

**KAJIAN TEKNIS KAPASITAS *SUMP* DAN PEMOMPAAN AIR TAMBANG
PADA KEGIATAN *MINE DEWATERING* DI PT CIPTA KRIDATAMA *SITE*
BINUANG MITRA BERSAMA BLOK DUA KABUPATEN TAPIN, PROVINSI
KALIMANTAN SELATAN**



SKRIPSI

*Diajukan Kepada Tim Penguji Skripsi Program Studi Teknik Pertambangan
Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik*

Oleh:

ULAYYA MAHESA AYU ALFIAN

NIM. 2210813120005

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
BANJARBARU**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

**KAJIAN TEKNIS KAPASITAS SUMP DAN PEMOMPAAN AIR TAMBANG
PADA KEGIATAN *MINE DEWATERING* DI PT CIPTA KRIDATAMA SITE
BINUANG MITRA BERSAMA BLOK DUA KABUPATEN TAPIN, PROVINSI
KALIMANTAN SELATAN**

Pengusul :

ULAYYA MAHESA AYU ALFIAN
NIM : 2210813120005

Banjarbaru, 16 Juli 2026

Telah Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



Ir. Eko Santoso, S.T., M.T., IPM.
NIP 19850419 201404 1 001

Dosen Pembimbing II



Satrio Ramadhan, S.T., M.T.
NIP 19920309 202406 1 001



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**

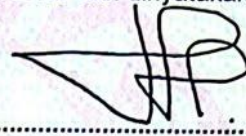
**KAJIAN TEKNIS KAPASITAS *SUMP* DAN PEMOMPAAN AIR TAMBANG
PADA KEGIATAN *MINE DEWATERING* DI PT CIPTA KRIDATAMA SITE
BINUANG MITRA BERSAMA BLOK DUA KABUPATEN TAPIN, PROVINSI
KALIMANTAN SELATAN**

Oleh:
ULAYYA MAHESA AYU ALFIAN (2210813120005)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 16 Juli 2026 dan dinyatakan

LULUS

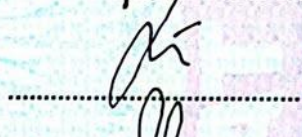
Komite Penguji : Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T., IPM.
NIP. 19800803 200604 1 001



Anggota 1 : Ir. Ahmad Ali Syafi'i, S.T., M.T., IPP.
NIP. 19911122 202203 1 006



Anggota 2 : Annisa, S.T., M.T.
NIP. 19800701 200812 2 001



Pembimbing : Ir. Eko Santoso, S.T., M.T., IPM.
Utama NIP. 19850419 201404 1 001



Pembimbing : Satrio Ramadhan, S.T., M.T.
Pendamping NIP. 19920309 202406 1 001



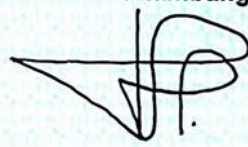
Banjarbaru, 16 Juli 2026
Diketahui dan disahkan oleh:

**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 ULM,**



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

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ulayya Mahesa Ayu Alfian

NIM : 2210813220001

Fakultas : Teknik

Program Studi : S1-Teknik Pertambangan

Judul Skripsi : Kajian Teknis Kapasitas *Sump* Dan Pemompaan Air Tambang Pada Kegiatan *Mine Dewatering* Di Pt Cipta Kridatama *Site* Binuang Mitra Bersama Blok Dua Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan

Dosen Pembimbing : 1. Ir. Eko Santoso, S.T., M.T., IPM.

2. Satrio Ramadhan, 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, 16 Juli 2026

Yang Menyatakan,



Ulayya Mahesa Ayu Alfian

2210813120005

LEMBAR PERSEMBAHAN

Pertama-tama tentunya saya ucapkan syukur kepada Allah SWT karena selalu diberi rahmat dan kemudahan dari awal perkuliahan hingga sampai dititik skripsi ini yang menjadi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana. Dengan penuh rasa syukur, bangga, hormat dan kasih sayang, karya sederhana ini saya persembahkan kepada:

1. Pasti saya ucapkan terlebih dahulu kepada diri saya sendiri yang sudah mampu berjuang dari saya menjadi Maba Teknik ULM hingga sampai ke tahap skripsi ini, yang mana tidaklah mudah suka dan duka saya banyak lewati namun tidak pernah menyerah.
2. Saya ucapkan kepada kedua orang tua saya tercinta yang selalu support anak perempuan nya untuk terus bangkit dan tidak ada kata menyerah untuk mundur. Tenaga, materi, kasih sayang yang tidak pernah berhenti sampai saya berada di titik sekarang ini. Saya ucapkan terimakasih juga kepada kakak tercinta saya yaitu Febry Anantama Mahendra Djaya yang selalu menasihati adik tercinta nya ini untuk tidak pernah berhenti putus perkuliahan.
3. Bapak Eko Santoso dan Bapak Satrio Ramadhan, saya ucapkan terimakasih banyak sebesar-besarnya karena selama bimbingan selalu dipermudah, sabar membimbing dan tidak pernah sulit untuk ditemui saat bimbingan yang berkenan meluangkan waktunya. Semoga kebaikan yang bapak kasih akan berbalik baik kembali. Banyak ilmu dan masukkan yang bearti bagi saya saat bimbingan.
4. Kepada Ibu Yuniar Siska Novianti sebagai dosen Pembimbing Akademik saya ucapkan terimakasih karena banyak ilmu yang beliau kasih dan tidak pernah menyulitkan saat diperkuliahan.
5. Saya ucapkan terimakasih juga kepada teman-teman TETA 22 yang sudah menemani saya selama diperkuliahan. Dengan kalian selama diperkuliahan terasa mudah dan menyenangkan, saling bantu satu sama lain itulah salah satu yang membuat saya betah dan bertahan selama di perkuliahan.
6. Terakhir saya ucapkan terimakasih kepada semua sahabat-sahabat saya yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu yang selalu ada buat saya dan selalu membantu saya selama ini.

ABSTRAK

KAJIAN TEKNIS KAPASITAS *SUMP* DAN PEMOMPAAN AIR TAMBANG PADA KEGIATAN *MINE DEWATERING* DI PT CIPTA KRIDATAMA SITE BINUANG MITRA BERSAMA BLOK DUA KABUPATEN TAPIN, PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Ulayya Mahesa Ayu Alfian

Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat

Dalam sistem penyaliran tambang keberhasilan dipengaruhi dengan kemampuan pompa dalam mengeluarkan air dari *sump*. Pompa yang digunakan harus sesuai dengan debit air yang masuk (*inflow*) agar tidak terjadi penumpukan (*akumulasi*) air di area penambangan. Penelitian kali ini bertujuan untuk menganalisis nilai *pump ratio* dan *sump ratio* pada bulan Maret – April. *Pump ratio* bertujuan perbandingan kapasitas pemompaan terhadap debit air yang masuk ke dalam *sump* sehingga dapat diperoleh kecukupan sistem pemompaan. *Sump ratio* digunakan untuk mengetahui kecukupan kapasitas tampungan *sump* dibandingkan dengan volume air yang masuk selama periode perencanaan

Penelitian meliputi analisis hidrologi menggunakan data curah hujan maksimum selama 10 tahun, perhitungan curah hujan rencana dengan metode Gumbel dan Log Person III, analisis ini dilakukan di *Sump* Gurame Pit Sitarum PT Cipta Kridatama Site Binuang Mitra Bersama Blok Dua.

Pengaplikasian menggunakan *software minescape 4.0* dan *Arcgis* diperoleh luasan *catchment area* sekitar 558 Ha atau 5,58 Km². Dari data curah hujan didapatkan nilai intensitas curah hujan sebesar 5,52 mm/jam dan debit limpasan air sebesar 7,70 m³/detik. Dari hasil pengolahan data didapatkan kapasitas *sump* yang tersedia sebesar 2.623.660 m³ dengan lama pengurangan air di *sump* 4 hari dan diperlukan kebutuhan pompa sebanyak 5 unit pompa. *Water balance* menunjukkan aman dengan $Q_{in} - Q_{out} \leq \text{Kapasitas Sump}$. Nilai *pump ratio* bulan Maret 2026 sebesar 1,0 dan *sump ratio* 1,5. Nilai *pump ratio* di bulan April 2026 sebesar 0,9 dan *sump ratio* 1,5.

Kata kunci: *Mine dewatering*, pemompaan, *pump ratio*, *sump ratio*, *water balance*,

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat-Nya lah sehingga laporan skripsi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya seperti apa yang diharapkan oleh penyusun.

Pada kesempatan ini, perkenankan penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan laporan tugas akhir ini, yaitu:

1. Bapak Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T., IPM. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat.
2. Ibu Pillayati, S.T., M.T. Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Ir. Eko Santoso ST,. MT,. IPM. Selaku Dosen Pembimbing Utama Laporan skripsi Saya.
4. Bapak Satrio Ramadhan ST,. M,.T,. Selaku Dosen Pembimbing Pendamping Laporan skripsi Saya.
5. Kedua Orang Tua saya yang selalu senantiasa mendukung, mendoakan dan memberikan semangat.
6. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun secara tidak langsung dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Akhir kata semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua kegiatan studi selanjutnya.

Banjarbaru, 16 Juli 2026



Ulayya Mahesa Ayu Alfian

DAFTAR ISI

Halaman

COVER

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERNYATAAN

LEMBAR PERSEMBAHAN

ABSTRAK

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR PERSAMAAN

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Rumusan Masalah	I-2
1.3. Batasan Masalah	I-2
1.4. Tujuan Penelitian	I-2
1.5. Manfaat Penelitian	I-3

BAB II TINJAUAN UMUM

2.1. Profil Perusahaan.....	II-1
2.1.1. Sejarah dan perkembangan perusahaan	II-1
2.1.2. Visi dan misi PT Cipta Kridatama	II-1
2.1.3. Struktur organisasi divisi <i>Technical Services Engineering</i>	II-2
2.2. Lokasi dan Kesampaian Daerah	II-3
2.3. Kondisi Umum Perusahaan.....	II-5
2.4.1. Struktur geologi	II-5
2.4.2. Stratigrafi daerah.....	II-5
2.4. Tahapan Penambangan.....	II-8

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

3.1. Siklus Hidrologi	III-1
3.2. Curah Hujan.....	III-3
3.2.1. Curah hujan rencana.....	III-5
3.2.2. Intensitas curah hujan	III-7

3.2.3. Distribusi probabilitas	III-8
3.2.4. Debit Limpasan (Run Off Mine)	III-11
3.3. <i>Mine Dewatering System</i>	III-12
3.3.1. <i>Sump</i>	III-13
3.3.2. Pompa	III-13
3.3.3. Jenis-jenis pompa	III-14
3.3.4. Sistem pemompaan	III-16
3.3.5. Perhitungan <i>head</i> pompa	III-17
3.3.6. Pipa	III-19
3.4. <i>Water Balance</i>	III-20
3.4.1. <i>Pump ratio</i>	III-21
3.4.2. <i>Sump ratio</i>	III-22
3.5. Saluran Terbuka (Parit)	III-22

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Lokasi Penelitian	IV-1
4.2. Waktu Penelitian	IV-1
4.3. Tujuan Penelitian	IV-1
4.4. Pengambilan Data	IV-1
4.5. Diagram Alir Penelitian	IV-3

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1. Deskripsi Data	V-1
5.1.1. Lokasi Penelitian	V-5
5.1.2. Data Curah hujan	V-5
5.1.3. Pengukuran Debit Pompa	V-6
5.1.4. Ketersediaan Pompa	V-10
5.1.5. Sistem Perpipaan	V-11
5.1.6. Kondisi Aktual <i>Sump</i>	V-12
5.1.7. Dimensi Parit RL 50 <i>Lowwall</i>	V-13
5.2. Pengolahan Data	V-14
5.2.1. Curah Hujan Rencana	V-14
5.2.2. Intensitas Curah Hujan	V-15
5.2.3. <i>Catchment Area</i>	V-15
5.2.4. Perhitungan Debit Air Limpasan	V-15
5.2.5. Perhitungan <i>Total Dynamic Head</i>	V-16
5.2.6. Waktu Kerja Pompa	V-16

5.2.7. Perhitungan Dimensi Paritan RL 50 <i>Lowwall</i>	V-17
5.3. Pembahasan.....	V-18
5.3.1. <i>Water Balance</i>	V-18
5.3.2. Dimensi <i>Sump</i> Rencana.....	V-19
5.3.3. Perencanaan Pemompaan.....	V-20
5.3.4. Nilai Keamanan <i>Sump Ratio</i> dan <i>Pump Ratio</i> Berdasarkan Kepmen 1827/30/MEM/2018	V-22

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan	VI-1
6.2. Saran	VI-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A PETA

LAMPIRAN B DATA

LAMPIRAN C PENGOLAHAN DATA CURAH HUJAN

LAMPIRAN D PENGOLAHAN DATA SALURAN TERBUKA (PARIT)

LAMPIRAN E PENGOLAHAN DATA POMPA

LAMPIRAN F REKOMENDASI DIMENSI *SUMP* RENCANA

LAMPIRAN G DOKUMENTASI PENELITIAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT CK <i>Site</i> Binuang Mitra Bersama Blok Dua	II-2
Gambar 2.2 Peta Kesampaian Daerah.....	II-4
Gambar 2.3 Peta Geologi Daerah Penelitian.....	II-7
Gambar 2.4 <i>Land Clearing</i>	II-8
Gambar 2.5 <i>Top Soil Removal</i>	II-9
Gambar 2.6 <i>Overbuden Removal</i>	II-9
Gambar 2.7 <i>Coal Getting</i>	II-10
Gambar 2.8 <i>Coal Hauling</i>	II-11
Gambar 2.9 Reklamasi.....	II-11
Gambar 3.1 Siklus Hidrologi.....	III-3
Gambar 3.2 Pengaruh Jumlah Data Curah Hujan	III-4
Gambar 3.3 <i>Mine Dewatering</i>	III-12
Gambar 3.4 Pompa Torak	III-14
Gambar 3.5 <i>Centrifugal Pump</i>	III-15
Gambar 3.6 <i>Axial Pump</i>	III-15
Gambar 3.7 Pompa Diafragma.....	III-16
Gambar 3.8 Rangkaian Pompa Seri.....	III-16
Gambar 3.9 Rangkaian Pompa Parallel	III-17
Gambar 3.10 Pipa PN 16	III-20
Gambar 3.11 Rumus Saluran Terbuka.....	III-24
Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian	IV-1
Gambar 5.1 Peta Topografi <i>Pit</i> Sitarum PT Cipta Kridatama <i>Site</i> Binuang Mitra Bersama Blok Dua	V-2
Gambar 5.2 Peta <i>Catchment Area Pit</i> Sitarum	V-3
Gambar 5.3 Peta Situasi Area Pit Sitarum.....	V-4
Gambar 5.4 <i>Ombrometer</i> atau Alat Penangkar Hujan	V-5
Gambar 5.5 Pengukuran Debit Pompa Dengan <i>Ultrasonic Flowmeter</i>	V-10
Gambar 5.6 <i>Main Pump</i> Tipe HH200HS.....	V-11
Gambar 5.7 <i>Booster Pump</i> Tipe HH200HS	V-11
Gambar 5.8 Pipa HDPE (High Density Polythelyne) <i>Press Number</i> 16	V-12
Gambar 5.9 Dimensi Parit RL 50 <i>Lowwall</i>	V-13

Gambar 5.10	Desain Rencana Dimensi Paritan RL 50 <i>Lowwall</i>	V-18
Gambar 5.11	Dimensi <i>Sump</i> Aktual.....	V-19
Gambar 5.12	Desain Dimensi Simulasi <i>Sump</i> Rencana.....	V-20
Gambar 5.13	Grafik <i>Sump Ratio</i> dan <i>Pump Ratio</i> bulan Maret - April 2026 ..	V-23

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. <i>Reduced Variate</i>	III-8
Tabel 3.2. Karakteristik Distribusi Frekuensi	III-11
Tabel 3.3. Koefisien Limpasan (C.W. Fetter, 2000)	III-11
Tabel 3.4. <i>Pump Ratio</i>	III-21
Tabel 3.5. <i>Sump Ratio</i>	III-22
Tabel 3.6. Harga Koefisien Kekasaran	III-24
Tabel 5.1. Data Curah Hujan Harian Maksimal	V-5
Tabel 5.2. <i>Flowrate</i> Pompa Bulan Maret 2026 <i>Shift</i> Pagi (m ³ /jam)	V-7
Tabel 5.3. <i>Flowrate</i> Pompa Bulan Maret 2026 <i>Shift</i> Malam (m ³ /jam)	V-7
Tabel 5.4. <i>Flowrate</i> Pompa Bulan April 2026 <i>Shift</i> Pagi (m ³ /jam)	V-8
Tabel 5.5. <i>Flowrate</i> Pompa Bulan April 2026 <i>Shift</i> Malam (m ³ /jam)	V-9
Tabel 5.6. Kuat Tekan Pipa HDPE Berdasarkan PN Terhadap TDH dan <i>Working Pressure</i> Dari Pompa Yang Digunakan	V-12
Tabel 5.7. Rekapitulasi Volume <i>Sump</i> Pit Sitarum Bulan Maret 2026	V-13
Tabel 5.8. Rekapitulasi Volume <i>Sump</i> Pit Sitarum Bulan April 2026	V-13
Tabel 5.9. Data Dimensi Parit RL 50 <i>Lowwall</i>	V-14
Tabel 5.10. Rencana Hujan Metode Gumbel	V-14
Tabel 5.11. Parameter Statistik	V-15
Tabel 5.12. Perhitungan Total <i>Dynamic Head</i> Pompa	V-16
Tabel 5.13. <i>Effective Working Hours</i> Pompa	V-17
Tabel 5.14. Perhitungan Dimensi Parit RL 50 <i>Lowwall</i>	V-17
Tabel 5.15. <i>Water Balance</i>	V-18
Tabel 5.16. Dimensi <i>Sump</i> Rencana	V-20
Tabel 5.17. Perencanaan Pemompaan	V-21
Tabel 5.18. Perhitungan <i>Pump Ratio</i> dan <i>Sump Ratio</i>	V-23
Tabel 5.19. Nilai <i>Pump Ratio</i> dan <i>Sump Ratio</i> berdasarkan Kepmen 1827/30/MEM/2018	V-23

DAFTAR PERSAMAAN

	Halaman
Persamaan 3.1 <i>Reduced Variate</i> (Koreksi variasi) (Y_t).....	III-4
Persamaan 3.2 <i>Reduced Mean</i> (Y_n)	III-4
Persamaan 3.3 Curah Hujan Rencana (X_t).....	III-4
Persamaan 3.4 Nilai rata-rata (mean)	III-5
Persamaan 3.5 Standar Deviasi	III-5
Persamaan 3.6 Koefisien variasi	III-6
Persamaan 3.7 Koefisien <i>Swekness</i> atau Koefisien Kemencengan.....	III-6
Persamaan 3.8 Koefisien Kurtosis atau Koefisien Puncak	III-7
Persamaan 3.9 Intensitas Curah Hujan.....	III-7
Persamaan 3.10 Waktu Konsentrasi	III-7
Persamaan 3.11 Distribusi Normal	III-8
Persamaan 3.12 Distribusi Normal	III-8
Persamaan 3.13 Distribusi Log Normal	III-9
Persamaan 3.14 Distribusi Log Normal	III-9
Persamaan 3.16 Distribusi Gumbel.....	III-9
Persamaan 3.17 Distribusi Gumbel	III-9
Persamaan 3.18 Distribusi Gumbel	III-9
Persamaan 3.19 Distribusi Log Person III	III-10
Persamaan 3.20 Distribusi Log Person III	III-10
Persamaan 3.21 Distribusi Log Person III	III-10
Persamaan 3.22 Distribusi Log Person III	III-10
Persamaan 3.23 Debit Limpasan (Run Off).....	III-12
Persamaan 3.24 <i>Sump</i>	III-13
Persamaan 3.25 <i>Head</i> Total Pompa.....	III-17
Persamaan 3.26 <i>Head Statis</i>	III-18
Persamaan 3.27 <i>Head Velocity</i>	III-18
Persamaan 3.28 <i>Head</i> Tekananp	III-18
Persamaan 3.29 <i>Head Loss</i> (friction loss).....	III-18
Persamaan 3.30 <i>Shock Loss</i>	III-19
Persamaan 3.31 <i>Shock Loss</i>	III-19
Persamaan 3.32 <i>Shock loss</i>	III-19

Persamaan 3.33 <i>Water Balance</i>	III-20
Persamaan 3.34 <i>Pump Ratio</i>	III-21
Persamaan 3.35 <i>Sump Ratio</i>	III-22
Persamaan 3.36 Kecepatan Pengaliran	III-23
Persamaan 3.37 Debit Pengaliran	III-23
Persamaan 3.38 Jari-Jari Hidraulis	III-23
Persamaan 3.39 Luas Penampang Basah	III-23
Persamaan 3.40 Keliling Basah	III-23

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A1	PETA KESAMPAIAN DAERAH PENELITIAN
LAMPIRAN A2	PETA GEOLOGI DAERAH PT CIPTA KRIDATAMA <i>SITE</i> BINUANG MITRA BERSAMA BLOK DUA
LAMPIRAN A3	PETA <i>CATCHMENT AREA</i> PT CIPTA KRIDATAMA <i>SITE</i> BINUANG MITRA BERSAMA BLOK DUA
LAMPIRAN B1	TABEL DATA CURAH HUJAN RENCANA MAKSIMUM PT CIPTA KRIDATAMA <i>SITE</i> BINUANG MITRA BERSAMA BLOK DUA
LAMPIRAN B2	TABEL DATA DURASI HUJAN PT CIPTA KRIDATAMA <i>SITE</i> BINUANG MITRA BERSAMA BLOK DUA
LAMPIRAN C1	PERHITUNGAN CURAH HUJAN RENCANA
LAMPIRAN C2	INTENSITAS CURAH HUJAN RENCANA
LAMPIRAN C3	PERHITUNGAN AIR LIMPASAN
LAMPIRAN D1	PERHITUNGAN DIMENSI PARITAN RL 50 <i>LOWWALL</i>
LAMPIRAN E1	DEBIT AKTUAL POMPA
LAMPIRAN E2	PERHITUNGAN TOTAL <i>HEAD</i> POMPA
LAMPIRAN E3	PERHITUNGAN EWH POMPA DAN KAPASITAS POMPA
LAMPIRAN E4	WAKTU PEMOMPAAN DAN KEBUTUHAN POMPA
LAMPIRAN E5	PERHITUNGAN NILAI PUMP RATIO DAN SUMP RATIO
LAMPIRAN E6	EFFECTIVE WORKING HOURS POMPA
LAMPIRAN E7	RPM (REVOLUTIONS PER MINUTES) POMPA
LAMPIRAN E8	SPESIFIKASI POMPA
LAMPIRAN E9	REKAPITULASI VOLUME <i>SUMP</i> GURAME
LAMPIRAN F	REKOMENDASI DIMENSI <i>SUMP</i> GURAME
LAMPIRAN G	DOKUMENTASI PENELITIAN