

SKRIPSI
**ANALISIS *GREEN CONSTRUCTION* PADA PROYEK
X DI BANDUNG DENGAN METODE *ASSESSMENT*
GREEN CONSTRUCTION SISTEM WULFRAM**



JOSHUA IVAN REYNALDY

NPM : 2012410177

PEMBIMBING : Theresita Herni Setiawan, Ir., M.T.

KO-PEMBIMBING : Adrian Firdaus, S.T., M.Sc.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2017

SKRIPSI

**ANALISIS *GREEN CONSTRUCTION* PADA PROYEK
X DI BANDUNG DENGAN METODE *ASSESSMENT*
GREEN CONSTRUCTION SISTEM WULFRAM**



JOSHUA IVAN REYNALDY

NPM : 2012410177

BANDUNG, 5 JANUARI 2017

PEMBIMBING

KO-PEMBIMBING

**Theresita Herni Setiawan, Ir.,
M.T.**

Adrian Firdaus, S.T., M.Sc.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2017**

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini,

Nama : Joshua Ivan Reynaldy

NPM : 2012410177

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul *ANALISIS GREEN CONSTRUCTION PADA PROYEK X DI BANDUNG DENGAN METODE ASSESSMENT GREEN CONSTRUCTION SISTEM WULFRAM* adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Januari 2017



Joshua Ivan Reynaldy

201241017

**ANALISIS *GREEN CONSTRUCTION* PADA PROYEK X DI
BANDUNG DENGAN METODE *METODE ASSESSMENT*
GREEN CONSTRUCTION SISTEM WULFRAM**

Joshua Ivan Reynaldy
2012410177

Pembimbing: Theresita Herni Setiawan, Ir., M.T.
Ko-Pembimbing: Adrian Firdaus, S.T., M.Sc.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi SK BAN-PT No.: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2017**

ABSTRAK

Konsep pembangunan berkelanjutan bertujuan untuk mengurangi dampak buruk kegiatan konstruksi pada lingkungan. Salah satu bagian dalam pembangunan berkelanjutan adalah konstruksi hijau. Glavinich (2008) mendefinisikan konstruksi hijau sebagai perencanaan dan desain proyek konstruksi berdasarkan dokumen kontrak yang bertujuan untuk mengatur dampak yang terjadi pada lingkungan. Konstruksi hijau menuntut terciptanya keseimbangan antara lingkungan dengan kebutuhan manusia sekarang dan mendatang.

Konsep bangunan hijau tergolong baru di Indonesia. Pada 2012, Wulfram I. Ervianto memperkenalkan sebuah model penilaian konstruksi hijau di Indonesia. Model penilaian ini terdiri dari tujuh aspek, 16 faktor dan 142 indikator.

Penelitian ini berfokus pada penilaian sebuah gedung pada tahap konstruksi di Bandung, Indonesia dengan menggunakan Penilaian Konstruksi Hijau oleh Wulfram. Aspek, faktor dan indikator pada penilaian akan dilakukan pembahasan dengan elemen proyek yang terintegrasi pada PMBOK®.

Bangunan yang diteliti memperoleh nilai 9,77 dari nilai maksimal 21,92. Hasil penilaian menunjukkan bahwa Aspek Sumber dan Siklus Material mendapat persentase terpenuhi tertinggi sedangkan Aspek Konservasi Air mendapat persentase terpenuhi terendah. Menurut proyek yang terintegrasi, didapat alasan indikator-indikator tidak terpenuhi disebabkan oleh Risiko dan Biaya.

Kata Kunci: konstruksi berkelanjutan, konstruksi hijau, *Assessment Green Construction* Sistem Wulfram

GREEN CONSTRUCTION ANALYSIS OF PROJECT X IN BANDUNG WITH WULFRAM GREEN CONSTRUCTION ASSESSMENT METHOD

Joshua Ivan Reynaldy
2012410177

Advisor: Theresita Herni Setiawan, Ir., M.T.
Co-Advisor: Adrian Firdaus, S.T., M.Sc.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi SK BAN-PT No.: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2017**

ABSTRACT

Sustainable construction concept is aimed to decrease the negative impact of construction to the environment. Green construction is a part of sustainable construction. Glavinich (2008) said that green construction is a planning and design of a construction project in accordance with contract document, which is aimed to manage the environmental impact of the project. Green construction demands the parity between environmental condition and human needs in the present and future.

The concept of green construction is considered new in Indonesia. In 2012, Wulfram I. Ervianto introduced a model of green construction assessment in Indonesia. This assessment consists of seven aspects, sixteen factors, and 142 indicators.

This study is focussed on the assessment of a building construction phase in Bandung, Indonesia by using Wulfram green construction assessment method. The assessment aspects, factors, and indicators are discussed in accordance with the integrated project management elements of PMBOK®.

The building construction phase obtained a green construction value of 9.77 out of 21.92. The output of the assessment shows that the source and material cycle aspect earns the highest fulfilled percentage, while water conservation aspect earns the smallest. In terms of integrated project management, the unfulfilled indicators are mostly caused by risk and cost elementer

Keywords: sustainable construction, green construction, Wulfram Green Construction Assessment Method

PRAKATA

Puji dan syukur sebesar-besarnya kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ANALISIS *GREEN CONSTRUCTION* PADA PROYEK X DI BANDUNG DENGAN METODE *ASSESSMENT GREEN CONSTRUCTION* SISTEM WULFRAM”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik untuk menyelesaikan studi tingkat S-1 (Sarjana) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang turut serta membantu penulis baik berupa dukungan moral maupun material dalam penulisan skripsi ini, yaitu:

1. Samuel Hidayat dan Endang Sriwahjuni selaku orang tua yang selalu sabar dan memberi dukungan melalui semangat, dia, maupun materi kepada penulis selama proses pendidikan sarjana.
2. Ibu Theresita Herni Setiawan, Ir., M.T. selaku pembimbing skripsi yang telah memberi arahan, ilmu pengetahuan, kritik, dan saran yang berguna bagi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Adrian Firdaus, S.T., M.Sc. selaku ko-pembimbing skripsi yang juga telah memberikan ide, arahan, dan telah dengan sabar menjawab semua pertanyaan penulis.
4. Bapak Dr. Anton Soekiman, Ir., M.T., M.Sc., selaku ketua komunitas bidang ilmu manajemen rekayasa konstruksi, Ibu Theresita Herni Setiawan, Ir., M.T., Yohannes L.D. Adianto, Ir., M.T., Zulkifli Bachtiar Sitompul, Ir., M.SIE., Andreas F. V. Roy, S.T., M.T., Ph.D., Felix Hidayat, S.T., M.T., Tjia Adinata Iwan Irawan, Ir., M.T., dan Adrian Firdaus, S.T., M.Sc. selaku dosen

Komunitas Bidang Ilmu Manajemen Rekayasa Konstruksi yang telah memberikan banyak masukan selama penyusunan skripsi ini.

5. Proyek X yang telah bersedia memberikan data-data yang diperlukan dan mengizinkan penggunaan data-data tersebut dalam penulisan skripsi ini.
6. Revanka Karin yang senantiasa memberikan semangat, dukungan dan doa untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Nicholas, Joshua, Irwan, Marshall, Haryanto, Christopher, Yeremia, Nicholas J, Jansen, dan Eldi sebagai teman-teman yang selalu hadir saat penulis membutuhkan bantuan baik selama kuliah maupun selama penyelesaian skripsi.
8. Teman-teman seperjuangan skripsi KBI Manajemen Rekayasa Konstruksi yang telah berjuang bersama-sama dalam penyelesaian skripsi.
9. Seluruh dosen dan teman-teman kuliah Teknik Sipil Unpar.
10. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak sekali kekurangan, sehingga penulis sangat berharap adanya kritik dan saran membangun untuk skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi pihak-pihak yang membacanya dan mampu memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu dan pendidikan, khususnya di bidang Manajemen Rekayasa Konstruksi.

Bandung, Januari 2017



Penulis

2.5.3	ASPEK MANAJEMEN LINGKUNGAN BANGUNAN	12
2.5.4	ASPEK SUMBER DAN SIKLUS MATERIAL	13
2.5.5	ASPEK TEPAT GUNA LAHAN	13
2.5.6	KONSERVASI AIR	14
2.5.7	KONSERVASI ENERGI.....	14
2.6	PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE	14
2.6.1	MANAJEMEN <i>SCOPE</i> PROYEK	15
2.6.2	MANAJEMEN WAKTU PROYEK.....	16
2.6.3	MANAJEMEN BIAYA PROYEK.....	16
2.6.4	MANAJEMEN MUTU PROYEK.....	16
2.6.5	MANAJEMEN SUMBER DAYA MANUSIA.....	16
2.6.6	MANAJEMEN KOMUNIKASI PROYEK.....	16
2.6.7	MANAJEMEN RESIKO PROYEK	17
2.6.8	MANAJEMEN PENGADAAN PROYEK.....	17
BAB 3	METODE PENELITIAN	18
3.1	STUDI PENDAHULUAN	19
3.2	STUDI LITERATUR	20
3.3	PENGUMPULAN DATA.....	20
3.4	<i>ASSESSMENT GREEN CONSTRUCTION</i> SISTEM WULFRAM	21
3.5	ANALISIS DATA.....	22
BAB 4	PEMBAHASAN	24
4.1	<i>ASSESSMENT GREEN CONSTRUCTION</i> SISTEM WULFRAM	24
4.2	OUTPUT MODEL <i>ASSESSMENT GREEN CONSTRUCTION</i> SISTEM WULFRAM	32
4.2.1	ASPEK KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA	36
4.2.2	ASPEK KUALITAS UDARA.....	38

4.2.3	ASPEK MANAJEMEN LINGKUNGAN BANGUNAN	40
4.2.4	ASPEK SUMBER DAN SIKLUS MATERIAL	43
4.2.5	ASPEK TEPAT GUNA LAHAN	44
4.2.6	ASPEK KONSERVASI AIR	47
4.2.7	ASPEK KONSERVASI ENERGI	47
4.2.8	POSISI NAGC PROYEK X PADA NAGC IDEAL DI INDONESIA DAN NAGC MAKSIMAL	49
4.3	PEMBAHASAN INDIKATOR <i>GREEN CONSTRUCTION</i> YANG TIDAK TERPENUHI	50
4.3.1	ASPEK KONSERVASI AIR	68
4.3.2	ASPEK KONSERVASI ENERGI	69
4.4	PEMETAAN INDIKATOR <i>GREEN CONSTRUCTION</i>	70
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	75
5.1	KESIMPULAN	75
5.2	SARAN	76
	DAFTAR PUSTAKA	77
	LAMPIRAN	78

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

AHP	= <i>Analytical Hierarchy Process</i>
AMDAL	= Analisis Mengenai Dampak Lingkungan
BAGC	= Bobot Aspek <i>Green Construction</i>
BFGC	= Bobot Faktor <i>Green Construction</i>
CO ₂	= Karbondioksida
GBCI	= <i>Green Building Council Indonesia</i>
NAGC	= Nilai Aspek <i>Green Construction</i>
NAGC _{ideal}	= Nilai Aspek <i>Green Construction</i> maksimal
NAGC _{proyek}	= Nilai Aspek <i>Green Construction</i> di Proyek X
NAGC _{terbaik}	= Nilai Aspek <i>Green Construction</i> terbaik pada Proyek-proyek di Indonesia yang diteliti oleh Wulfram I.
NFGC	= Nilai Faktor <i>Green Construction</i>
NGC	= Nilai <i>Green Construction</i>
O ₂	= Oksigen
WCED	= <i>World Commission on Environment and Development</i>

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Data Nilai Konstruksi Bangunan Gedung yang Diselesaikan.....	5
Gambar 2.2 Faktor-faktor <i>Green Construction</i>	9
Gambar 2.3 Hirarki Model <i>Assessment Green Construction</i> Sistem Wulfram	10
Gambar 2.4 Manajemen Proyek Terintegrasi (Rosenau dan Githens, 2005).....	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 3.2 Diagram Alir Studi Pendahuluan	19
Gambar 3.3 Diagram Alir Studi Literatur	20
Gambar 3.4 Diagram Alir Pengumpulan Data.....	21
Gambar 3.5 Diagram Alir <i>Assessment Green Construction</i> Sistem Wulfram.....	22
Gambar 3.6 Diagram Alir Analisis Data	23
Gambar 4.1 Nilai Aspek <i>Green Construction</i> (NAGC).....	34
Gambar 4.2 Nilai Faktor <i>Green Construction</i> (NFGC)	35
Gambar 4.3 Nilai <i>Green Construction</i>	36
Gambar 4.4 Posisi NAGC di Proyek X dibandingkan dengan NAGC di Indonesia	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Model <i>Assessment Green Construction</i> Sistem Wulfram.....	24
Tabel 4.2 <i>Output Model Assessment Green Construction</i> Sistem Wulfram.....	32
Tabel 4.3 Tabel NAGC	34
Tabel 4.4 Tabel NFGC	35
Tabel 4.5 Tabel Pembahasan indikator <i>green construction</i> yang tidak dipenuhi beserta rekomendasinya	51
Tabel 4.6 Tabel Indikator Prioritas I pada Faktor Efisiensi Air dan Peningkatan NGC	68
Tabel 4.7 Tabel Indikator Prioritas II pada Faktor Efisiensi Air dan Peningkatan NGC	69
Tabel 4.8 Tabel Indikator Prioritas I pada Faktor Efisiensi Energi dan Peningkatan NGC	69
Tabel 4.9 Tabel Indikator Prioritas II pada Faktor Efisiensi Energi dan Peningkatan NGC	70
Tabel 4.10 Penggolongan Alasan Indikator Tidak Terpenuhi	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 - Petunjuk Pengisian Model <i>Assessment Green Construction</i> Sistem Wulfram	79
--	----

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Pesatnya perkembangan zaman dan teknologi saat ini membuat proses pembangunan menjadi semakin mudah. Mudahnya pembangunan sering kali tidak diiringi dengan kepedulian terhadap lingkungan sekitar. Hal ini akan menimbulkan dampak buruk bagi lingkungan yang pada akhirnya akan berdampak buruk juga pada manusia. Salah satu akibat yang sangat terlihat adalah adanya pemanasan global. Pemanasan global terjadi akibat semakin meningkatnya jumlah gas rumah kaca pada atmosfer. Yang termasuk dalam gas rumah kaca yaitu karbondioksida, metana, ozon troposfir, dinitrogenoksida, kloroflorocarbon (Messmer, Maja/Stutz., Erika , 1996). Gas gas tersebut timbul dari aktivitas manusia baik secara sadar maupun tidak.

Masalah lain yang perlu kita perhatikan yaitu overpopulasi, overpopulasi adalah kondisi dimana populasi manusia lebih besar dari kapasitas lingkungan yang ada. Semakin meningkatnya populasi manusia akan menyebabkan kebutuhan akan pangan meningkat begitu pula dengan kebutuhan akan tempat tinggal. Kebutuhan tempat tinggal yang meningkat akan menyebabkan adanya alih fungsi lahan yang dulunya sebagai hutan menjadi tempat tinggal manusia. Manusia sendiri memiliki sifat untuk tinggal secara berkelompok, karena itu penyebaran penduduk tidaklah merata. Manusia cenderung tinggal di tempat yang dekat dengan sumber daya, sebagai contoh tinggal di dekat sungai mempermudah memenuhi kebutuhan air. Kecenderungan manusia untuk tinggal di tempat yang memiliki sumber daya akan membuat cepatnya sumber daya yang ada habis. Alih fungsi lahan hutan sebagai tempat tinggal manusia akan mengakibatkan berkurangnya penghasil O₂ dan menambah CO₂.

Pencemaran lingkungan saat ini sudah menjadi salah satu perhatian masyarakat. Besarnya pencemaran yang terjadi pada lingkungan dapat menurunkan kualitas hidup manusia. Pencemaran lingkungan dapat berupa pencemaran udara, pencemaran air, dan pencemaran tanah. Sebagian besar pencemaran yang terjadi berasal dari pembuangan limbah yang tidak memperhatikan lingkungan. Daya

dukung lingkungan dapat dibagi dua yaitu kapasitas penyediaan dan kapasitas penampungan limbah (Ervianto, Selamatkan Bumi Melalui Konstruksi Hijau, 2012). Kapasitas penyediaan berarti besar kapasitas lingkungan dalam menyediakan sumber daya sedangkan kapasitas penampungan limbah berarti kapasitas lingkungan dalam menampung limbah yang dihasilkan dari aktivitas manusia.

Pembangunan merupakan kebutuhan yang vital pada zaman ini. Pembangunan akan meningkatkan derajat hidup juga meningkatkan perekonomian negara. Adanya pembangunan yang tidak sesuai dengan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) akan menimbulkan pencemaran lingkungan. Hal inilah yang patut kita waspadai, saat ini kesadaran manusia akan lingkungan hidup cukup tinggi, karena itu terdapat banyak lembaga-lembaga yang peduli terhadap lingkungan hidup. Dalam sektor konstruksi sudah terdapat pemahaman konstruksi berkelanjutan. Menurut Undang-Undang No. 23 Tahun 1997 yang dimaksud dengan konstruksi berkelanjutan adalah upaya sadar dan terencana, yang memadukan lingkungan hidup, termasuk sumber daya, ke dalam proses pembangunan untuk menjamin kemampuan, kesejahteraan, dan mutu hidup generasi masa kini dan generasi masa depan.

Dalam menjalankan konstruksi berkelanjutan maka terdapat konsep *green* (bangunan hijau). Konsep *green* bukan berarti konsep tersebut hanya pada saat desain saja namun konsep *green* harus dilakukan pada setiap proses dalam konstruksi yaitu proses desain (*green design*), pengadaan material (*green procurement*), pemilihan kontraktor, proses konstruksi (*green construction*), tahap operasional (*green building*), dan perawatan bangunan (*green maintaining*) (Ervianto, Selamatkan Bumi Melalui Konstruksi Hijau, 2012). Di Indonesia sendiri, konsep *green* sudah diterapkan namun masih sedikit jumlah gedung yang memiliki sertifikat *green building*. Menurut *Green Building Council Indonesia* hingga tahun 2014 baru ada lima gedung yang memiliki sertifikat *platinum* (tingkat tertinggi dari penilaian *GreenShip*). Hal ini menunjukkan bahwa konsep *green* sangat jarang digunakan pada konstruksi yang ada. Konsep *green* memiliki tujuan untuk meningkatkan kualitas lingkungan, ekonomi, kesehatan, dan pengguna gedung

tersebut (*Green Building Council, 2013*). Konsep hijau (*green*) dapat menjadi jawaban atas permasalahan-permasalahan yang terjadi atas lingkungan.

1.2 INTI PERMASALAHAN

Konsep *green* saat ini menjadi solusi yang tepat untuk mengurangi dampak buruk pembangunan terhadap lingkungan. Konsep ini menuntut setiap *stakeholder* pada proyek konstruksi untuk ikut serta dalam memikirkan dampak proyek terhadap lingkungan sekitar. Metode penilaian yang peneliti gunakan pada skripsi ini yaitu metode *Assessment Green Construction Sistem Wulfram* untuk mengetahui tingkatan penilaian *green construction* dari gedung yang dianalisis.

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah menganalisis proyek X di Bandung sesuai dengan indikator-indikator *green construction* menurut metode *Assessment Green Construction Sistem Wulfram*.

1.4 PEMBATASAN MASALAH

Pada skripsi ini dibentuk batasan-batasan masalah dalam penelitian *green building* sebagai berikut:

- a. Proyek yang dimaksud adalah proyek X berupa proyek gedung yang sedang berlangsung (pada tahap konstruksi) di Bandung.
- b. Masalah yang dibahas yaitu *green construction* proyek X.
- c. Sistem penilaian yang digunakan adalah *Assessment Green Construction Sistem Wulfram*.

1.5 METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian dari skripsi ini adalah dengan cara mengumpulkan data yang mendukung penulisan skripsi ini. Data tersebut didapat dengan cara:

- a. Studi literatur mengenai konsep *green*.
- b. Studi literatur mengenai Model *Assessment Green Construction Sistem Wulfram I. Ervianto*.
- c. Melakukan studi lapangan pada proyek.

- d. Melakukan wawancara dengan pihak gedung untuk mendapatkan data yang diperlukan.
- e. Melakukan pengolahan data dengan menggunakan Model *Assessment Green Construction* Sistem Wulfram I. Ervianto.
- f. Melakukan analisis dari hasil penilaian *green building* yang didapat.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan skripsi dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 STUDI PUSTAKA

Pada bab ini berisikan dasar teori yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas metode penelitian yang digunakan.

BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas hasil analisis penelitian yang didapat dari metode pengerjaan yang telah ditentukan

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran dari penelitian yang dilakukan.