

**ANALISIS KEPUTUSAN DALAM PEMILIHAN PENERAPAN JENIS
KONSTRUKSI MENGGUNAKAN METODE AHP (*ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS*) SEBAGAI UPAYA PENANGGULANGAN
BANJIR DI KOTA BONTANG**

TESIS



Oleh

RIZA RIZKY JULIAN

NIM. 21.121.047

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PEMINATAN MANAJEMEN KONSTRUKSI**

**PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
AGUSTUS**

2023

**ANALISIS KEPUTUSAN DALAM PEMILIHAN PENERAPAN JENIS
PENANGANAN MENGGUNAKAN METODE AHP (*ANALYTICAL
HIERACHY PROCESS*) SEBAGAI UPAYA PENANGGULANGAN BANJIR
DI KOTA BONTANG**

TESIS

Diajukan kepada
Institut Teknologi Nasional Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Menyelesaikan Program Studi Magister Teknik Sipil
Peminatan Manajemen Konstruksi

Oleh
RIZA RIZKY JULIAN
NIM. 21.121.047

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PEMINATAN MANAJEMEN KONSTRUKSI**

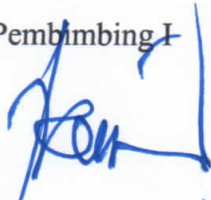
**PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
AGUSTUS
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis oleh **Riza Rizky Julian** (NIM. 21.121.047), ini telah diperiksa dan disetujui dalam ujian.

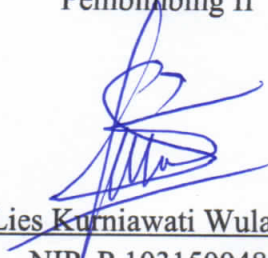
Malang, 21 Agustus 2023

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT.
NIP. Y.1018700153

Pembimbing II


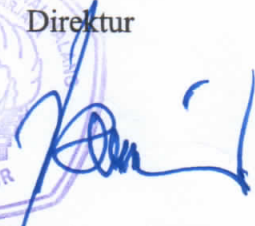


Dr. Ir. Lies Kurniawati Wulandari, MT.
NIP. P.1031500485

Mengetahui :



Institut Teknologi Nasional Malang
Program Pascasarjana

PPs ITN Malang
Direktur



Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT.
NIP. Y.1018700153

Magister Teknik Sipil
Ketua Program Studi



Prof. Dr. Ir. Sutanto Hidayat, MT.
NIP. P.1032100593



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN TESIS

PROGRAM STUDI : MAGISTER TEKNIK SIPIL

Nama : Riza Rizky Julian
NIM : 21.121.047
Jurusan : Teknik Sipil
Peminatan : Manajemen Konstruksi
Judul : Analisis Keputusan Dalam Pemilihan Penerapan Jenis Konstruksi Menggunakan Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) Sebagai Upaya Penanggulangan Banjir di Kota Bontang

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Tesis Jenjang Program Studi Pascasarjana Magister Teknik (S2),

Pada Hari : Senin
Tanggal : 21 Agustus 2023
Dengan Nilai : A

Panitia Ujian Tesis

Ketua

Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT.
NIP. Y.1018700153

Sekretaris

Dr. Ir. Lies Kurniawati Wulandari, MT.
NIP. P.1031500485

Penguji I

Prof. Dr. Ir. Sutanto Hidayat, MT.
NIP. P.1032100593

Penguji II

Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT.
NIP. P.1030800419

PERNYATAAN
ORISINALITAS TESIS

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur – unsur PLAGIASI, saya bersedia Tesis ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (Magister Teknik) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Malang, 21 Agustus 2023



Riza Rizky Julian
NIM. 21.121.047

ABSTRAK

Riza Rizky Julian, Program Studi Teknik Sipil, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang, Agustus 2023, *Analisis Keputusan Dalam Pemilihan Penerapan Jenis Konstruksi Menggunakan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) Sebagai Upaya Penanggulangan Banjir di Kota Bontang*, Tesis, Pembimbing : (I) Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT., (II) Dr. Ir. Lies Kurniawati Wulandari, MT..

Di Kota Bontang, konstruksi pengendali banjir pada umumnya menggunakan jenis konstruksi konvensional yaitu struktur komposit. Yang menjadi perhatian serius dan dilema saat ini adalah eksplorasi penggunaan material galian tipe C (batu gunung) yang mengalami pembatasan. Dalam penelitian ini penulis akan melakukan pola migrasi dalam pemilihan jenis konstruksi konvensional menjadi konstruksi precast.

Metode penelitian menggunakan metode analisis AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dengan beberapa kriteria pengujian yaitu penggunaan galian C kecil, biaya pelaksanaan rendah, waktu pelaksanaan singkat dan kriteria terhadap tingkat kerapihan baik. Adapun alternatif yang diambil dari setiap kriteria yang digunakan yaitu konstruksi konvensional (struktur komposit) dan konstruksi precast (T-Shape Gutter).

Dari hasil analisis AHP diperoleh hasil pengujian terhadap penggunaan galian C untuk konstruksi konvensional sebesar 0,13 dan konstruksi precast sebesar 0,88, terhadap biaya pelaksanaan untuk konstruksi konvensional sebesar 0,75 dan konstruksi precast sebesar 0,25, terhadap waktu pelaksanaan untuk konstruksi konvensional sebesar 0,17 dan konstruksi precast sebesar 0,83, terhadap tingkat kerapihan untuk konstruksi konvensional sebesar 0,25 dan konstruksi precast sebesar 0,75. Nilai ranking untuk konstruksi konvensional (struktur komposit) sebesar 0,302 sedangkan untuk konstruksi precast (T-Shape Gutter) sebesar 0,698. Konstruksi precast memiliki ranking terbaik dan disarankan penerapan jenis konstruksi tebing sungai menggunakan jenis konstruksi precast (T-Shape Gutter).

Kata kunci : ahp, konstruksi, struktur

ABSTRACT

Riza Rizky Julian, Civil Engineering Study Program, Postgraduate Program, National Institute of Technology Malang, August 2023, *Decision Analysis in The Selection of The Application of Construction Types Using the AHP (Analytical Hierarchy Process) Method as Flood Mitigation Efforts in Bontang City*, Thesis, Supervisor : (I) Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT., (II) Dr. Ir. Lies Kurniawati Wulandari, MT..

In Bontang City, flood control construction generally uses a conventional type of construction, namely composite structures. What is a serious concern and dilemma at this time is the exploration of the use of type C excavation materials (mountain rock) which is experiencing difficulties. In this study the authors will carry out a migration pattern in selecting the type of conventional construction to become precast construction.

The research method uses the AHP (Analytical Hierarchy Process) analysis method with several testing criteria, namely the use of small C excavation, low implementation costs, short implementation time and criteria for good tidiness. There are alternatives taken from each of the criteria used, namely conventional construction (composite structure) and precast construction (T-Shape Gutter).

From the results of the AHP analysis, the results of testing the use of excavation C for conventional construction were 0.13 and 0.88 for precast construction, the implementation costs for conventional construction were 0.75 and 0.25 for precast construction, the implementation time for conventional construction of 0.17 and precast construction of 0.83, compared to tidiness for conventional construction of 0.25 and precast construction of 0.75. The ranking value for conventional construction (composite structure) is 0.302 while for precast construction (T-Shape Gutter) is 0.698. Precast construction has the best ranking and it is recommended to apply this type of river bank construction using precast construction (T-Shape Gutter).

Keywords : ahp, construction, structure

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tesis ini dengan judul : *ANALISIS KEPUTUSAN DALAM PEMILIHAN PENERAPAN JENIS PENANGANAN MENGGUNAKAN METODE AHP (ANALYTICAL HIERACHY PROCESS) SEBAGAI UPAYA PENANGGULANGAN BANJIR DI KOTA BONTANG.*

Laporan Tesis ini selain merupakan salah satu syarat akademis yang harus ditempuh oleh mahasiswa program pascasarjana, juga untuk menambah ilmu bagi penulis dan pembaca.

Melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang;
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT., selaku Direktur Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang bertindak sebagai Dosen Pembimbing I;
3. Bapak Dr. Dimas Indra Laksana, ST., MT., selaku Sekretaris Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang;
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Sutanto Hidayat, MT., selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Peminatan Manajemen Konstruksi Institut Teknologi Nasional Malang bertindak sebagai Dosen Penguji I;
5. Ibu Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT., selaku Sekretaris Program Studi Magister Teknik Sipil Peminatan Manajemen Konstruksi Institut Teknologi Nasional Malang bertindak sebagai Dosen Penguji II;
6. Ibu Dr. Ir. Lies Kurniawati Wulandari, MT., selaku Dosen Pembimbing II;
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Pascasarjana, Program Studi Magister Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang;
8. Bapak dan Ibu Bagian Administrasi Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis merasa bahwa Tesis ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan,

guna kesempurnaan Tesis ini dan dapat berguna bagi penelitian – penelitian selanjutnya.

Akhirnya penulis mohon maaf kepada semua pihak yang terkait jika ada kesalahan kata atau perbuatan selama penulis belajar di Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang. Dan semoga Tesis ini dapat memberikan manfaat dalam menabuh pengetahuan dan wawasan kepada kita semua. Amin.

Malang, 21 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN TESIS	
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x
Bab I Pendahuluan.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Rumusan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	5
Bab II Tinjauan Pustaka.....	6
2.1. Pengertian Manajemen Proyek.....	6
2.2. Desain Struktur Konstruksi	6
2.3. Analisis Biaya Proyek	11
2.4. Analisis Waktu Pelaksanaan Proyek	13
2.5. AHP (<i>Analytical Hierarchy Process</i>).....	17
2.6. Penelitian Terdahulu.....	19
Bab III Metodologi Penelitian.....	29
3.1. Rancangan Penelitian	29
3.2. Lokasi dan Sampel Penelitian	30
3.3. Pengumpulan Data.....	30

	3.4. Analisis Data	31
	3.5. Bagan Alir Penelitian	32
Bab IV	Hasil Penelitian dan Pembahasan	33
	4.1. Desain Konstruksi	33
	4.2. Analisis Data Biaya Aktivitas	46
	4.3. Analisis Waktu Pelaksanaan.....	61
	4.4. Analisis AHP (<i>Analytical Hierarchy Process</i>).....	92
	4.5. Pembahasan Hasil.....	100
Bab V	Kesimpulan dan Saran	102
	5.1. Kesimpulan.....	102
	5.2. Saran	102
	DAFTAR PUSTAKA	104
	LAMPIRAN.....	106

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Skala Penilaian AHP (<i>Analytical Hierarchy Process</i>).....	18
Tabel 2.2	Penelitian Terdahulu.....	19
Tabel 4.1	Konstruksi Konvensional (Penulangan Foot Plat, Sloof dan Balok)	40
Tabel 4.2	Konstruksi Konvensional (Penulangan Kolom dan Rink Balok)	41
Tabel 4.3	Rincian Biaya Aktivitas Konstruksi Konvensional.....	47
Tabel 4.4	AHS Konstruksi Konvensional (Galian Biasa)	47
Tabel 4.5	AHS Konstruksi Konvensional (Urugan Hasil Galian Biasa)..	48
Tabel 4.6	AHS Konstruksi Konvensional (Beton Mutu K-250)	48
Tabel 4.7	AHS Konstruksi Konvensional (Besi Tulangan Polos).....	49
Tabel 4.8	AHS Konstruksi Konvensional (Besi Tulangan Ulir)	49
Tabel 4.9	AHS Konstruksi Konvensional (Bekisting)	50
Tabel 4.10	AHS Konstruksi Konvensional (Pengadaan Mini Pile 20x20cm)....	50
Tabel 4.11	AHS Konstruksi Konvensional (Pemancangan Mini Pile 20x20cm)	51
Tabel 4.12	AHS Konstruksi Konvensional (Pasangan Batu Gunung).....	51
Tabel 4.13	AHS Konstruksi Konvensional (Plesteran Mata Sapi 1 Pc : 4 Psr) ..	52
Tabel 4.14	AHS Konstruksi Konvensional (Acian)	52
Tabel 4.15	AHS Konstruksi Konvensional (Pemasangan Pipa PVC 1,5”)	53
Tabel 4.16	AHS Konstruksi Konvensional (Harga Satuan Pokok).....	53
Tabel 4.17	Rincian Biaya Aktivitas Konstruksi Precast.....	54
Tabel 4.18	AHS Konstruksi Precast (Galian Biasa).....	54
Tabel 4.19	AHS Konstruksi Precast (Urugan Hasil Galian Biasa)	55
Tabel 4.20	AHS Konstruksi Precast (Pengadaan Square Pile 20x20x600cm) ...	55
Tabel 4.21	AHS Konstruksi Precast (Pemancangan Square Pile 20x20x600cm)	56
Tabel 4.22	AHS Konstruksi Precast (Pengadaan Pondasi T-Shape 200x20x600cm)...	56
Tabel 4.23	AHS Konstruksi Precast (Pemasangan Pondasi T-Shape 200x20x600cm).	57
Tabel 4.24	AHS Konstruksi Precast (Pengadaan T-Shape 170x120x600cm)	57
Tabel 4.25	AHS Konstruksi Precast (Pemasangan T-Shape 170x120x600cm)	58
Tabel 4.26	AHS Konstruksi Precast (Grout Joints).....	58

Tabel 4.27	AHS Konstruksi Precast (Beton Mutu K-250).....	59
Tabel 4.28	AHS Konstruksi Precast (Besi Tulangan Ulir).....	59
Tabel 4.29	AHS Konstruksi Precast (Bekisting).....	60
Tabel 4.30	AHS Konstruksi Precast (Harga Satuan Pokok)	60
Tabel 4.31	Struktur Rincian Pekerjaan Konstruksi Konvensional	61
Tabel 4.32	Struktur Rincian Pekerjaan Konstruksi Precast.....	62
Tabel 4.33	Durasi Aktivitas Konstruksi Konvensional	64
Tabel 4.34	Konstruksi Konvensional (Uraian AHS - Kode Ativitas A)	65
Tabel 4.35	Konstruksi Konvensional (Uraian AHS - Kode Ativitas B)	66
Tabel 4.36	Konstruksi Konvensional (Uraian AHS – Kode Ativitas C)....	67
Tabel 4.37	Konstruksi Konvensional (Uraian AHS – Kode Aktivitas D)..	68
Tabel 4.38	Konstruksi Konvensional (Uraian AHS – Kode Aktivitas E) ..	69
Tabel 4.39	Konstruksi Konvensional (Uraian AHS – Kode Aktivitas F) ..	70
Tabel 4.40	Konstruksi Konvensional (Uraian AHS – Kode Aktivitas G)..	71
Tabel 4.41	Konstruksi Konvensional (Uraian AHS – Kode Aktivitas H)..	72
Tabel 4.42	Konstruksi Konvensional (Uraian AHS – Kode Aktivitas I) ...	73
Tabel 4.43	Durasi Aktivitas Konstruksi Precast.....	74
Tabel 4.44	Konstruksi Precast (Uraian AHS – Kode Aktivitas A)	75
Tabel 4.45	Konstruksi Precast (Uraian AHS – Kode Aktivitas B)	76
Tabel 4.46	Konstruksi Precast (Uraian AHS – Kode Aktivitas C)	77
Tabel 4.47	Konstruksi Precast (Uraian AHS – Kode Aktivitas D)	78
Tabel 4.48	Konstruksi Precast (Uraian AHS – Kode Aktivitas E).....	79
Tabel 4.49	Konstruksi Precast (Uraian AHS – Kode Aktivitas F).....	80
Tabel 4.50	Konstruksi Precast (Uraian AHS – Kode Aktivitas G)	81
Tabel 4.51	Konstruksi Precast (Uraian AHS – Kode Aktivitas H)	82
Tabel 4.52	Konstruksi Precast (Uraian AHS – Kode Aktivitas I).....	83
Tabel 4.53	Konstruksi Precast (Uraian AHS – Kode Aktivitas J).....	84
Tabel 4.54	Konstruksi Precast (Uraian AHS – Kode Aktivitas K)	85
Tabel 4.55	Konstruksi Precast (Uraian AHS – Kode Aktivitas L).....	86
Tabel 4.56	Hubungan Antar Aktivitas Konstruksi Konvensional	87
Tabel 4.57	Hubungan Antar Aktivitas Konstruksi Precast.....	88
Tabel 4.58	Perhitungan Total <i>Float</i> Turap Komposit	91

Tabel 4.59	Perhitungan Total <i>Float</i> Turap T-Shape Gutter	92
Tabel 4.60	Perbandingan Berpasangan Setiap Kriteria	93
Tabel 4.61	Matriks Perbandingan Berpasangan Setiap Kriteria.....	94
Tabel 4.62	Penjumlahan Matriks Kriteria	94
Tabel 4.63	Nilai Normalisasi Matriks (Nilai Eigen)	95
Tabel 4.64	Penjumlahan Nilai Normalisasi Matriks (Nilai Eigen)	95
Tabel 4.65	Rata - Rata Nilai Normalisasi Matriks (Nilai Eigen)	96
Tabel 4.66	Alternatif Pada Kriteria Penggunaan Galian C Kecil.....	98
Tabel 4.67	Alternatif Pada Kriteria Biaya Pelaksanaan Rendah	98
Tabel 4.68	Alternatif Pada Kriteria Waktu Pelaksanaan Singkat.....	99
Tabel 4.69	Alternatif Pada Kriteria Tingkat Kerapihan Baik.....	99
Tabel 4.70	Perankingan Alternatif.....	100

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 1.1	Ilustrasi Turap Konvensional	2
Gambar 2.1	Turap Tipe Gravitasi.....	9
Gambar 2.2	Turap Tipe Kantilever	10
Gambar 2.3	Turap Tipe Kontrafort	11
Gambar 2.4	Skema Harga Satuan Pekerjaan.....	12
Gambar 2.5	Contoh Diagram Anak Panah.....	14
Gambar 2.6	Contoh Diagram AOA (Activity On Arrow).....	15
Gambar 2.7	Diagram Float.....	17
Gambar 3.1	Diagram Keputusan	31
Gambar 3.2	Bagan Alir Penelitian	32
Gambar 4.1	Rencana Pendimensian Turap Komposit.....	33
Gambar 4.2	Rencana Penampang Turap 1	34
Gambar 4.3	Diagram Pusat Massa DPT Turap 1	35
Gambar 4.4	Diagram Pembebanan Turap 1	35
Gambar 4.5	Gambar Rencana Penampang Turap 2	36
Gambar 4.6	Diagram Pusat Massa DPT Turap 2	37
Gambar 4.7	Diagram Pembebanan Turap 2	38
Gambar 4.8	Konstruksi Konvensional (Tampak Samping)	39
Gambar 4.9	Konstruksi Konvensional (Tampak Depan).....	40
Gambar 4.10	Rencana Pendimensian Turap Precast.....	41
Gambar 4.11	Rencana Penampang T-Shape	42
Gambar 4.12	Diagram Pusat Massa DPT T-Shape	43
Gambar 4.13	Diagram Pembebanan T-Shape	44
Gambar 4.14	Turap T-Shape Gutter (Tampak Samping dan Depan).....	45
Gambar 4.15	Turap T-Shape Gutter (Tampak Pondasi)	46
Gambar 4.16	Turap T-Shape Gutter (Tampak Square Pile).....	46
Gambar 4.17	Diagram Jaringan Aktivitas Konstruksi Konvensional	89
Gambar 4.18	Diagram Jaringan Aktivitas Konstruksi Precast.....	89

Gambar 4.19 Diagram Jalur Kritis Turap Komposit.....	90
Gambar 4.20 Diagram Jalur Kritis T-Shape Gutter	90