

LAPORAN PRAKTIK KEINSIYURAN

**OPTIMASI BIAYA *GREEN INFRASTRUCTURE* DENGAN
METODE *VALUE ENGINEERING* PADA PROYEK SISTEM
PENYEDIAAN AIR MINUM DI SULAWESI UTARA**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

BUDI SUSETYO

NIM: 52524110038

**PROGRAM STUDI PROGRAM PROFESI INSINYUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PRAKTIK KEINSINYURAN**

**OPTIMASI BIAYA *GREEN INFRASTRUCTURE* DENGAN METODE *VALUE ENGINEERING* PADA PROYEK SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM DI
SULAWESI UTARA**

Disusun oleh:

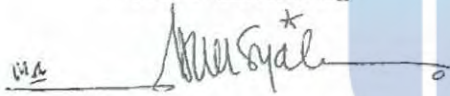
Budi Susetyo

NIM: 52524110038

Telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing

Pembimbing Lapangan



Ir. Madjumsyah Hariadi, S.T., M.T, IPM.



Ir. Muhammad Isradi, S.T., M.T., Ph.D., IPM

U N I V E R S I T A S

MERCU BUANA

Mengetahui,

Dekan

Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

Ketua Program Studi

Program Profesi Insinyur



**Ir. Imbuh Rochmad, S.T., M.T., IPM.,
ASEAN Eng., ACPE.**

LEMBAR PERNYATAAN

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

Judul : Optimasi Biaya *Green Infrastructure* Dengan Metode *Value Engineering*
Pada Proyek Sistem Penyediaan Air Minum di Sulawesi Utara

Nama : Budi Susetyo

NIM : 52524110038

Program Studi : Program Profesi Insinyur

Tanggal : Juli 2025

Merupakan hasil penyusunan karya sendiri dengan bimbingan Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Program Studi Program Profesi Insinyur Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Laporan ini belum pernah diajukan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahan data yang disajikan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, Juli 2025



Budi Susetyo

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Budi Susetyo
NIM : 52524110038
Program Studi : Program Profesi Insinyur
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : Optimasi Biaya Green Infrastructure dengan Metode Value Engineering pada Proyek Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di Sulawesi Utara

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Rabu, 16 Juli 2025** dengan hasil presentase sebesar **28 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 16 Juli 2025

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Infrastruktur atau prasarana merupakan fasilitas dasar untuk mendukung berbagai aktivitas kehidupan masyarakat di berbagai bidang kehidupan seperti sosial, ekonomi, dan budaya. Bentuk infrastruktur pada umumnya merujuk kepada hal yang bersifat fisik berupa struktur jaringan atau fasilitas seperti jalan, jaringan kereta api serta sistem penyediaan air minum (SPAM). Pada saat ini pembangunan berbagai infrastruktur perlu memperhatikan aspek keberlanjutan pembangunan atau *sustainable development*. Konsep *green infrastructure* merupakan salah satu respon bagi penerapan keberlanjutan pembangunan. Penerapan *green infrastructure* pada sisi lain dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan biaya investasi sehingga diperlukan upaya optimasi atau optimalisasi biaya. Pendekatan yang cukup handal untuk melakukan optimasi adalah dengan metode *value engineering* (VE).

Praktik keinsinyuran dengan topik Optimasi Biaya *Green Infrastructure* dengan Metode *Value Engineering* pada Proyek Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di Sulawesi Utara dapat memberikan gambaran tentang permasalahan dan solusi bidang teknik sipil yang dapat memberikan manfaat bagi Pemerintah dan masyarakat melalui upaya penyediaan infrastruktur yang efisien dan berkelanjutan. Dengan studi VE atas komponen pipa jaringan distribusi utama (JDU) yang menyeberangi sungai (*river crossing*) pada suatu lokasi yang telah ditentukan dengan melakukan kajian atas opsi 1. jembatan pipa serta opsi 2. pemasangan pipa dengan *horizontal direction drilling* (HDD). Hasil perhitungan aspek teknis dengan *Multi Criteria Analysis* (MCA) diperoleh opsi 1. skor 2.30 sedangkan opsi 2. skor 3.0. Hasil perhitungan aspek biaya dengan *Life Cycle Cost Analysis* (LCCA) diperoleh opsi 1. sebesar Rp. 4.511M sedangkan opsi 2. sebesar Rp. 3.546M atau dapat dilakukan penghematan (*saving cost*) sebesar 21%. Berdasarkan pertimbangan aspek teknis dan biaya maka rekomendasi implementasi untuk JDU *river crossing* yakni opsi 2.

Key word: *Green Infrastructure, SPAM, Value Engineering, JDU River-Crossing*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Praktik Keinsinyuran yang berjudul “Optimasi Biaya *Green Infrastructure* Dengan Metode *Value Engineering* Pada Proyek Sistem Penyediaan Air Minum di Sulawesi Utara”. Laporan ini ditulis dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan pada Program Studi Program Profesi Insinyur di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulis menyadari bahwa laporan ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan tersebut. Secara khusus disampaikan terimakasih kepada dosen pembimbing kampus dan dosen pembimbing lapangan yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan proposal ini. Akhirnya penulis menyampaikan terimakasih pula kepada seluruh dosen, tenaga kependidikan, termasuk rekan-rekan mahasiswa yang telah berjuang bersama.



Jakarta, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan	i
Hasil Pemeriksaan Similary	ii
Abstrak	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Istilah/Singkatan	viii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Profil Perusahaan	1
1.2 Uraian Kegiatan di Tempat Praktik	2

BAB II RENCANA KEGIATAN

2.1 Formulasi Masalah	3
2.1.1 <i>Green Infrastructure</i>	3
2.1.2 <i>Value Engineering (VE)</i>	5
2.1.3 Sistem Penyediaan Air Minum	11
2.1.3 Rumusan Masalah	13
2.2 Rencana Solusi	13

BAB III JADUAL KEGIATAN

3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian	14
3.2 Jadwal Kegiatan Kemitraan	15

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penerapan Value Engineering	17
4.2 Pembahasan	20

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	21
5.2 Saran	21

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Environmental Performance Index</i> 2022 Bidang Air Minum	11
Tabel 4.1	Analisis Fungsi	18



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tahapan Studi Rekayasa Nilai	6
Gambar 2.2	Prinsip Penyusunan <i>FAST Diagram</i>	8
Gambar 3.1	Jadual Kegiatan Penelitian	14
Gambar 3.2	Jadual Kegiatan Kemitraan.....	15
Gambar 4.1	Jembatan Pipa (Steel Frame River Crossing)	18
Gambar 4.2	FAST Diagram untuk Jembatan Pipa	18
Gambar 4.3	Gambar Prinsip Pekerjaan HDD pada Lokasi Rencana	19



DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

DED	<i>Design Engineering Detail</i>
FGD	<i>Focus Group Discussion</i>
IPA	Instalasi Pengolah Air
KAK	Kerangka Acuan Kerja
PUPR	Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
PMC	<i>Project Management Consultant</i>
PPC	<i>Project Preparation Consultant</i>
SAVEI	<i>Society of American Value Engineering International</i>
SPAM	Sistem Penyediaan Air Minum
SPALD-T	Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik Terintegrasi
TAN	<i>Technical Assistance Note</i>
VE	<i>Value Engineering</i>

