industri serta dampak positif bagi pengguna gedung tersebut. Namun, penerapan konsep Bangunan Hijau dapat dikatakan tidaklah mudah, terdapat tantangan-tantangan dalam mewujudkan konsep Bangunan Hijau	data, 3 manfaat utama dari Bangunan Hijau menurut pendapat responden adalah Bangunan Hijau dapat meningkatkan nilai asset gedung, menurunkan biaya operasional gedung, dan meningkatkan kenyamanan dan kesehatan pengguna gedung. Sedangkan menurut pendapat responden, yang menjadi tantangan dalam mewujudkan Bangunan Hijau adalah kurangnya perhatian publik terhadap Bangunan Hijau, keraguan informasi tentang metode Bangunan Hijau, dan Risiko dan ketidakpastian dalam membangun
--	--------------------------------------	--	--	---	---	---

						Bangunan Hijau.
6	Identifying the critical factors for green construction in An empirical study in China	Qian Shi a, Jian Zuo b,* , Rui Huang a, Jing Huang a, Stephen Pullen b	2013	Kuisione r dan Wawanc ara	Kegiatan konstruksi memiliki dampak yang signifikan terhadap masyarakat dan lingkungan. Akibatnya, konstruksi hijau telah dipromosikan untuk mengurangi masalah ini	Hasilnya menunjukkan tingkat kesepakatan yang tinggi di antara para pemangku kepentingan di China untuk mempertimbangkan persyaratan lingkungan dalam konstruksi hijau. Dan tiga hambatan paling kritis yang terkait dengan konstruksi hijau adalah “biaya tambahan”, “waktu tambahan” dan “ketersediaan pemasok dan informasi hijau yang terbatas”. Selain itu, kontraktor memiliki pandangan yang berbeda dari klien

						dan insinyur pengawasan konstruksi dalam hal peringkat beberapa hambatan untuk konstruksi hijau.
7	Sustainable Project Management For Green Construction : Challenges , Impact and Solution	Bon-Gang Hwang	2012	Kuisi	Pembangunan gedung hijau di Singapura masih menemui kendala karena kurangnya kerangka manajemen proyek yang tepat untuk proyek tersebut.	(1) terdapat perbedaan utama antara proyek konstruksi konvensional dan hijau, terutama pada tingkat detail dan komunikasi yang diperlukan; (2) tidak ada kekurangan dalam pengetahuan berkelanjutan di industri konstruksi Singapura; namun, tantangan terhadap penerapan pengetahuan yang ada, mempengaruhi kinerja proyek, dan kurangnya investasi

						<p>pada manajemen konstruksi bangunan hijau adalah hambatan yang paling utama; dan akhirnya (3) untuk mengatasi hambatan, kerangka kerja manajemen proyek untuk konstruksi bangunan hijau harus dikembangkan, mungkin mempromosikan adopsi pendekatan manajemen berkelanjutan untuk proyek bangunan hijau di masa depan.</p>
8	Factors affecting the implementation of green specificati	Patrick T.I. Lam a,*, Edwin H.W. Chan a, C.S. Poon b, C.K.	2010	Kuisione r	Persyaratan keberlanjutan yang baru dan perubahan prioritas dalam manajemen konstruksi telah	Prinsip penerapan spesifikasi hijau telah dibahas berdasarkan literatur yang terkait dengan konstruksi

	ons in constructio n	Chau c, K.P. Chun a			mendorong munculnya spesifikasi hijau ke langkah pembangunan yang lebih cepat	berkelanjutan. Sejalan dengan teknologi dan teknik hijau, studi ini telah mengidentifikasi bahwa keterlibatan pemangku kepentingan harus menjadi faktor terpenting untuk persiapan spesifikasi hijau. Dari analisis faktor, empat faktor lain juga muncul sebagai faktor keberhasilan yang penting, termasuk "Keandalan dan Kualitas", "Kepemimpinan dan Tanggung Jawab", serta "Sistem Panduan dan Pembandingan".
9	Green	Yong Han	2010	Studi	Kuisisioner dan	Temuan penelitian

	Constructi on: Contractor Experience s, Expectatio ns, and Perception s	Ahn and Annie R. Pearce		dasar tentang pengala man, harapan, dan persepsi kontrakto r terkait dengan banguna n hijau	Wawancara	ini mendukung semakin pentingnya bangunan hijau sebagai komponen dari keseluruhan pasar konstruksi dan memberikan tolok ukur untuk mengukur perubahan masa depan dalam industri dari waktu ke waktu.
10	Evaluasi biaya dan dampak lingkungan penerpan Green Constructi on (studi kasus: Proyek pembangu nan pavilion garuda 2 RSUP Dr	M.A Prasaji, Mohamma d Sinan P, M. Agung Wibowo, Frida Kristiani	2012	Benchma rking	Membandingkan penerapan konsep <i>green construction</i> dan <i>non green construction</i>	Dari pengaruh dampak lingkungan yang terjadi sangat terlihat jelas bahwa konsep <i>green construction</i> lebih unggul dalam menjaga kelestarian lingkungan. Berdasarkan analisa yang dilakukan maka konsep <i>green construction</i> dapat diterapkan karena

	Kariadi Semarang)					menghemat biaya dan memberikan dampak positif bagi lingkungan.
11	Evaluasi penerapan green construction pada proyek pembangunan rumah sakit pendidikan UIN Alauddin di Kota Makassar	Muhammad rajhab, M. Kevin Hary Pratama, Sudarman Supardi, Watono, St. Fatmah Aرسال	2022	Kuisione r	Mengetahui indikator yang sudah diterapkan dan faktor kendala yang menjadi penghalang dalam penerapan <i>green construction</i> pada proyek pembangunan Rumah Sakit Pendidikan UIN Alauddin di Kota Makassar	Berdasarkan hasil penelitian, proyek ini menerapkan 88,6% kategori Green Construction tahap konstruksi dan kendala yang ada dari beberapa kategori Green Construction adalah sulitnya mendapatkan tenaga ahli yang memiliki sertifikat sebagai <i>greenship professional</i> , kurangnya informasi terkait kandungan kimia yang ada di beberapa produk bahan material yang aman bagi lingkungan, untuk

						beberapa kualitas material yang berada dalam regional proyek konstruksi yang dikerjakan masih di bawah kualitas material yang ada di wilayah lain, begitu juga masalah ketersediaan material yang terkadang sulit untuk didapat.
12	Analisa kategori green construction proyek pembangunan tower venetian Grand Sungkono Lagoon	Riza Gita Novalia	2016	Observasi dan Wawancara	Analisa kategori <i>green construction</i> pada proyek pembangunan Tower Venetian Grand Sungkono Lagoon	Pelaksanaan <i>green construction</i> proyek pembangunan Tower Venetian Grand Sungkono Lagoon untuk kategori pengendalian lingkungan atas asap rokok, tingkat pencahayaan dan polusi dari aktivitas konstruksi merupakan

						<p>kategori yang sesuai dengan tolok ukur GreenShip dengan prosentase pencapaian sebesar 100% sedangkan kategori polutan kimia prosentasenya sebesar 66,67%.</p>
13	Obstacles in Implementing Green Building Project in Malaysia	Mohd Reza bin Esa, Mohd Arif Marhani, Rostam Yaman, Ahmad Arzlee Hassan Noor Hanisah Noor Rashid, Hamimah Adnan	2011	Studi Kasus dan Wawancara	Mengidentifikasi kendala utama kemajuan green buiding	<p>Kendala utama adalah kurangnya kesadaran, pendidikan dan informasi tentang manfaat dari pembangunan gedung hijau. Penting bagi kami orang Malaysia untuk mengubah paradigma dan memulai melihat pilihan ramah lingkungan yang lebih ramah lingkungan dan mengurangi konsumsi energi.</p>

						Menciptakan kesadaran juga merupakan langkah pertama dan terbesar untuk memastikan bahwa bangunan hijau akan tetap ada
14	The perception of Chinese construction professionals towards the obstacles implementing Green Construction	Mohammed Shareef M.S Hasan	2016	Alat pengambilan keputusan multi kriteria (MCDM) yaitu TOPSIS	Identifikasi hambatan paling kritis yang memiliki pengaruh terbesar pada proyek secara umum dan khususnya di cina.	Kendala yang paling relevan dan yang sangat penting untuk manajemen proyek hijau adalah kendala manajerial dan psikologis dan perlu ditangani untuk meningkatkan kinerja manajemen proyek.
15	Penerapan Green Construction pada proyek pembangu	Mutiah Utari, Afrizal Nirsin	2021	Kuisione r	Mejabarkan tingkat kesulitan dan hambatan dalam menerapkan Green Construction	Faktor kriteria Green Construction yang paling diterapkan yaitu pada variabel limbah proyek

	nan TOD Mahata Margonda					<p>dengan nilai rata-rata sebesar 3.748 dan yang paling rendah penerapannya yaitu variabel lapangan dengan rata-rata 3.198. Faktor tingkat kesulitan menerapkan Green Construction yang paling mendominasi yaitu variabel penggunaan air dengan nilai rata-rata sebesar 3.283 dan yang paling rendah kesulitan penerapannya yaitu variabel energi dengan rata-rata 2.817. Faktor hambatan dalam menerapkan Green Construction yang paling mendominasi yaitu faktor modal</p>
--	-------------------------------	--	--	--	--	--

						dengan nilai rata-rata sebesar 4.00 dan yang paling rendah hambatannya yaitu variabel pembuatan design yang efisien dengan rata-rata 2.96. Dengan demikian, dari hasil penelitian ini diharapkan kontraktor dapat berperan lebih aktif dalam meningkatkan penerapan Green Construction pada pelaksanaan proyek konstruksi ini.
16	Analisis pemahaman konsep Green Construction pada pembangunan gedung	Putu Ananda Raga Utama, Ni Nyoman Intan Sawitri Saraswati, Tjoko Istri	2023	Wawancara	Untuk mengetahui pemahaman pelaku konstruksi khususnya kontraktor dalam penerapan Green Construction	Tingkat pemahaman narasumber terhadap green construction adalah cukup. Narasumber belum memahami secara mendalam berkaitan dengan

	konstruksi	Praganingrum, Ni Luh Made Ayu Miryani Pradnyadari, Ada Bagus Suryatmajaya, I Gusti Gde Suryadaman				<p>aspek maupun faktor serta indikator dalam green construction. Hal ini terlihat dari beberapa pernyataan kunci yang menyatakan penjelasan green construction masih secara umum, diantaranya green construction merupakan konstruksi yang ramah lingkungan, tidak mencemari lingkungan, dan meminimalisir dampak negatif konstruksi terhadap lingkungan. Dari pihak kontraktor masih memerlukan pemahaman yang lebih mendetail terkait dengan green construction. Untuk selanjutnya</p>
--	------------	---	--	--	--	--

						<p>dapat dilakukan sosialisasi dan pelatihan, serta penguatan interpretasi regulasi terkait untuk peningkatan pemahaman terhadap green construction</p>
17	<p>Analyzing Green Construction Development Barriers by a Hybrid Decision-Marking Method Based on DEMATEL and the ANP</p>	<p>Saeed Kamranfar, Yousef Azimi, Mohammed Gheibi, Amir M. Fathollahi-Fard, Mustofa Hajiaghaei-Keshteli</p>	2022	<p>Kuisiонер dan wawanca</p>	<p>Mengidentifikasi dan mengurutkan hambatan untuk studi kasus di Teheran Iran</p>	<p>Menunjukkan bahwa hambatan ekonomi utama dengan bobot 0,2607 menempati peringkat pertama, sedangkan fitur utama penilaian ekonomi adalah terhubung risiko investasi. Hambatan budaya dan sosial, dengan bobot 0,2258, menduduki peringkat kedua, dan hambatan manajerial, dengan</p>

						<p>           bobot 0,2052, menduduki peringkat ketiga. Dalam aspek sosial dan manajerial, hambatan utama terkait dengan memandang konstruksi hijau sebagai sesuatu yang mewah dan ketidakpastian kinerja konstruksi hijau karena iklim dan tekstur daerah setempat, masing-masing.         </p> <p>           Berdasarkan temuan dan hasil, hambatan dan sub-hambatan yang diusulkan dalam penelitian ini dapat berupa digunakan untuk mengembangkan dan membuat perencanaan pada tingkat strategis         </p>
--	--	--	--	--	--	---

						untuk pengembangan konstruksi hijau untuk studi kasus kami di Teheran, Iran. Dengan fokus pada hasil penelitian ini, kerangka bangunan hijau berkelanjutan dapat diimplementasikan dengan penerapan yang diprioritaskan konsep manajemen pengetahuan
--	--	--	--	--	--	--