STUDI KELAYAKAN PEKERJAAN DED SPAM PUNAN MALINAU, KABUPATEN BERAU

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Magister Teknik Sipil

Diajukan oleh:
KHOIRI MAHMUD
NIM : 1472400096

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2026

TESIS

STUDI KELAYAKAN PEKERJAAN DED SPAM PUNAN MALINAU, KABUPATEN BERAU

Diajukan oleh :
KHOIRI MAHMUD
NIM : 1472400096

Disetujui untuk diuji :
Surabaya, 27 Juni 2026

Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
Dr. Ir. Risma Marleno, S.T., M.T., M.H., IPU.	Dr. Ir. Ar. R. A. Retno Hastijanti, M.T., IPU, IAI, APEC Eng.

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2026

TESIS

STUDI KELAYAKAN PEKERJAAN DED SPAM PUNAN MALINAU, KABUPATEN BERAU

Diajukan oleh :
KHOIRI MAHMUD
NIM : 1472400096

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan dinyatakan lulus pada Ujian Tesis Program Studi Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pada tanggal: 27 Juni 2026

Tim Penguji

Ketua	:	Dr. Ir. Risma Marleno, S.T., M.T., M.H., IPU.	(.....)
Anggota	:	Dr. Ir. Ar. R. A. Retno Hastijanti, M.T., IPU, IAI, APEC Eng.	(.....)
Anggota	:	Prof.Erni Puspanantasari Putri, S.T., M.Eng., Ph.D.	(.....)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya	Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Dr. Ir. Ar. R. A. Retno Hastijanti, M.T., IPU, IAI, APEC Eng.	Dr. Ir. Hanie Teki Tjendani, S.T., M.T.
NPP. 20440.91.0218	NPP. 20430.130621

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khoiri Mahmud
NIM : 1472400096
Alamat : Jl. Meri RT. 3/RW. 2, Selili, Loa Janan Ilir, Samarinda
Telepon/HP : 0813353721388

Menyatakan bahwa "TESIS" yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul: **STUDI KELAYAKAN PEKERJAAN DED SPAM PUNAN MALINAU, KABUPATEN BERAU** adalah hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain.

Apabila di kemudian hari terdapat klaim kepemilikan dari pihak lain terhadap hasil karya ini, maka bukan tanggung jawab dosen pembimbing maupun pengelola program, melainkan tanggung jawab saya sendiri. Oleh karena itu, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku di Indonesia.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan dari pihak manapun.

Surabaya, 27 Juni 2026
Hormat saya,

Khoiri Mahmud

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Khoiri Mahmud
NBI/NPM : 1472400096
Fakultas : Teknik
Program Studi : MagisterTeknik Sipil
Jenis Karya : ~~Skripsi/~~Tesis~~/Disertasi/Laporan Penelitian/Praktek*~~

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, **Hak Bebas Royaliti (*Non-Exclusive Royality-free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: **"STUDI KELAYAKAN PEKERJAAN DED SPAM PUNAN MALINAU, KABUPATEN BERAU"**

Dengan **Hak Bebas Royaliti Noneklusif (*Non-Exclusive Royality-free Right*)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Surabaya
Pada Tanggal : 27 Juni 2026

Surabaya, 27 Juni 2026

(Khoiri Mahmud)

STUDI KELAYAKAN PEKERJAAN DED SPAM PUNAN MALINAU, KABUPATEN BERAU

Nama : Khoiri Mahmud
NIM : 1472400096
Dosen Pembimbing 1: Dr. Ir. Risma Marleno, S.T., M.T., M.H., IPU.
Dosen Pembimbing 2: Dr. Ir. Ar. R.A. Retno Hastijanti, M.T., IPU., IAI., APEC Eng

ABSTRAK

Ketersediaan air bersih merupakan kebutuhan dasar masyarakat yang masih menjadi permasalahan di Kampung Punan Malinau, Kecamatan Segah, Kabupaten Berau. Penelitian ini bertujuan menganalisis biaya investasi dan kelayakan ekonomi pembangunan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) berdasarkan Studi Kelayakan dan Detail Engineering Design (DED). Analisis dilakukan menggunakan metode Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Benefit Cost Ratio (BCR), dan Payback Period (PP) dengan mempertimbangkan biaya investasi, biaya operasional, serta pendapatan dari tarif air.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa total biaya investasi pembangunan SPAM sebesar Rp15.490.800.000 dengan biaya operasional dan pemeliharaan sebesar Rp142.437.924 per tahun. Pendapatan dari tarif air mencapai Rp151.200.000 per tahun sehingga menghasilkan arus kas bersih sebesar Rp8.762.076 per tahun. Hasil analisis kelayakan menunjukkan nilai NPV sebesar Rp893.361.256, IRR sebesar 10,85%, BCR sebesar 1,05, dan Payback Period selama 8,05 tahun.

Berdasarkan hasil tersebut, pembangunan SPAM Punan Malinau dinyatakan layak secara ekonomi karena seluruh indikator investasi memenuhi kriteria kelayakan. Proyek ini diharapkan dapat meningkatkan akses masyarakat terhadap air bersih dan mendukung pembangunan wilayah yang berkelanjutan.

Kata Kunci : SPAM, DED, NPV, IRR, BCR, Payback Period, Kelayakan Ekonomi.

FEASIBILITY STUDY OF THE DED WORK FOR THE PUNAN MALINAU WATER SUPPLY SYSTEM (SPAM), BERAU REGENCY

Name : Khoiri Mahmud
NIM : 1472400096
Advisor 1 : Dr. Ir. Risma Marleno, S.T., M.T., M.H., IPU.
Advisor 2 : Dr. Ir. Ar. R.A. Retno Hastijanti, M.T., IPU., IAI., APEC Eng

ABSTRACT

The availability of clean water is one of the most essential basic needs of society in supporting health, quality of life, and regional development. The problem of limited access to clean water still occurs in several remote areas of Berau Regency, one of which is Punan Malinau Village, Segah District. The community still depends on surface water and rainwater sources whose quality and quantity are inadequate. Therefore, planning for the development of a Water Supply System (SPAM) through the preparation of a Feasibility Study and Detailed Engineering Design (DED) is required to determine the investment needs and the economic feasibility level of the project.

This study aims to determine the amount of investment cost and operational cost for the development of the Punan Malinau SPAM and to analyze the economic feasibility of the project using the Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Benefit Cost Ratio (BCR), and Payback Period (PP) methods. The research method was carried out through the collection of technical and financial data, calculation of investment costs, operation and maintenance costs, water tariff revenues, and investment feasibility analysis based on the project life cycle.

Based on the analysis results, the total investment cost for the SPAM development was IDR 15,490,800,000 with operational and maintenance costs amounting to IDR 142,437,924 per year or IDR 11,869,827 per month. Revenue from water tariffs amounted to IDR 151,200,000 per year, resulting in a net cash flow of IDR 8,762,076 per year. The results of the economic feasibility analysis showed a Net Present Value (NPV) of +IDR 893,361,256, an Internal Rate of Return (IRR) of 10.85%, a Benefit Cost Ratio (BCR) of 1.05, and a Payback Period (PP) of 8.05 years.

Keywords : *SPAM, DED, NPV, IRR, BCR, Payback Period, Economic Feasibility.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan yang maha Esa atas pimpinan dan penyertaannya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis yang berjudul : **STUDI KELAYAKAN PEKERJAAN DED SPAM PUNAN MALINAU, KABUPATEN BERAU**. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penyusunan tesis ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Dr. Harjo Seputro, S.T., M.T, selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Dr. Ir. Ar. R.A. Retno Hastijanti, M.T., IPU., IAI., APEC Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Dr. Ir. Hanie Teki Tjendani, ST., MT., selaku Kaprodi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Dr. Ir. Risma Marleno, S.T., M.T. selaku pembimbing 1, atas bimbingan dan masukannya.
5. Dr. IR. Ar. R.A. Retno Hastijanti, M.T.,IPU., IAI., APEC Eng. selaku pembimbing 2, atas bimbingan dan masukannya.
6. Bapak dan ibu dosen yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu atas bimbingannya selama penulis mengikuti perkuliahan.
7. Para staf tata usaha baik umum dan akademik atas bantuannya yang telah memberikan informasi kepada penulis selama ini.
8. Orang tua dan keluarga tercinta yang sudah mendukung dalam penyelesaian kuliah dan tesis ini.
9. Rekan-rekan mahasiswa Magister Teknik Sipil yang selalu mendorong untuk menyelesaikan kuliah dan tesis ini.
10. Rekan-rekan kerja, pimpinan dan staf yang telah banyak memberikan bimbingan dan saran dan data yang diperlukan dalam penyelesaian tesis ini.

Akhirnya, semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya. Segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa mendatang.

Surabaya, 27 Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TESIS iv
LEMBAR PENGESAHAN TESIS iv
SURAT PERNYATAAN iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI v
ABSTRAK vi
ABSTRACT vii
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xiii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Rumusan Masalah 7
1.3 Tujuan Penelitian 7
1.4 Manfaat Penelitian 7
1.5 Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian 9
1.6 Sistematika Penulisan 11
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA 13
2.1 Penelitian Terdahulu 13
2.2 Dasar Teori 20
2.2.1 Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) 21
2.2.2 Studi Kelayakan Pembangunan 22
2.2.3 Metode Perhitungan dalam Studi Kelayakan 24
2.3 Kesenjangan Penelitian *(Research Gap)* 28
BAB 3 METODE PENELITIAN 31
3.1 Rancangan Penelitian 31
3.3 Prosedur Pengumpulan Data 34
3.4 Teknik Analisis Data 35
BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN 31
4.1 Analisis Data 37
4.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian 37
4.1.2 Analisis Kebutuhan Air 41
4.1.3 Analisis Sumber Air Baku 52
4.1.4 Analisis Teknis Sistem SPAM 61

4.1.5 Analisis Biaya Investasi (*Capital Cost*).....71
4.1.6 Analisis Biaya Operasional dan Pemeliharaan (O&M) 76
4.2 Hasil Temuan Penelitian 81
4.2.1 Analisis Biaya Investasi dan Operasional.....81
4.2.2 Penyusunan Arus Kas (*Cash Flow*) Proyek.....85
4.2.3 Penentuan Parameter Analisis Kelayakan 90
4.3 Analisis dan Interpretasi Hasil 92
4.3.1 Analisis *Net Present Value* (NPV Ekonomi).....93
4.3.2 Perhitungan Benefit Ekonomi 95
4.3.3 Analisis Internal Rate of Return (IRR).....101
4.3.4 Analisis Benefit Cost Ratio (BCR).....103
4.3.5 Analisis *Payback Period* (PP) 104
4.3.6 Evaluasi Kelayakan Investasi.....105
4.3.7 Intepretasi.....108
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 115
5.1 Kesimpulan 115
5.2 Saran 115
DAFTAR PUSTAKA.....117

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu 17
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)..... 17
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)..... 17
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)..... 17
Tabel 4. 1 Data Jumlah Penduduk..... 42
Tabel 4. 2 Rekapitulasi kebutuhan domestik..... 43
Tabel 4. 3 Komponen non domestik 44
Tabel 4. 4 Rekapitulasi total kebutuhan air..... 46
Tabel 4. 5 Kebutuhan air tahun rencana..... 50
Tabel 4. 6 Hasil Rekapitulasi Kebutuhan Air..... 53
Tabel 4. 7 Parameter Perhitungan 55
Tabel 4. 8 Perbandingan debit andalan dan kebutuhan air 57
Tabel 4. 9 Tahap Pengolahan 59
Tabel 4. 10 Kelayakan sumber air..... 60
Tabel 4. 11 Kebutuhan Daya..... 64
Tabel 4. 12 Produksi IPA 67
Tabel 4. 13 Sistem Pengolahan 67
Tabel 4. 14 Tabel Evaluasi..... 69
Tabel 4. 15 RAB SPAM..... 72
Tabel 4. 16 Struktur biaya investasi 74
Tabel 4. 17 Kebutuhan Bahan Kimia 77
Tabel 4. 18 Biaya Operasional 77
Tabel 4. 19 Biaya Energi..... 78
Tabel 4. 20 Biaya Tenaga Kerja..... 78
Tabel 4. 21 Total Biaya Operasional..... 80
Tabel 4. 22 Biaya Investasi 83
Tabel 4. 23 Biaya Operasional 84
Tabel 4. 24 Arus Kas Proyek SPAM (Umur 20 Tahun)..... 87
Tabel 4. 24 Arus Kas Proyek SPAM (Umur 20 Tahun) (Lanjutan)..... 87
Tabel 4. 25 Parameter Ekonomi 91
Tabel 4. 26 Analisis NPV..... 94
Tabel 4. 27 Perhitungan Benefit Ekonomi 96
Tabel 4. 28 Net Benefit Ekonomi..... 96

Tabel 4. 29 Perhitungan NPV 98
Tabel 4. 29 Perhitungan NPV 98
Tabel 4. 30 Hasil analisis finansial..... 101
Tabel 4. 31 Parameter 102
Tabel 4. 32 Hasil Evaluasi 106
Tabel 4. 33 Kelayakan ekonomi..... 112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Perencanaan 31
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian 34