



**ANALISIS KONSEP *GREEN BATCHING PLANT* BERBASIS  
*NATIONAL READY MIXED CONCRETE ASSOCIATION*  
MENGUNAKAN *VALUE FOR MONEY AT RISK ANALYSIS* MODEL  
UNTUK MENINGKATKAN KINERJA BIAYA**



**TESIS**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**MUHAMMAD NUR ROHMAN**

**55722110007**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2024**



**ANALISIS KONSEP *GREEN BATCHING PLANT* BERBASIS  
*NATIONAL READY MIXED CONCRETE ASSOCIATION*  
MENGUNAKAN *VALUE FOR MONEY AT RISK ANALYSIS* MODEL  
UNTUK MENINGKATKAN KINERJA BIAYA**

**TESIS**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program  
Studi Magister Teknik Sipil**

**MUHAMMAD NUR ROHMAN**

**55722110007**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2024**

## ABSTRAK

Nama : Muhammad Nur Rohman  
NIM : 55722110007  
Program Studi : Magister Teknik Sipil  
Judul : “Analisis Konsep Green Batching Plant Berbasis National Ready Mixed Concrete Assosiation Menggunakan Value For Money At Risk Analysis Model Untuk Meningkatkan Kinerja Biaya”  
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Albert Eddy Husin, M.T.

Tren konsep hijau saat ini di Indonesia berkontribusi pada kemajuan keberlanjutan di semua industri, termasuk sektor bahan konstruksi. Bisnis beton sangat penting karena menyediakan komponen fundamental untuk beton, yang merupakan peran penting yang dilakukannya dalam proses pembangunan. Sepanjang proses produksi, beton siap pakai memiliki efek yang sangat negatif terhadap lingkungan. Perencanaan dan pembangunan konsep hijau akan 10-20% lebih mahal daripada pembangunan konvensional. Peneliti akan menggunakan teknik *value for money (VfM)-at-risk analysis model* untuk menerapkan konsep industri beton hijau secara hemat biaya pada analisis statistik dan studi kasus. Untuk meningkatkan kinerja biaya, penelitian ini memperbarui pengetahuan tentang konsep hijau untuk objek industri beton dan mencari faktor-faktor yang memengaruhi penerapannya menggunakan analisis *partial least square* (SEM-PLS) dan pemodelan konsep hijau berdasarkan model analisis nilai uang pada risiko. "10 faktor yang memengaruhi kinerja biaya hijau dalam industri beton" diidentifikasi oleh penelitian, dan faktor-faktor tersebut meliputi: model analisis risiko, tahap perencanaan, biaya internal, produksi, nilai uang, tahap penawaran, tahap implementasi, penggunaan produk, tahap operasi, dan pemeliharaan. Penerapan model analisis risiko VfM mampu meningkatkan kinerja biaya hijau sebesar 11,86% dengan pengembalian 9 tahun dan 2 bulan dengan memperoleh manfaat sebagai industri beton yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Kata Kunci: *Readymix Concrete, Batching Plant, Green, value for money, Risk Analysis Model, SEM-PLS, Kinerja Biaya*

## **ABSTRACT**

Nama : Muhammad Nur Rohman  
NIM : 55722110007  
Program Studi : Magister Teknik Sipil  
Judul : “Green Batching Plant Concept Analysis Based on National Ready Mixed Concrete Association Using Value For Money At Risk Analysis Model to Improve Cost Performance”  
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Albert Eddy Husin, M.T.

*The current green concept trend in Indonesia is contributing to the advancement of sustainability across all industries, including the construction materials sector. The concrete business is crucial because it provides the fundamental components for concrete, which is a critical role it performs in the building process. Throughout the production process, ready-mix concrete has a very negative effect on the environment. Planning and constructing a green concept will be 10-20% more expensive than conventional development. Researchers will use the value for money (VfM)-at-risk analysis model technique to cost-effectively apply the concept of the green concrete industry to statistical analysis and case studies. To improve cost performance, this research updates the knowledge on the green concept for concrete industrial objects and searches for factors that affect its application using partial least square (SEM-PLS) analysis and green concept modeling based on the value for monet at risk analysis model. "10 factors that influence the performance of green costs in the concrete industry" were identified by the research, and they include the following: the risk analysis model, the planning stage, internal costs, production, value for money, the bidding stage, the implementation stage, product use, the operation stage, and maintenance. The application of the VfM-at-risk analysis model was able to increase the green cost performance by 11.86% with a return of 9 years and 2 months by gaining benefits as an environmentally friendly and sustainable concrete industry.*

**Keyword:** *Readymix Concrete, Batching Plant, Green, value for monet, Risk Analysis Model, SEM-PLS, Cost Performance*

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Analisis Konsep *Green Batching Plant* Berbasis *National Ready Mixed Concrete Assosiation* Menggunakan *Value For Money at Risk Analysis Model* untuk Meningkatkan Kinerja Biaya

Nama : Muhammad Nur Rohman

NIM : 55722110007

Program : Magister Teknik Sipil

Tanggal : 30 - Agustus - 2024

Mengesahkan  
Pembimbing

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Dr. Ir. Albert Eddy Husin, MT

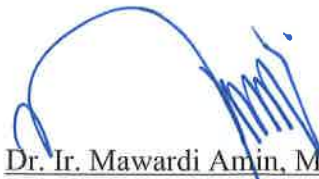
NIDN/NIK : 0309116504/116650547

Dekan  
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi  
Magister Teknik Sipil



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT  
NIDN/NIK : 0307037202/113720381



Dr. Ir. Mawardi Amin, MT  
NIDN/NIK : 0024096701/192670076

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb. Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa karena atas rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul " Analisis Konsep *Green Batching Plant* Berbasis *National Ready Mixed Concrete Assosiation* Menggunakan *Value For Money at Risk Analysis Model* untuk Meningkatkan Kinerja Biaya". Tesis ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Albert Eddy Husin, MT, selaku Dosen Pembimbing.
2. Dr. Ir. Mawardi Amin, MT, selaku Dosen Penelaah dan selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil.
3. Dr. Zulfa Fitri Ilkatrinasari, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik.
4. Segenap Dosen Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana atas ilmu pengetahuan dan suri tauladan yang sudah diberikan.
5. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta, khususnya Angkatan XIV atas kebersamaan dan dukungannya.
6. Kedua Orang Tua dan istri tercinta serta segenap keluarga yang sudah tulus mendoakan dan memberi semangat.

Penelitian yang penulis lakukan tentu masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap penelitian selanjutnya dapat menggali lebih dalam tentang optimasi biaya dalam penerapan infrastruktur hijau pada instalasi pengolahan air. Semoga penelitian ini dapat berguna bagi pembaca dan masyarakat Indonesia khususnya.

Jakarta, 30 Agustus 2024



(Muhammad Nur Rohman)

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Tesis ini :

Judul : Analisis Konsep *Green Batching Plant* Berbasis *National Ready Mixed Concrete Assosiation* Menggunakan *Value For Money at Risk Analysis Model* untuk Meningkatkan Kinerja Biaya

Nama : Muhammad Nur Rohman

NIM : 55722110007

Program : Magister Teknik Sipil

Tanggal : 30 - Agustus - 2024

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya sendiri dengan bimbingan Dosen Pembimbing yang di tetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magistr Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

Karya ilmiah ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program studi sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informas, data, dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat di periksa kebenarannya.

Jakarta, 30 Agustus 2024



(Muhammad Nur Rohman)

## PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh :

Nama : Muhammad Nur Rohman

NIM : 55722110007

Program : Magister Teknik Sipil

Dengan judul : “Analisis Konsep *Green Batching Plant* Berbasis *National Ready Mixed Concrete Assosiation* Menggunakan *Value For Money at Risk Analysis Model* untuk Meningkatkan Kinerja Biaya”, telah diperiksa pengecekan similarity dengan sistem Turnitin pada tanggal 31 Aug 2024, didapatkan nilai persentase sebesar 15%.

Jakarta, .....

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Administrator Turnitin



(Saras Nur Praticha, S.Psi, M.M)



## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
PERNYATAAN <i>SIMILARITY CHECK</i> .....	vi
PERNYATAAN KEASLIAN .....	v
PENGESAHAN TESIS .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Identifikasi, Perumusan dan Batasan Masalah .....	7
1.2.1. Identifikasi Masalah .....	7
1.2.2. Perumusan Masalah.....	10
1.2.3. Batasan Masalah.....	10
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	10
1.4. Manfaat dan Kegunaan Penelitian.....	11
1.5. Sistematika Penulisan.....	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	13
2.1. Kajian Teori.....	13
2.2.1. <i>Transit Mix Plant/ Dry Concrete Batching Plant</i> .....	16
2.2.2. <i>Central Mix Plant/Wet Concrete Batching Plant</i> .....	16
2.2.3. <i>Stationary/Compact Concrete Batching Plant</i> .....	16
2.2.4. <i>Tipe Mobile Batching Plan</i> .....	18

2.2.	Konsep <i>Green</i> .....	20
2.2.1.	<i>Green Building</i> .....	21
2.2.2.	<i>Green Industry</i> .....	23
2.3.	<i>Green Batching Plant</i> .....	28
2.4.	<i>Value For Money (VFM)</i> .....	32
2.4.1.	Manfaat Analisis <i>Value for Money</i> .....	35
2.4.2.	Konsep dan Pengertian Dasar <i>Value For Money (VFM)</i> .....	35
2.5.	<i>Risk Analysis Model</i> .....	40
2.6.	Analisis Risiko .....	40
2.7.	Bahasan Penelitian Terdahulu .....	43
2.8.	Kerangka Berfikir .....	47
2.9.	Hipotesis .....	48
2.10.	Keaslian Penelitian .....	48
2.10.1.	<i>Research Gap</i> .....	48
2.10.2.	<i>State of The Art</i> .....	54
2.10.3.	<i>Research Novelty</i> .....	54
2.11.	Metode Pengolahan dan Analisis Data .....	55
BAB III METODE PENELITIAN .....		58
3.1.	Pertanyaan Penelitian ( <i>Research Question</i> ) .....	58
3.2.	Desain Penelitian .....	58
3.2.1.	Tahapan Studi .....	60
3.2.2.	Tahapan Pendalaman Studi .....	61
3.2.3.	Tahapan Pendalaman Studi .....	61
3.2.4.	<i>Research Metodologi (RM)</i> .....	61
3.3.	Metode Penelitian .....	61
3.4.	Data Penelitian .....	62
3.5.	Jenis/ Desain Penelitian .....	62

3.6.	Variabel Penelitian .....	62
3.7.	Teknik Pengumpulan Data .....	64
3.8.	Metode Analisis Data .....	65
3.9.	Populasi dan Sampel.....	65
3.10.	Lokasi dan Objek Penelitian.....	66
3.11.	Tahapan Penelitian .....	67
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		69
4.1.	Pendahuluan .....	69
4.2.	Studi Literatur.....	69
4.2.1.	Variabel Penelitian .....	69
4.2.2.	Main Faktor Penelitian .....	70
4.3.	Penyusunan Kuisisioner .....	71
4.4.	Menentukan Jumlah Responden.....	75
4.5.	Pengumpulan Data.....	77
4.5.1.	Karakteristik Deskripsi Responden .....	78
4.5.2.	Input Data .....	78
4.5.3.	Populasi Data.....	79
4.6.	Kriteria Penilaian SEM-PLS .....	80
4.7.	Analisis SEM-PLS.....	82
4.8.	Analisa Outer SEM.....	85
4.9.	Analisis Unidimensionalitas Model.....	88
4.9.1.	Validitas Konvergen .....	88
4.9.2.	Analisis Inner.....	88
4.9.3.	Analisis <i>Inner SEM T Value</i> dan <i>Path Coeficients</i> .....	89
4.9.4.	Analisis <i>Inner SEM-PLS P Value</i> .....	90
4.10.	Hasil Nilai <i>R-Square</i> .....	90
4.11.	Hasil Nilai <i>f Square</i> .....	91

4.12.	Faktor-Faktor yang Palin Berpengaruh .....	92
4.13.	Studi Kasus .....	93
4.13.1.	Faktor Risiko .....	99
4.13.2.	Konfigurasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk <i>BatchingPlant</i> .....	100
4.13.3.	<i>Recycle Water</i> .....	102
4.14.	<i>Value For Money at Risk Analysis Model</i> .....	106
4.14.1.	Risk Analysis Model .....	107
4.14.2.	Metode Rasio Manfaat/ Biaya (B/C) .....	108
4.15.	<i>Net Present Value</i> .....	108
4.16.	<i>Internal Rate of Return</i> .....	109
4.17.	<i>Payback Period</i> .....	111
4.18.	Pembahasan Penemuan Penelitian .....	112
4.18.1.	Hasil Penelitian .....	112
4.18.2.	Kekurangan dan Kelemahan .....	112
4.18.3.	Implikasi .....	113
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		114
5.1.	Kesimpulan .....	114
5.2.	Saran .....	115
DAFTAR PUSTAKA .....		116
LAMPIRAN .....		116

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Batching Plant Beserta Alat dan Komponen Prosesnya .....	15
Gambar 2. 2 Batching Plant Modern dengan Konsep Green di Europe.....	19
Gambar 2. 3 Konvensional Batching Plant .....	19
Gambar 2. 4 Green Batching Plant.....	28
Gambar 2. 5 Data Peningkatan .....	29
Gambar 2. 6 Data Jumlah Green Batching Plant (Certified) di Eropa .....	29
Gambar 2. 7 Klasifikasi Rating NRMCA ver. 1.1.....	32
Gambar 2. 8 Cost Recovery Project .....	35
Gambar 2. 9 Perbandingan Beban Risiko Proyek .....	42
Gambar 2. 10 Kerangka Berfikir .....	47
Gambar 2. 11 State of The Art .....	54
Gambar 2. 12 Research Novelty.....	55
Gambar 2. 13 Diagram dan Metode Pengelolaan Data dengan Structural Equation Modeling (SEM).....	56
Gambar 3. 1 Hubungan 3 Variabel, Var. Bebas, Var. Moderator dan Var. Terikat .....	63
Gambar 3. 2 Peta Sebaran PT. Waskita Beton Precast Di Indonesia .....	66
Gambar 3. 3 Peta Batching Plant CCTW Cibubur .....	67
Gambar 3. 4 Alur Penelitian.....	68
Gambar 3. 5 Diagram Implementasi.....	68
Gambar 4. 1 Persentase Pengembalian Kuesioner .....	77
Gambar 4. 2 Diagram Pemodelan dengan SEM-PLS .....	82
Gambar 4. 3 Output Diagram SEM-PLS T-Value dan Part Coefisien .....	86
Gambar 4. 4 Diagram SEM T-Value dan P Statistik.....	89
Gambar 4. 5 Diagram P Value dan Path Coefisien pada Analisis Inner .....	90
Gambar 4. 6 Konfigurasi Pembangkit Tenaga Surya Off Grid .....	100
Gambar 4. 7 Atap Batching Plant untuk Pemasangan Solar panel.....	101
Gambar 4. 8 Gambar WWT rencana .....	104

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Rating NRMCA – Material Acquisition .....	30
Tabel 2. 2 Kriteria Rating NRMCA – Production .....	30
Tabel 2. 3 Kriteria Rating NRMCA – Delivery and Construction .....	31
Tabel 2. 4 Kriteria Rating NRMCA – Product Use .....	31
Tabel 2. 5 Kriteria <i>Rating NRMCA – Material Reuse and Recycling and Additonal sustainable Practices</i> .....	31
Tabel 2. 6 Spektrum PPP transfer risiko .....	36
Tabel 2. 7 Penelitian Terdahulu (1/6) .....	44
Tabel 2. 8 Penelitian Terdahulu (2/6) .....	44
Tabel 2. 9 Penelitian Terdahulu (3/6) .....	44
Tabel 2. 10 Penelitian Terdahulu (4/6) .....	45
Tabel 2. 11 Penelitian Terdahulu (5/6) .....	46
Tabel 2. 12 Penelitian Terdahulu (5/6) .....	46
Tabel 2. 13 Research Gap (1/5) .....	49
Tabel 2. 14 Research Gap (2/5) .....	50
Tabel 2. 15 Research Gap (3/5) .....	51
Tabel 2. 16 Research Gap (4/5) .....	52
Tabel 2. 17 Research Gap (5/5) .....	53
Tabel 3. 1 Rencana Sampel Pengambilan Data .....	67
Tabel 4. 1 Keterangan kuesioner Variabel <i>Batching Plant</i> Beton (1/2) .....	71
Tabel 4. 2 Keterangan kuesioner Variabel <i>Batching Plant</i> Beton (2/2) .....	71
Tabel 4. 3 Keterangan kuesioner Variabel <i>Green Batching Plant</i> Beton .....	73
Tabel 4. 4 Keterangan kuesioner Variabel <i>Sistem Value For Monet at Risk Analysis Model</i> .....	73
Tabel 4. 5 Keterangan kuesioner Variabel Efisiensi .....	74
Tabel 4. 6 Distribusi Z .....	75
Tabel 4. 7 Distribusi Kuisisioner .....	77
Tabel 4. 8 Daftar Data Responden .....	78
Tabel 4. 9 Penilaian SEM PLS .....	81
Tabel 4. 10 Jalur Hubungan Pemodelan Utama SEM-PLS .....	82
Tabel 4. 11 Analisa Jalur Utama Permodelan .....	83

Tabel 4. 12 Hasil Pemeriksaan Realibilitas Konstruk dari Convergent Validity .....	87
Tabel 4. 13 Hasil Nilai <i>R Square</i> .....	91
Tabel 4. 14 Hasil Nilai <i>f Square</i> .....	92
Tabel 4. 15 Sub Faktor yang Paling Berpengaruh .....	93
Tabel 4. 16 Tabel Penilaian Mandiri <i>Green Batching Plant</i> .....	122
Tabel 4. 17 Tabel Rating dan RAB parameter NRMCA.....	95
Tabel 4. 18 Tabel RAB Pekerjaan <i>Green Batching Plant</i> .....	96
Tabel 4. 19 Additional Fuction Ramah lingkungan pada Batching Plant .....	98
Tabel 4. 20 Data Kebutuhan Air Bulanan .....	104
Tabel 4. 21 Risk Analysis Model .....	105
Tabel 4. 22 Tabel Analisa Distribusi Frekuensi .....	106
Tabel 4. 23 Nilai Arus KAS <i>Green Batching Plant</i> .....	111

