

**PENERAPAN *VALUE ENGINEERING*  
PADA PROYEK PERKUATAN TEBING DAN  
REVITALISASI DANAU KANAAN KOTA BONTANG**

**TESIS**



Oleh

**BAMBANG PERMADI WHISNUMURTHY**

**NIM. 21.121.048**

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

**PROGRAM PASCASARJANA  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**AGUSTUS**

**2023**

**PENERAPAN *VALUE ENGINEERING*  
PADA PROYEK PERKUATAN TEBING DAN  
REVITALISASI DANAU KANAAN 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  
**BAMBANG PERMADI WHISNUMURTHY**  
**NIM. 21.121.048**

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
PEMINATAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

**PROGRAM PASCASARJANA  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**

**AGUSTUS**

**2023**

Tesis oleh **Bambang Permadi Whisnumurthy NIM. 21.121.048**, ini telah diperiksa dan disetujui dalam ujian.

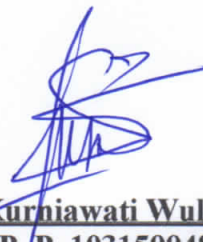
Malang, Agustus 2023

**Pembimbing I**



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

**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



**Ketua Program Studi**  
**Magister Teknik Sipil**

**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 : Bambang Permadi Whisnumurthy  
NIM : 21.121.048  
Jurusan : Teknik Sipil  
Peminatan : Manajemen Konstruksi  
Judul : Penerapan Value Engineering Pada Proyek Perkuatan Tebing dan Revitalisasi Danau Kanaan 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 : B+

**Panitia Ujian Tesis**

**Ketua**

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

**Sekretaris**

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

**Penguji I**

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

**Penguji II**

**Ir. Maranatha Wijayaningtyas, ST., MMT., Ph.D., IPU., ASEAN Eng.**  
NIP. P. 1031500523

## 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 yang 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, Agustus 2023



**Bambang Permadi Whinsumurthy**  
**NIM. 21.121.048**

## ABSTRAK

Bambang Permadi Whisnumurthy, Program Studi Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang, Agustus 2023. “*Penerapan Value Engineering Pada Proyek Perkuatan Tebing dan Revitalisasi Danau Kanaan Kota Bontang*”. Pembimbing I : Prof. Dr. Ir. Sutanto Hidayat, MT., Pembimbing II : Dr. Ir. Lies Kurniawati Wulandari, MT.

Pada pelaksanaan Proyek Perkuatan Tebing dan Revitalisasi Danau Kanaan Kota Bontang, pemilihan alternatif peralatan yang digunakan sangat penting dilakukan untuk menunjukkan mutu dan efisiensi biaya konstruksi proyek tersebut serta dapat mewujudkan konstruksi yang memenuhi syarat ditinjau dari segi desain namun juga ekonomis.

Penerapan *value engineering* (VE) pada Pekerjaan Galian Tanah Normalisasi dilakukan dengan mengganti peralatan semula *Amphibious Excavator* dengan beberapa alternatif peralatan *Auger Cutter Suction Dredger* (ACSD) dan *Excavator Long Arm + Ponton*. Studi penerapan ini bertujuan untuk mengetahui besarnya penghematan biaya yang terjadi setelah diterapkannya rekayasa nilai (*value engineering*).

Metode penelitian ini menggunakan metode analisis AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Hasil analisis AHP diperoleh hasil pengujian terhadap efisiensi penggunaan alat untuk *Amphibious Excavator* sebesar 0,06 , ACSD sebesar 0,51 , dan *Excavator Long Arm + Ponton* sebesar 0,44 , terhadap biaya pelaksanaan rendah peralatan untuk *Amphibious Excavator* sebesar 0,06 , ACSD sebesar 0,51 dan *Excavator Long Arm + Ponton* sebesar 0,44 , terhadap waktu pelaksanaan singkat untuk *Amphibious Excavator* sebesar 0,06 , ACSD sebesar 0,45 , dan *Excavator Long Arm + Ponton* sebesar 0,48 , terhadap tingkat akurasi hasil galian untuk *Amphibious Excavator* sebesar 0,07 , ACSD sebesar 0,48 , dan *Excavator Long Arm + Ponton* sebesar 0,45. Nilai ranking untuk *Amphibious Excavator* sebesar 0,058 , ACSD sebesar 0,498 , dan *Excavator Long Arm + Ponton* sebesar 0,444. Peralatan ACSD memiliki ranking tertinggi dan disarankan penerapan pada pekerjaan galian tanah normalisasi menggunakan ACSD.

Hasil studi penerapan VE pada pekerjaan tanah normalisasi diperoleh *cost saving* setelah diterapkannya *value engineering* sebesar Rp. 44.712.692.984,31 dengan persentase terhadap keseluruhan nilai proyek sebesar 23,24%.

Kata Kunci : Penghematan Biaya, Perkuatan Tebing, Revitalisasi, Value Engineering

## ABSTRACT

Bambang Permadi Whisnumurthy, Civil Engineering Master's Program, Postgraduate Program, National Institute of Technology, Malang, August 2023. "Application of Value Engineering to the Ridge Strengthening and Revitalization Project of the Kanaan Lake City of Bontang". Guide I: Prof. Dr. Ir. Sutanto Hidayat, MT., Guide II: Dr. IR. Lies Kurniawati Wulandari, MT.

In the implementation of the Cove Strengthening and Revitalization Project of Lake Canaan City Bontang, the selection of alternative equipment used is very important to demonstrate the quality and cost efficiency of the construction of the project as well as can realize the construction qualified reviewed in terms of design but also economical.

The application of value engineering (VE) to the Normalization Ground Exploration Work was carried out by replacing the re-equipment of the Amphibious Excavator with several alternatives to the Auger Cutter Suction Dredger (ACSD) and the Long Arm + Ponton excavator. This application study aims to find out the extent of the cost savings that occur after applying value engineering. (value engineering).

This method of research uses the AHP (Analytical Hierarchy Process) analysis method. The AHP analysis results are obtained against the efficiency of use of tools for Amphibious Excavator of 0.06, ACSD of 0.51, and Long Arm + Ponton excavators of 0.44, against the low cost of implementation of equipment for amphibious excavators of 0.06, ACSD for 0.51 and long arm + pontoons of 0.44, against the short execution time for amphibian excavator is 0.06, ACSD is 0.45, and the Long Arm & Pontoon excavatori is 0.48, against the accuracy of the output of the scroll for amphibious excavatory of 0.07, ACSD by 0.48 and the long arm & pontoons excavation of 0.45. The ACSD equipment has the highest ranking and is recommended application on the normalization of land grinding work using ACSD.

The results of the study of the application of VE to the land work normalization obtained cost saving after applying value engineering of Rp. 44,712,692,984.31 with a percentage against the integrity of the project value of 23.24%

Keywords: cost savings, edge strengthening, revitalization, value engineering

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Allah S.W.T., Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tesis ini dengan judul : Penerapan Value Engineering Pada Proyek Perkuatan Tebing dan Revitalisasi Danau Kanaan 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 Pasca Sarjana, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Ibu Ir. Maranatha Wijayaningtyas, ST., MMT., Ph.D., IPU., ASEAN. Eng. selaku Sekretaris Program Pasca Sarjana Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Sutanto Hidayat, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Konsentrasi Manajemen Konstruksi, Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Sutanto Hidayat, MT., selaku Dosen Pembimbing I.
6. Ibu Dr. Ir. Lies Kurniawati Wulandari, MT., selaku Dosen Pembimbing II.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Pascaarjana, Program Studi Magister Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang.
8. Bapak dan Ibu Bagian Administrasi Program Pascaarjana, Institut Teknologi Nasional Malang.
9. Seluruh keluarga, sahabat dan rekan yang telah membantu baik moril dan material, terima kasih atas semangat, dukungan dan doanya.
10. Semua pihak yang telah membantu, yang tidak mungkin saya sebutkan satu persatu.

Penulis merasa bahwa proposal tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya membangun dari berbagai pihak akan sangat diharapkan, demi kesempurnaan proposal 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 menambah pengetahuan dan wawasan kepada kita semua, aamiin.

Malang, 21 Agustus 2023

**Penulis**

# DAFTAR ISI

## Halaman

<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN</b>	
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	
<b>HALAMAN BERITA ACARA UJIAN TESIS</b>	
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS</b>	
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	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
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Penelitian Terdahulu .....	6
2.2. Sejarah dan Filosofi <i>Value Engineering</i> .....	18
2.3. Perkembangan <i>Value Engineering</i> di Indonesia .....	19
2.4. Definisi <i>Value Engineering</i> .....	20
2.5. Definisi dan Konsep Nilai ( <i>Value</i> ) .....	21
2.6. Unsur-unsur Utama <i>Value Engineering</i> .....	22
2.7. <i>Value Engineering Job Plan</i> .....	22
2.7.1. Tahap Informasi .....	22
2.7.2. Tahap Analisa Fungsi .....	23
2.7.3. Tahap Kreatif .....	23

2.7.4.	Tahap Evaluasi .....	23
2.7.5.	Tahap Pengembangan .....	25
2.7.6.	Tahap Presentasi .....	25
2.8.	Analisis Fungsional .....	26
2.9.	<i>Cost Model</i> .....	27
2.10.	Analisis dan Desain Struktur .....	28
2.11.	Estimasi Biaya Konstruksi .....	28
2.11.1.	Estimasi Biaya .....	28
2.11.2.	Biaya Konstruksi .....	29
2.11.3.	Harga Satuan Pekerjaan .....	29
2.11.4.	Rencana Anggaran Biaya .....	29
2.11.5.	Analisis Pengambilan Keputusan .....	29
2.12.	Metode Pekerjaan Tanah Normalisasi .....	30
2.12.1.	<i>Auger Cutter Suction Dredger (ACSD)</i> .....	31
2.12.2.	<i>Excavator Long Arm + Ponton</i> .....	32
2.12.3.	<i>Amphibious Excavator</i> .....	33
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	36
3.1.	Sasaran Studi .....	36
3.2.	Sumber Data .....	36
3.3.	Pengumpulan Data .....	37
3.3.1.	Tahap Informasi .....	38
3.3.2.	Tahap Spekulasi .....	38
3.3.3.	Tahap Analisis .....	38
3.4.	Bagan Alir Penelitian .....	40
<b>BAB IV.</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	41
4.1.	Tahap Informasi .....	41
4.1.1.	Kriteria Desain .....	42
4.1.2.	Batasan Desain yang Ditentukan Proyek .....	45
4.1.3.	Peraturan yang Digunakan .....	45
4.2.	Desain Konstruksi .....	46
4.3.	Analisis Data Biaya Aktivitas .....	60
4.4.	Analisis AHP ( <i>Analytical Hierarchy Process</i> ) .....	64

<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>73</b>
5.1.	Kesimpulan .....	73
5.2.	Saran .....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>76</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1. Peneliti Terdahulu .....	6
Tabel 2.2. Skala Penilaian AHP ( <i>Analytical Hierarchy Process</i> ) .....	24
Tabel 4.1. Informasi Data .....	42
Tabel 4.2. Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	43
Tabel 4.3. AHS Desain Awal Menggunakan <i>Amphibious</i> Excavator .....	60
Tabel 4.4. AHS Desain Alternatif 1 Menggunakan ACSD .....	61
Tabel 4.5. AHS Desain Alternatif 2 Menggunakan <i>Excavator</i> .....	62
<i>Long Arm + Ponton</i>	
Tabel 4.6. AHS Perbandingan Analisa Biaya Pekerjaan .....	63
Tabel 4.7. Perbandingan Berpasangan Setiap Kriteria .....	65
Tabel 4.8. Matriks Berpasangan Setiap Kriteria .....	66
Tabel 4.9. Penjumlahan Matriks Kriteria .....	66
Tabel 4.10. Nilai Normalisasi Matriks (Nilai Eigen) .....	67
Tabel 4.11. Penjumlahan Nilai Normalisasi Matriks (Nilai Eigen) .....	67
Tabel 4.12. Rata-rata Nilai Normalisasi Matriks (Nilai Eigen) .....	68
Tabel 4.13. Alternatif Pada Kriteria Efisiensi Penggunaan Alat .....	70
Tabel 4.14. Alternatif Pada Kriteria Waktu Pelaksanaan Singkat .....	70
Tabel 4.15. Alternatif Pada Waktu Pelaksanaan Singkat .....	71
Tabel 4.16. Alternatif Pada Tingkat Akurasi Hasil Galian .....	71
Tabel 4.17. Ranking Alternatif .....	72

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1.1. Danau Kanaan .....	1
Gambar 2.1. <i>Auger Cutter Suction Dredger (ACSD)</i> .....	32
Gambar 2.2. <i>Excavator Long Arm + Ponton</i> .....	33
Gambar 2.3. <i>Amphibious Excavator</i> .....	34
Gambar 3.1. Diagram Keputusan .....	39
Gambar 3.2. Diagram Alir Studi .....	40
Gambar 4.1. Topografi Danau Kanaan <i>Existing</i> .....	46
Gambar 4.2. <i>Site Plant</i> .....	47
Gambar 4.3. Denah Lokasi 1 .....	47
Gambar 4.4. Denah Lokasi 2 .....	48
Gambar 4.5. <i>Cross Section 1</i> .....	48
Gambar 4.6. <i>Cross Section 2</i> .....	49
Gambar 4.7. <i>Cross Section 3</i> .....	49
Gambar 4.8. <i>Cross Section 4</i> .....	50
Gambar 4.9. <i>Cross Section 5</i> .....	50
Gambar 4.10. <i>Cross Section 6</i> .....	51
Gambar 4.11. <i>Cross Section 7</i> .....	51
Gambar 4.12. Tampak Dinding Lining .....	52
Gambar 4.13. Potongan I-I dan Denah Pancang .....	52
Gambar 4.14. Potongan II-II dan III-III .....	53
Gambar 4.15. Detail Dinding dan Sloof .....	53
Gambar 4.16. Detail Tulangan .....	54
Gambar 4.17. Detail Tulangan Dinding Lining .....	54
Gambar 4.18. Detail Bekisting Dinding Lining .....	55
Gambar 4.19. Denah Danau .....	55
Gambar 4.20. Denah Galian Danau .....	56
Gambar 4.21. <i>Cross Section 8</i> .....	56
Gambar 4.22. <i>Cross Section 9</i> .....	57
Gambar 4.23. <i>Cross Section 10</i> .....	57

Gambar 4.24.	<i>Cross Section 11</i> .....	58
Gambar 4.25.	<i>Cross Section 12</i> .....	58
Gambar 4.26.	<i>Cross Section 13</i> .....	59
Gambar 4.27.	<i>Cross Section 14</i> .....	59