

**KAJIAN HIDROLOGI DAN HIDROGEOLOGI DI PT DAMANKA PRIMA,
KECAMATAN BENGALON, KABUPATEN KUTAI TIMUR,
KALIMANTAN TIMUR**



SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi Persyaratan Melakukan Penelitian dalam Rangka
penyusunan Skripsi Program Sarjana Strata-1 Teknik Pertambangan*

Oleh:

**MUHAMMAD NOVAL GANENDRA
NIM.2110813310010**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
BANJARBARU**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**KAJIAN HIDROLOGI DAN HIDROGEOLOGI DI PT DAMANKA PRIMA,
KECAMATAN BENGALON, KABUPATEN KUTAI TIMUR,
KALIMANTAN TIMUR**

Oleh

**MUHAMMAD NOVAL GANENDRA
2110813310010**

Banjarbaru, 11 Juli 2023

Disetujui Oleh

Pembimbing Utama,



Ir. Eko Santoso, S.T., M.T.
NIP. 19860419 2014041 001

Pembimbing Pendamping,



Dr. Sari Melati, S.T., M.T.
NIP. 19871018 2018032 001



Mengetahui:

Program Studi Teknik Pertambangan
Koordinator,



Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T. IPM.
NIP. 19800803 200604 1 001

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERTAMBANGAN
KAJIAN HIDROLOGI DAN HIDROGEOLOGI DI PT DAMANKA PRIMA,
KECAMATAN BENGALON, KABUPATEN KUTAI TIMUR,
KALIMANTAN TIMUR

Oleh

Muhammad Noval Ganendra (2110813310010)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 11 Juli 2025 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T., IPM.
NIP. 198008032006041001

Anggota 1 : Romla Noor Hakim, S.T., M.T.
NIP. 198006162006041005

Anggota 2 : Ir. Karina Shella Putri, S.T., M.T.
NIP. 198803072019032012

Pembimbing Utama : Ir. Eko Santoso, S.T., M.T.
NIP. 198504192014041001

Pembimbing Pendamping : Dr. Sari Melati, S.T., M.T.
NIP. 198710182018032001

Banjarbaru,.....

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik

Fakultas Teknik ULM,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.

NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi

S-1 Teknik Pertambangan,

Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T., IPM.

NIP. 19800803 200604 1 001

LEMBAR PENYATAAN

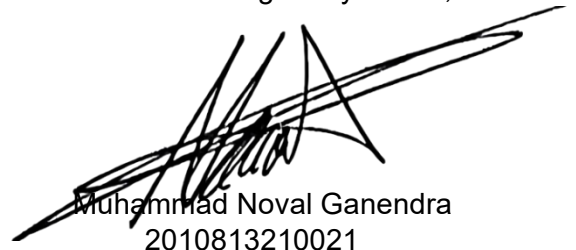
Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Noval Ganendra
NIM : 2110813310010
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Pertambangan
Judul Skripsi : Kajian Hidrologi Dan Hidrogeologi PT Damanka Prima Di
Kecamatan Bengalon Kabupaten Kutai Timur,
Kalimantan Timur
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Eko Santoso S.T., M.T.
: 2. Dr. Sari Melati, S.T., M.T.

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah.

Banjarbaru, 11 Juli 2025

Yang Menyatakan,



Muhammad Noval Ganendra
2010813210021

LEMBAR PERSEMBAHAN

Segala Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT, bahwa dengan berkat dan rahmatnya saya bisa menyelesaikan laporan akhir ini dengan dengan sehat wal afiat. Saya juga berterimakasih kepada keluarga saya yang sudah senantiasa mendukung saya dalam pengerjaan laporan akhir dan selama menjalani kehidupan sebagai mahasiswa. Saya ucapkan terimakasih atas segala kasih sayang dan dukungan yang telah diberikan, semoga dengan ini saya bisa dapat membuat keluarga saya bahagia dan bangga.

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ir. Eko Santoso, S.T., M.T., dan Ibu Dr. Sari Melati, S.T., M.T., atas bimbingan dan arahan yang penuh kesabaran. Terima kasih telah tulus meluangkan waktu untuk mengajarkan ilmu, berbagi pengetahuan, dan memberikan pengalaman berharga yang sangat membantu dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Juga seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Pertambangan, yang selalu mendukung saya selama perkuliahan. Ilmu dan pengalaman yang kalian bagikan telah menginspirasi saya untuk terus maju dan berkembang menuju diri yang lebih baik dengan wawasan yang telah diberikan.

Saya mengucapkan terimakasih kepada keluarga besar laboratorium teknologi mineral dan batubara ulm yang menjadi wadah saya untuk berkembang dalam mencari ilmu di dunia pertambangan. saya ucapkan banyak terimakasih terkhususnya bapak Ir. Eko Santoso, S.T., M.T., yang selalu membimbing dan memfasilitasi saya dalam penyelesaian laporan akhir ini dalam ilmu terkait dengan dunia pertambangan dan tempat untuk menyelesaikan laporan akhir.

Saya mengucapkan banyak terimakasih kepada teman-teman yang selalu mendampingi dan membantu dalam pembuatan skripsi ini juga saya ucapkan terimakasih kepada saudara Muhammad Donny Alfarez atas bantuan dan saran terkait dengan penyelesaian tugas akhir yang saya lakukan. Terakhir saya ucapkan kepada teman-teman Angkatan 2021 yang selalu membantu dan tempat diskusi selama saya berkuliah dan penyelesaian laporan akhir ini. Semoga dengan penyelesaian laporan akhir ini dapat membuka peluang lain kedepannya.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kondisi hidrologi dan hidrogeologi di area penambangan batubara PT Damanka Prima, Kecamatan Bengalon, Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur. Analisis dilakukan menggunakan data primer dan sekunder, dengan pengujian lapangan seperti metode *double ring infiltrometer* untuk laju infiltrasi, *slug test* untuk konduktivitas hidrolis, dan pemantauan muka air tanah. Data topografi diolah menggunakan perangkat lunak seperti Minscape, ArchMap, dan Global Mapper untuk menentukan *catchment area* dan arah aliran air permukaan. Perhitungan intensitas hujan dan periode ulang curah hujan menggunakan distribusi probabilistik, serta estimasi jumlah air yang masuk ke tambang melalui siklus hidrologi dan air tanah juga dilakukan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas curah hujan rencana pada periode ulang 5 tahun dengan lama hujan 6 jam adalah 12,37 mm/jam. Laju infiltrasi di daerah penambangan yaitu sebesar 6 mm/jam pada IFDP-1 dengan kategori cukup lambat. Nilai konduktivitas hidrolis akuifer sebesar $1,29 \times 10^{-6}$ menunjukkan akuifer berukuran pasir halus dan tertekan. Estimasi jumlah air yang masuk ke *pit* pada tahun 2026 adalah 35.480 m³/hari. Pompa *Multiflo Model* MFC-420 direkomendasikan dengan debit pompa 709,2 m³/jam dan didapatkan air yang tersisa di *sump* sebesar 49.316 m³ pada tahun 2026 dengan lama waktu pengeringan 3 hari.

Kata Kunci: Curah Hujan, Hidrologi, Hidrogeologi, Tambang Batubara.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat nyalah sehingga proposal penelitian tugas akhir penelitian tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu seperti apa yang diharapkan oleh si penyusun.

Pada kesempatan ini, perkenankan penyusun mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang membantu dalam proses pembuatan proposal tugas akhir ini, yaitu:

1. Bapak Prof. Dr. Ahmad, S.E., M.Si. selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T., IPU. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat
3. Bapak Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T., IPM., selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat.
4. Ibu Karina Shella Putri, S.T., M.T., selaku Koordinator Skripsi Program Studi Teknik Pertambangan
5. Bapak Ir. Eko Santoso, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I laporan skripsi.
6. Ibu Dr. Sari Melati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping Laporan Skripsi.
7. Seluruh Dosen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat
8. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun secara tidak langsung dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa proposal ini masih sangat jauh dari sempurna oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan proposal ini. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

Banjarbaru, Juni 2025

Penyusun

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENYATAAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR PERSAMAAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1.Latar Belakang.....	I-1
1.2.Rumusan Masalah.....	I-1
1.3.Batasan masalah	I-2
1.4.Tujuan Penelitian	I-2
1.5.Manfaat Penelitian	I-3
BAB II TINJAUAN UMUM	II-1
2.1.Sejarah Singkat Perusahaan.....	II-1
2.2.Lokasi dan Kesampaian Daerah	II-1
2.3.Keadaan Lingkungan Penduduk, Sosial, dan Ekonomi.....	II-2
2.4.Keadaan Iklim dan Cuaca	II-3
2.5.Keadaan Morfologi dan Geologi Regional	II-3
2.5.1. Morfologi Daerah	II-3
2.5.2. Geologi Regional	II-4
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	III-1
3.1.Hidrologi	III-1
3.2.Siklus Hidrologi.....	III-2
3.2.1.Evaporasi	III-2
3.2.2.Presipitasi	III-3

3.2.3. Transpirasi	III-3
3.2.4. Evapotranspirasi	III-3
3.2.5. Infiltrasi	III-4
3.2.6. Run <i>off</i>	III-6
3.3. Curah Hujan	III-7
3.3.1. Curah hujan rencanan	III-8
3.3.2. Parameter statistik	III-8
3.3.3. Metode analisis frekuensi curah hujan	10
3.3.4. Intensitas curah hujan.....	16
3.4. Catchment Area	III-16
3.5. Hidrogeologi	III-17
3.5.1. Air tanah.....	III-17
3.5.2. Sifat batuan terhadap air tanah	III-17
3.5.3. Imbuhan dan luahan air tanah.....	III-19
3.5.4. <i>Slug test</i>	III-19
3.6. Sistem Penyaliran Tambang.....	III-21
3.6.1. <i>Mine drainage</i>	III-21
3.6.2. <i>Mine Dewatering</i>	III-23
3.7. Kolam Pengendapan.....	III-29
3.7.1. Bentuk kolam pengendapan.....	III-30
3.7.2. Dimensi kolam pengendapan	III-30
3.8. Water Balance	III-33
3.9. Parameter Air	III-34
3.9.1. Total padatan tersuspensi / <i>total suspended solid</i> (TSS).....	III-34
3.9.2. Total padatan terlarut / <i>total dissolved solid</i> (TDS)	III-35
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	IV-1
4.1. Teknik Pengambilan Data	IV-1
4.1.1. Studi literatur	IV-1
4.1.2. Pengamatan Dilapangan	IV-1
4.1.3. Pengambilan Data	IV-1
4.2. Teknik Pengolahan Data.....	IV-2
4.3. Diagram alir penelitian tugas Akhir	IV-3
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	V-1
5.1. Deskripsi Data	V-1
5.1.1. Data curah hujan	V-1

5.1.2. Topografi	V-3
5.1.3. Uji Laju Infiltrasi.....	V-3
5.1.4. <i>Slug test</i>	V-6
5.1.5. Desain <i>life of mine</i>	V-11
5.1.6. Litologi.....	V-11
5.1.7. Pengukuran parameter kualitas air	V-12
5.2. Analisis Data	V-14
5.2.1. Analisis hidrologi	V-14
5.2.2. Analisis Hidrogeologi	V-23
5.2.3. Debit Air yang Masuk Kedalam PIT.....	V-28
5.2.4. Analisis Rekomendasi Teknis Penyaliran.....	V-28
5.3. Pembahasan	V-35
5.3.1. Karakteristik hidrologi	V-35
5.3.2. Karakteristik Hidrogeologi.....	V-39
5.3.3. Rekomendasi Teknis Pengendalian Air.....	V-41
5.3.4. <i>Water balance</i>	V-43
BAB VI PENUTUP	VI-1
6.1. Kesimpulan.....	VI-1
6.2. Saran	VI-3
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Kesampaian	II-2
Gambar 2.2 Peta Geologi Daerah Penelitian	II-5
Gambar 3.1 Siklus Hidrologi	III-2
Gambar 3.2 Ilustrasi Batas DAS	III-16
Gambar 3.3 Jenis Jenis Akuifer	III-18
Gambar 3.4 Skema Ruang Imbuhan Dan Ruang Luahan Air Tanah	III-19
Gambar 3.5 Geometrik Penampang Saluran	III-23
Gambar 3.6 Selisih Kapasitas Pembuatan Sump	III-25
Gambar 3.7 Zona Zona Pada Kolam Pengendapan	III-30
Gambar 5.1 Karakteristik Curah Hujan Maksimum 2015 - 2014	V-2
Gambar 5.2 Peta Topografi Pada PT Damanka Prima	V-3
Gambar 5.3 Kegiatan Instalasi Double Ring Infiltrometer	V-4
Gambar 5.4 Lokasi Pengukuran Laju Infiltrasi	V-6
Gambar 5.5 Tahapan Instalasi Sumur Pantau Hidrogeologi	V-7
Gambar 5.6 Desain Aktual Sumur Pantau Hidrogeologi	V-8
Gambar 5.7 Pengukuran Muka Air Tanah	V-9
Gambar 5.8 Peta Life Of Mine PT Damanka Prima	V-11
Gambar 5.9 Lokasi Pengukuran Parameter Kualitas Air	V-13
Gambar 5.10 Catchment Area PT Damanka Prima	V-19
Gambar 5.11 Kurva Kapasitas Infiltrasi IFDP-1	V-21
Gambar 5.12 Penampang Hidrogeologi	V-24
Gambar 5.13 Grafik Hasil Pengujian Slug Test PZ 1 (17 Mei 2024)	V-25
Gambar 5.14 Grafik Hasil Pengujian Slug Test PZ 1 (18 Mei 2024)	V-26
Gambar 5.15 Kurva Perbandingan Air yang Masuk dan Dipompa	V-32
Gambar 5.16 Arah Aliran Air Tahun 2025	V-36
Gambar 5.17 Debit Air Limpasan	V-37
Gambar 5.18 Jumlah Air yang mengalami Evapotranspirasi	V-38
Gambar 5.19 Penampang Hidrogeologi	V-40
Gambar 5.20 Jumlah Air Tanah yang Masuk Kedalam PIT	V-41
Gambar 5.21 Jumlah Air Masuk Dalam Area Penambangan	V-42
Gambar 5.22 Ilustrasi Water Balance 2025	V-44

Gambar 5.23 Ilustrasi Water Balance 2026.....	V-45
Gambar 5.24 Ilustrasi Water Balance 2027.....	V-45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Data Curah Hujan Daerah Kecamatan Bengalon	II-5
Tabel 3.1	Klasifikasi laju infiltrasi tanah Kohnke (1968).....	III-6
Tabel 3.2	Nilai Koefisien Limpasan.....	III-7
Tabel 3.3	Syarat Pemilihan Jenis Distribusi	III-8
Tabel 3.4	Nilai Reduksi Varian Reduksi Gaus (Kt).....	III-11
Tabel 3.5	Reduced Mean Y_n	III-12
Tabel 3.6	Reduced Standard Deviation S_n	III-13
Tabel 3.7	Reduce Variate Y_t	III-13
Tabel 3.8	Harga K untuk Distribusi Log Pearson III	III-15
Tabel 3.9	Klasifikasi Parameter	III-20
Tabel 3.10	Koefisien Kekerasan Manning	III-23
Tabel 3.11	Pembagian Kelas Sedimen.....	III-32
Tabel 3.12	Viskositas Air Terhadap Temperatur	III-33
Tabel 3.13	Tabel Baku Mutu Air Sungai Dan Sejenisnya	III-36
Tabel 5.1	Curah Hujan Maksimal Harian Badan Metereologi Klimatologi dan Geofisika Kota Samarinda 2015-2024.....	V-1
Tabel 5.2	Data Curah Hujan Maksimum Tahun 2015-2024	V-2
Tabel 5.3	Hasil Uji Infiltrasi IFDP-1	V-5
Tabel 5.4	Hasil Uji Infiltrasi IFDP-2	V-5
Tabel 5.5	hasil Uji Infiltrasi IFDP-3.....	V-6
Tabel 5.6	Hasil Pengukuran Slug Test Pertama	V-10
Tabel 5.7	Hasil Pengukuran Slug test Kedua	V-10
Tabel 5.8	Koordinat dan Kedalaman Pemboran.....	V-12
Tabel 5.9	Hasil Pengujian Parameter Air	V-12
Tabel 5.10	Data TSS PT Darma Henwa Tbk, Bengalon Coal Project di Inlet..	V-12
Tabel 5.11	Perhitungan Analisa Frekuensi Curah Hujan Rencana	V-15
Tabel 5.12	Parameter Curah Hujan	V-15
Tabel 5.13	Pemilihan Jenis Sebaran Pada Curah Hujan Rencana	V-15
Tabel 5.14	Parameter Statistik Curah Hujan Maksimal	V-16
Tabel 5.15	Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Gumbel.....	V-17
Tabel 5.16	Perhitungan Intensitas Hujan Dengan Periode Ulang.....	V-18

Tabel 5.17 Luasan Catchment Area Setiap Tahunnya	V-19
Tabel 5.18 Hasil Perhitungan Debit Air Limpasan Pertahun	V-20
Tabel 5.19 Hasil Perhitungan Debit Air Limpasan Dalam Pit Pertahun	V-20
Tabel 5.20 Hasil Perhitungan Laju Infiltrasi IFDP-1	V-21
Tabel 5.21 hasil Pengujian Laju Infiltrasi PT Damanka Prima	V-22
Tabel 5.22 Hasil Perhitungan Jumlah Air Yang Mengalami Evapotranspirasi .	V-23
Tabel 5.23 Hasil Pengolahan Data Hvorslev Slug Test PZ-1 (17 Mei 2024) ...	V-25
Tabel 5.24 Hasil Pengolahan Data Hvorslev Slug Test PZ-1 (18 Mei 2024) ...	V-26
Tabel 5.25 Jumlah Air Tanah yang Masuk Kedalam Pit	V-27
Tabel 5.26 Jumlah Air Total Yang Masuk Ke Area Penambangan	V-28
Tabel 5.27 Hasil Perhitungan Saluran Terbuka	V-29
Tabel 5.28 Hasil Perhitungan Head Lose	V-29
Tabel 5.29 Debit Pompa.....	V-30
Tabel 5.30 Perhitungan Jumlah Pompa dan Lama Pengeringan	V-30
Tabel 5.31 Perhitungan Kapasitas Sump Tahun 2025	V-31
Tabel 5.32 Kapasitas minimum Sump Pertahun	V-32
Tabel 5.33 Rekomendasi Geometri Sump.....	V-33
Tabel 5.34 Data Perhitungan Persentase Pengendapan	V-33
Tabel 5.35 Geometri Settling Pond	V-34
Tabel 5.36 Waktu Maintenance Pengerukan Settling Pond	V-35
Tabel 5.37 Rekomendasi Jumlah Pompa	V-43

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3.1	Curah Hujan.....	III-4
Persamaan 3.2	Evapotranspirasi Aktual.....	III-4
Persamaan 3.3	Evapotranspirasi Air Permukaan.....	III-4
Persamaan 3.4	Laju Infiltrasi.....	III-5
Persamaan 3.5	Kapasitas Infiltrasi.....	III-5
Persamaan 3.6	Aliran Permukaan.....	III-6
Persamaan 3.7	Debit Puncak.....	III-6
Persamaan 3.8	Rata-rata.....	III-8
Persamaan 3.9	Standar Deviasi.....	III-9
Persamaan 3.10	Koefisiensi Variasi.....	III-9
Persamaan 3.11	Koefisiensi Kemencengan.....	III-9
Persamaan 3.12	Koefisiensi Kurtosis.....	III-10
Persamaan 3.13	Curah Hujan Rencana.....	III-10
Persamaan 3.14	Curah Hujan Maksimum Rata-rata.....	III-10
Persamaan 3.15	Curah Hujan Rencana.....	III-11
Persamaan 3.16	Standar Deviasi.....	III-11
Persamaan 3.17	Curah Hujan Rencana.....	III-12
Persamaan 3.18	Standar Deviasi.....	III-12
Persamaan 3.19	Faktor Frekuensi.....	III-12
Persamaan 3.20	Nilai Logaritmik X (log x).....	III-13
Persamaan 3.21	Log x.....	III-13
Persamaan 3.22	Standar Deviasi.....	III-13
Persamaan 3.23	Koefisien Skewness.....	III-13
Persamaan 3.24	Curah Hujan Periode Ulang T Tahun.....	III-14
Persamaan 3.25	Intensitas Curah Hujan.....	III-16
Persamaan 3.26	Konduktivitas Hidrolik.....	III-20
Persamaan 3.27	Debit.....	III-22
Persamaan 3.28	Persamaan Frustum Kerucut.....	III-25
Persamaan 3.29	Static Head.....	III-26
Persamaan 3.30	Pressure Head.....	III-27
Persamaan 3.31	Tekanan Pada Permukaan Air yang Akan Dipindahkan.....	III-27

Persamaan 3.32 Tekanan Pada Permukaan Air Buangan.....	III-27
Persamaan 3.33 Head Friction	III-28
Persamaan 3.34 Head Friction	III-29
Persamaan 3.35 Koefisien Kerugian pada Belokan.....	III-28
Persamaan 3.36 Jari Jair Lengkung Belokan.....	III-28
Persamaan 3.37 Velocity Head	III-29
Persamaan 3.38 Kecepatan Aliran	III-29
Persamaan 3.39 Total Head	III-29
Persamaan 3.40 Luas Kolam Pengendapan.....	III-31
Persamaan 3.41 Hukum Stokes	III-31
Persamaan 3.42 Hukum Newton.....	III-32
Persamaan 3.43 Waktu Pengendapan Partikel	III-33
Persamaan 3.44 Kecepatan Mendarat Partikel.....	III-33
Persamaan 3.45 Waktu Yang Dibutuhkan Partikel Untuk Keluar Dari Kolam .	III-33
Persamaan 3.46 Persentase Pengendapan	III-34
Persamaan 3.47 Presipitasi.....	III-34

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A1 PETA KESAMPAIAN DAERAH PENELITIAN
LAMPIRAN A2 PETA GEOLOGI DAERAH PENELITIAN
LAMPIRAN A3 PETA DESAIN LIFE OF MINE
LAMPIRAN A4 PETA TOPOGRAFI
LAMPIRAN A5 PETA CATHMENT AREA
LAMPIRAN A6 PETA LOKASI PENGUJIAN
LAMPIRAN B1 DATA CURAH HUJAN
LAMPIRAN B2 DATA SUHU RATA-RATA
LAMPIRAN B3 DATA LAMA WAKTU PENYINARAN
LAMPIRAN C1 DATA LOGGING PEMBORAN GEOTEKNIK
LAMPIRAN D1 DESAIN SALURAN TERBUKA
LAMPIRAN D2 DESAIN SUMP
LAMPIRAN D3 DESAIN SETTLING POND
LAMPIRAN E1 PERHITUNGAN FREKUENSI CURAH HUJAN
LAMPIRAN E2 PERHITUNGAN AIR LIMPASAN
LAMPIRAN E3 PERHITUNGAN EVAPOTRANSPIRASI
LAMPIRAN E4 PERHITUNGAN DEBIT AIR TANAH
LAMPIRAN E5 PERHITUNGAN SALURAN TERBUKA
LAMPIRAN E6 PERHITUNGAN DEBIT POMPA
LAMPIRAN E7 PERHITUNGAN SUMP
LAMPIRAN E8 PERHITUNGAN SETLING POND
LAMPIRAN F1 TAHAPAN UJI INFILTRASI
LAMPIRAN F2 TAHAPAN PEMBUATAN SUMUR PANTAU
LAMPIRAN G1 FORM PENGUJIAN INFILTRASI
LAMPIRAN G2 FORM PENGUJIAN SLUG TEST
LAMPIRAN G3 HASIL UJI LAB NILAI TSS DAN TDS
LAMPIRAN H SPESIFIKASI POMPA