

**PEMANFAATAN AIR HUJAN PADA KANTOR OPERASI
TAMBANG & HD, SSE, SHOVEL WORKSHOP
BANKO BARAT PT BUKIT ASAM TBK**



KARYA AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan
Studi Strata Satu (S1) Dan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)**

Disusun Oleh :

HANIFAH RAHMIATI

20171007P

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Nama : HANIFAH RAHMIATI
NIM : 20171007P
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pemafaatan Air Hujan Pada Kantor Operasi
Tambang & HD, SSE, Shovel Workshop Banko
Barat PT Bukit Asam Tbk

Menyatakan bahwa karya akhir ini, telah disetujui untuk dipertahankan dalam menyelesaikan seminar ujian Karya Akhir.

Disetujui,
Dosen Pembimbing


Dr. Ir. Firdaus, ST., MT., IPM., ASEAN Eng

HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN

Karya Akhir dengan judul “Pemafaatan Air Hujan Pada Kantor Operasi Tambang & HD, SSE, Shovel Workshop Banko Barat PT Bukit Asam Tbk” yang disusun oleh:

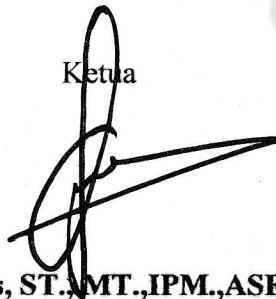
Nama : HANIFAH RAHMIATI
NIM : 20171007P
Program Studi : Teknik Sipil

Telah dipertahankan dalam Sidang Panitia Ujian Skripsi Program Studi Teknik Sipil fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma Palembang pada 25 Agustus 2025.

Palembang, 12 September 2025

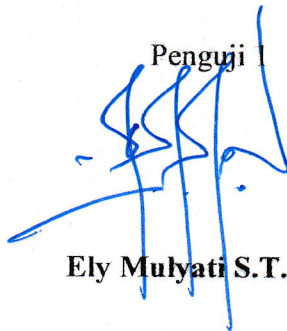
Disetujui,
Panitia Ujian

Ketua



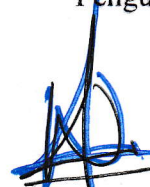
Dr. Ir. Firdaus, ST., MT., IPM., ASEAN Eng

Penguji 1



Ely Mulyati S.T., M.T

Penguji 2



Wanda Yudha Prawira, ST., MT.

HALAMAN PENGESAHAN

PEMAFAATAN AIR HUJAN PADA KANTOR OPERASI TAMBANG & HD, SSE, SHOVEL WORKSHOP BANKO BARAT PT BUKIT ASAM TBK

HANIFAH RAHMIATI

NIM : 20171007P

Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S1)
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma

Disetujui,

Mengetahui
Dekan Fakultas Sains Teknologi



Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi

Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM

Palembang, 12 September 2025
Ketua Program Studi, Teknik Sipil



Ely Mulyati S.T., M.T

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMAFAATAN AIR HUJAN PADA KANTOR OPERASI
TAMBANG & HD, SSE, SHOVEL WORKSHOP
BANKO BARAT PT BUKIT ASAM TBK**

Oleh:

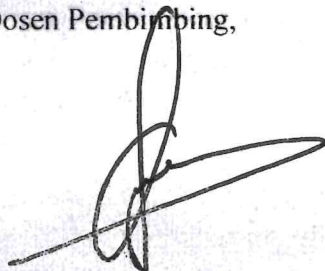
HANIFAH RAHMIATI

NIM : 20171007P

Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata Satu (S1) dan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)

Disetujui,

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Firdaus, ST., MT.,IPM.,ASEAN Eng

Disetujui,

Program Studi Teknik Sipil
Universitas Bina Darma Palembang
Ketua Program Studi,



Ely Mulyati S.T.,M.T

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **HANIFAH RAHMIATI**

NIM : 20171007P

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas Bina Darma Palembang atau di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dan arahan dari dosen pembimbing.
3. Di dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan kedalam daftar pustaka.
4. Saya bersedia skripsi yang saya tulis ini dicek keasliannya menggunakan *plagiarism checker* serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses publik secara daring.
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 10 September 2025

Yang membuat pernyataan,



HANIFAH RAHMIATI
20171007P

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh kerendahan hati dan rasa syukur yang tak terhingga kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala, karya akhir ini kupersembahkan sebagai ungkapan cinta, bakti, dan penghargaan yang tulus kepada mereka yang begitu berarti dalam hidupku.

Untuk kedua orang tuaku tercinta, yang tidak pernah berhenti menyalakan doa dalam setiap langkahku.

Untuk suamiku, Ramadhani Wicaksono, yang dengan sabar mendampingi, memberi semangat ketika lelah, menenangkan di kala gelisah, dan mendoakan di setiap waktu. Kehadiranmu adalah kekuatan, dukunganmu adalah energi, dan cintamu adalah alasan untuk terus berjuang.

Untuk buah hatiku tersayang, Shazia Khaileena Wicaksono, senyum dan tawamu adalah cahaya yang selalu menuntun langkahku. Engkaulah alasan terbesar untukku melangkah lebih jauh, menjadi lebih kuat, dan menyelesaikan perjalanan ini dengan penuh keyakinan.

Untuk seluruh rekan dan sahabat yang selalu menyertakan doa dan memberikan dorongan tanpa henti, terima kasih atas kasih sayang dan kebersamaan yang menjadi penguat dalam setiap perjuangan.

Dan untuk almamaterku tercinta, Universitas Bina Darma, tempat aku menimba ilmu. Semoga karya ini menjadi bagian kecil dari pengabdian dan dedikasi yang bisa kupersembahkan.

Semoga setiap huruf dan halaman di dalam karya ini menjadi berkah, manfaat, dan kebaikan bagi semua yang membacanya.

Palembang, 2025

Hanifah Rahmiati.

PEMAFAATAN AIR HUJAN PADA KANTOR OPERASI TAMBANG & HD, SSE, SHOVEL WORKSHOP BANKO BARAT PT BUKIT ASAM TBK

ABSTRAK

Penelitian ini membahas perencanaan sistem pemanfaatan air hujan sebagai sumber air bersih non-konsumtif pada Kantor Operasi Tambang dan HD, SSE, Shovel, Workshop (Mine Service Facility/MSF) Banko Barat PT Bukit Asam Tbk. Kebutuhan air bersih harian dihitung berdasarkan jumlah pengguna gedung sebanyak 392 orang, mengacu pada SNI 03-7065-2005, yaitu sebesar 23,52 m³/hari. Potensi ketersediaan air hujan dianalisis menggunakan data curah hujan maksimum harian 10 tahun terakhir dengan metode distribusi Log Pearson Tipe III, diperoleh curah hujan periode ulang 2 tahun sebesar 494,632 mm. Dengan luas atap tangkapan 4.617,04 m² dan koefisien limpasan 0,8, volume ketersediaan air hujan mencapai 10.786,74 m³/tahun, melebihi kebutuhan tahunan sebesar 8.561,28 m³, sehingga terdapat surplus.

Sistem penampungan direncanakan dalam dua alternatif, yaitu tangki atas berbahan *Fiberglass Reinforced Plastic* (FRP) berkapasitas 40 m³ dan bak bawah beton bertulang berkapasitas 23,52 m³. Distribusi air menggunakan pompa sentrifugal *vertical multistage* Grundfos CR 10-3 berkapasitas 10 m³/jam dengan head total maksimum 23 m, dilengkapi unit filtrasi HYDRO STF-12 untuk peningkatan kualitas air. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya menunjukkan kebutuhan biaya Rp437.855.000,00 untuk alternatif FRP dan Rp286.538.000,00 untuk alternatif beton bertulang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pemanfaatan air hujan pada gedung MSF Banko Barat mampu memenuhi kebutuhan air bersih saniter secara berkelanjutan dan mendukung penghematan penggunaan sumber daya air di lingkungan tambang.

Kata kunci: pemanfaatan air hujan, sistem plambing, curah hujan, penampungan air hujan

**RAINWATER HARVESTING IN MINING OPERATION OFFICE & HD,
SSE, SHOVEL WORKSHOP BANKO BARAT PT BUKIT ASAM TBK**

ABSTRACT

This study discusses the design of a rainwater harvesting system as a non-potable clean water source for the Office of Mining Operations and HD, SSE, Shovel, Workshop (Mine Service Facility/MSF) Banko Barat of PT Bukit Asam Tbk. The daily clean water demand was calculated based on a building occupancy of 392 people, referring to SNI 03-7065-2005, amounting to 23.52 m³/day. The potential rainwater availability was analyzed using 10 years of maximum daily rainfall data and processed with the Log Pearson Type III distribution method, resulting in a 2-year return period rainfall of 494.632 mm. With a roof catchment area of 4,617.04 m² and a runoff coefficient of 0.8, the annual rainwater volume reached 10,786.74 m³, exceeding the annual demand of 8,561.28 m³, thus indicating a surplus.

The storage system was designed with two alternatives: an upper tank made of Fiberglass Reinforced Plastic (FRP) with a capacity of 40 m³, and a reinforced concrete ground tank with a capacity of 23.52 m³. Water distribution utilizes a Grundfos CR 10-3 vertical multistage centrifugal pump with a capacity of 10 m³/hour and a maximum total head of 23 m, supported by a HYDRO STF-12 filtration unit to improve water quality. The cost estimation shows an implementation budget of IDR 437,855,000.00 for the FRP tank alternative and IDR 286,538,000.00 for the reinforced concrete tank alternative.

The results indicate that the rainwater harvesting system for the MSF Banko Barat building can sustainably meet sanitary clean water needs while supporting efficient water resource utilization in mining operations.

Keywords: rainwater harvesting, plumbing system, rainfall, rain water tank

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dengan judul "**Pemanfaatan Air Hujan pada Kantor Operasi Tambang & HD, SSE, Shovel Workshop Banko Barat PT Bukit Asam Tbk**" dapat diselesaikan.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Bina Darma Palembang.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala atas kemudahan yang diberikan.
2. Orang tua tercinta, atas doa dan dukungan yang tiada henti.
3. Suami tercinta, Ramadhani Wicaksono dan anak tersayang, Shazia Khaileena Wicaksono, sebagai sumber semangat dan motivasi terbesar dalam menyusun lembar demi lembar halaman Hasil Penelitian Akhir ini.
4. Dosen pembimbing, yang sudah memberikan bimbingan, arahan serta ilmu yang berharga dalam proses penyusunan Penelitian Akhir ini.
5. Seluruh dosen dan staff Universitas Bina Darma atas bimbingan dan ilmunya selama saya melaksanakan perkuliahan.
6. Teman – teman yang terlibat khususnya di Sustainability Division yang selalu memberikan semangat saat mengerjakan skripsi ini.

Penulis menyadari penelitian ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik sipil dan pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan.

Palembang, September 2025

Penulis,

Hanifah Rahmiati

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iv |
| SURAT PERNYATAAN..... | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| ABSTRAK | vii |
| <i>ABSTRACT</i> | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| BAB 1 | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 2 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 3 |
| BAB II..... | 5 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Pengertian Air..... | 5 |
| 2.2 Air Bersih | 5 |
| 2.3 Sumber Air Bersih..... | 6 |
| 2.4 Standar Air Bersih | 7 |
| 2.5 Sistem Penyediaan Air Bersih | 8 |
| 2.6 Penentuan Kebutuhan Air Bersih | 12 |
| 2.7 Hujan | 15 |
| 2.8 Pemanfaatan Air Hujan | 16 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 2.9.1 | Analisis Hidrologi | 18 |
| 2.9.2 | Perhitungan Curah Hujan | 24 |
| 2.9.3 | Penampungan Air Hujan | 24 |
| 2.9.4 | Perhitungan Bak Penampungan Air Hujan | 27 |
| 2.9.5 | Jumlah Air Hujan Yang Dibutuhkan..... | 28 |
| 2.9.6 | Sistem Pemipaan | 29 |
| 2.9 | Jenis-jenis Pipa | 29 |
| 2.10.1 | Penentuan Dimensi Pipa | 32 |
| 2.10 | Pengertian Pompa..... | 38 |
| 2.11 | Prinsip Kerja Pompa..... | 38 |
| 2.12 | Klasifikasi Pompa..... | 39 |
| 2.13 | Rencana Anggaran Biaya (RAB) | 41 |
| BAB III METODELOGI PENELITIAN | | 42 |
| 3.1 | Diagram Alir Perencanaan | 42 |
| 3.2 | Lokasi Penelitian | 43 |
| 3.3 | Jadwal Penelitian | 43 |
| 3.4 | Pengumpulan Data Penelitian | 44 |
| 3.5 | Analisis Data Penelitian | 45 |
| 3.6 | Perencanaan Sistem Pemanfaatan Air Hujan | 50 |
| BAB IV PEMBAHASAN..... | | 52 |
| 4.1 | Kebutuhan Air Bersih..... | 52 |
| 4.2 | Menghitung Kapasitas Air Hujan..... | 56 |
| 4.2.1 | Curah Hujan | 56 |
| 4.2.2 | Menghitung Hujan Rencana..... | 60 |
| 4.2.3 | Metode Distribusi Log Pearson III..... | 62 |
| 4.3 | Perhitungan Debit Air Hujan..... | 64 |
| 4.3.1 | Volume Ketersediaan Air Hujan..... | 69 |
| 4.3.2 | Volume Ketersediaan Air Hujan Per Bulan | 70 |
| 4.4 | Menghitung Dimensi Bak Penampung..... | 73 |
| 4.5 | Menghitung Dimensi Pipa..... | 77 |
| 4.6 | Perhitungan Pompa..... | 78 |
| 4.7 | Kebutuhan Water Treatment | 84 |

| | | |
|---------------------------------|------------------------------|----|
| 4.8 | Rencana Anggaran Biaya | 85 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | | 88 |
| 3.1 | Kesimpulan..... | 88 |
| 3.2 | Saran..... | 89 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 90 |
| LAMPIRAN..... | | 93 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi..... | 7 |
| Tabel 2. 2 Parameter Biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan..... | 8 |
| Tabel 2. 3 Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan..... | 8 |
| Tabel 2. 4 Kebutuhan Air Berdasarkan Penggunaan Gedung..... | 13 |
| Tabel 2. 5 Komponen PAH..... | 16 |
| Tabel 2. 6 Faktor K..... | 21 |
| Tabel 2. 7 Koefisien Aliran (C)..... | 23 |
| Tabel 2. 8 Debit & Alat Saniter..... | 32 |
| Tabel 2. 9 Panjang Ekuivalen untuk Kehilangan Tekanan..... | 33 |
| Tabel 2. 10 Nilai Koefisien Kekasaran Pipa Hazen-William..... | 36 |
| Tabel 2. 11 Koefisien Efisiensi Pompa Sentrifugal..... | 37 |
| Tabel 2. 12 Daftar Rencana Anggaran Biaya..... | 41 |
| Tabel 3. 1 Timeline Penelitian..... | 44 |
| Tabel 4. 1 Kebutuhan Air Berdasarkan Penggunaan Gedung..... | 53 |
| Tabel 4. 2 Kebutuhan Air Berdasarkan Jumlah Penghuni Gedung Kantor MSF Banko Barat..... | 56 |
| Tabel 4. 3 Data Curah Air Hujan 10 Tahun..... | 57 |
| Tabel 4. 4 Curah Hujan Maksimum Kawasan..... | 57 |
| Tabel 4. 5 Syarat Jenis Distribusi..... | 58 |
| Tabel 4. 6 Analisis Frekuensi..... | 59 |
| Tabel 4. 7 Menentukan Metode Distribusi..... | 61 |
| Tabel 4. 8 Periode Ulang Hujan..... | 62 |
| Tabel 4. 9 Nilai K..... | 63 |
| Tabel 4. 10 Intensitas Curah Hujan Metode Van Breen..... | 68 |
| Tabel 4. 11 Rata- rata Curah Hujan..... | 69 |
| Tabel 4. 12 Tabel Kebutuhan Air Hujan..... | 70 |
| Tabel 4. 13 Neraca Air..... | 71 |
| Tabel 4. 14 Data Perhitungan Pompa..... | 83 |
| Tabel 4. 15 Rencana Anggaran Biaya Bak PAH Jenis FRP..... | 86 |
| Tabel 4. 16 Rencana Anggaran Biaya Bak PAH Jenis Beton Bertulang..... | 87 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Sistem Sambungan Langsung | 9 |
| Gambar 2. 2 Sistem Tangki Atap..... | 10 |
| Gambar 2. 3 Sistem Tangki Tekan..... | 11 |
| Gambar 2. 4 Siklus Hidrologi | 15 |
| Gambar 2. 5 PAH Ferro Semen | 25 |
| Gambar 2. 6 PAH Fiberglass RP..... | 25 |
| Gambar 2. 7 PAH Pasangan Bata | 26 |
| Gambar 2. 8 PAH Beton Cor | 26 |
| Gambar 2. 9 Pipa HDPE | 30 |
| Gambar 2. 10 Pipa Galvanis | 30 |
| Gambar 2. 11 Pipa PVC dan UPVC <i>Sumber: Google image</i> | 31 |
| Gambar 2. 12 Pipa PPR..... | 32 |
| Gambar 2. 13 Grafik Nomogram | 34 |
| Gambar 2. 14 Diagram Pemilihan Pompa Standar | 37 |
| Gambar 2. 15 Komponen Pompa..... | 39 |
| Gambar 2. 16 Jenis – jenis Pompa | 40 |
| Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Metodologi Tugas Akhir | 42 |
| Gambar 3. 2 Lokasi Mine Service Facility Banko Barat <i>Sumber: Google Earth</i> . | 43 |
| Gambar 3. 3 Denah Atap Kantor MSF Banko Barat | 46 |
| Gambar 3. 4 Skema Sistem Air Hujan Eksisting..... | 50 |
| Gambar 3. 5 Rencana Skema Sistem Pemanfaatan Air Hujan..... | 51 |
| Gambar 4. 1 Panjang Saluran Air Hujan..... | 65 |
| Gambar 4. 2 Denah Atap Kantor MSF Banko Barat | 66 |
| Gambar 4. 3 Kurva Neraca Air | 72 |
| Gambar 4. 4 Desain Isometrik Bak Penampungan Air Hujan Jenis FRP | 74 |
| Gambar 4. 5 Desain Bak Penampungan Air Hujan Jenis FRP | 74 |
| Gambar 4. 6 Desain Bak Penampungan Air Hujan Jenis Beton Bertulang | 76 |
| Gambar 4. 7 Ukuran Pipa Standar Dipasaran | 78 |
| Gambar 4. 8 Desain Instalasi Plambing PAH jenis FRP | 79 |
| Gambar 4. 9 Desain Instalasi Plambing PAH jenis beton bertulang..... | 81 |
| Gambar 4. 10 Diagram Pemilihan Pompa Standar | 83 |
| Gambar 4. 11 Pompa Grundfos CR 10-3..... | 84 |
| Gambar 4. 12 Filter HYDRO STF-12..... | 85 |