

ANALISIS UJI KETAHANAN *SUMP PIT* CD DENGAN PERSAMAAN *WATER BALANCE* DI PT SINERGI MULTI USAHA *SITE* PT ANTANG GUNUNG MERATUS, KABUPATEN HULU SUNGAI SELATAN, PROVINSI KALIMANTAN SELATAN.



SKRIPSI

*Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Pertambangan*

Oleh :

SITI AMINAH

NIM. 2210813220001

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

2026

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**ANALISIS UJI KETAHANAN SUMP PIT CD DENGAN PERSAMAAN WATER
BALANCE DI PT SINERGI MULTI USAHA SITE PT ANTANG GUNUNG
MERATUS, KABUPATEN HULU SUNGAI SELATAN, PROVINSI
KALIMANTAN SELATAN.**

Pengusul :

SITI AMINAH
2210813220001

Banjarbaru, 13 Juli 2026

Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama,



Ir. Yuniar Siska Novianti, S.T., M.T.
NIP. 19870611 201504 2 002

Pembimbing Pendamping,



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. 9800803 200604 1 001

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERTAMBANGAN

**ANALISIS UJI KETAHANAN *SUMP PIT* CD DENGAN PERSAMAAN *WATER*
BALANCE DI PT SINERGI MULTI USAHA *SITE* PT ANTANG GUNUNG
MERATUS, KABUPATEN HULU SUNGAI SELATAN, PROVINSI
KALIMANTAN SELATAN.**

Oleh:
SITI AMINAH (2210813220001)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 13 Juli 2026 dan dinyatakan:

LULUS

**Komite Penguji :
Ketua**

**Ir. Nurhakim, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.
NIP. 19731615 200003 1 002**

Anggota 1

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

Anggota 2

**: Romla Noor Hakim, S.T., M.T.
NIP. 19800616 200604 1 005**

**Pembimbing
Utama**

**: Ir. Yuniar Siska Novianti, S.T., M.T.
NIP. 19870611 201504 2 002**

**Pembimbing
Pendamping**

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

Banjarbaru, 13 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,**

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

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Aminah
NIM : 2210813220001
Fakultas : Teknik
Program Studi : S1-Teknik Pertambangan
Judul Skripsi : Analisis Uji Ketahanan *Sump Pit* CD Dengan Persamaan *Water Balance* Di PT Sinergi Multi Usaha Site PT Antang Gunung Meratus, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Provinsi Kalimantan Selatan.
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Yuniar Siska Novianti, S.T., M.T.
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, 13 Juli 2026

Yang Menyatakan,



Siti Aminah

2210813220001

LEMBAR PERSEMBAHAN

Tiada lembar skripsi yang paling indah dalam laporan skripsi ini kecuali lembar persembahan. Dengan segala kerendahan hati, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada setiap insan yang telah menjadi bagian dari perjalanan, perjuangan, dan doa yang mengantarkan penulis hingga berada di titik ini.

1. Kedua orang tua penulis yakni Ayahanda Anang Suryadi dan Ibunda Nur Jamiah, dua orang yang sangat berjasa dalam hidup penulis. Terima kasih atas segala pesan, doa, dan harapan yang selalu mendampingi setiap langkah dan ikhtiar penulis untuk menjadi seorang yang berpendidikan, terima kasih atas segala kasih yang selalu mengiringi penulis. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi.
2. Ibu Ir. Yuniar Siska Novianti, S.T., M.T dan Bapak Satrio Ramadhan, S.T., M.T., terima kasih atas bimbingan, kesabaran, dan ilmu yang tak ternilai harganya. Di tengah kesibukan yang luar biasa, selalu meluangkan waktu untuk membimbing penulis, mengarahkan, dan menyempurnakan setiap gagasan.
3. Kepada pihak PT Sinergi Multi Usaha terutama *mine engineering department* terima kasih atas kesempatan, bantuan, dan ilmu yang diberikan selama proses pengambilan data sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Pemilik NIM 2210816210029 telah senantiasa memberikan dukungan, semangat, doa, serta menjadi tempat berbagi cerita dan keluh kesah selama perjalanan menyelesaikan skripsi ini.
5. Kepada teman-teman yang tidak kalah penting perannya, yaitu Maria, Resty, Dilla, Zahra, Tika, Nabila, dan Atul terima kasih telah menjadi teman penulis selama 4 tahun. Semoga ikatan ini tidak akan pernah selesai dan selalu bersama untuk merangkai cerita yang baru.
6. Terakhir untuk diri penulis, yakni Siti Aminah “Jika bukan karena Allah yang memungkinkan, kamu mungkin sudah lama menyerah.”

ABSTRAK

ANALISIS UJI KETAHANAN *SUMP PIT* CD DENGAN PERSAMAAN *WATER BALANCE* DI PT SINERGI MULTI USAHA SITE PT ANTANG GUNUNG MERATUS, KABUPATEN HULU SUNGAI SELATAN, PROVINSI KALIMANTAN SELATAN.

Siti Aminah

Program Studi S1-Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat

Pada PT Sinergi Multi Usaha Site PT Antang Gunung Meratus, kegiatan penambangan batubara dilakukan menggunakan sistem *open pit mining*. Area *Pit CD* memiliki luas *catchment area* sebesar 22 ha dengan debit limpasan yang masuk ke *pit* sebesar 900,11 m³/jam. Curah hujan sebesar 185,47 mm/jam dengan durasi hujan maksimum 7,56 jam pada Juni 2025 menyebabkan kapasitas *sump* tidak mampu menampung seluruh volume air yang masuk sehingga terjadi limpasan yang menggenangi area *front* penambangan. Berdasarkan kondisi tersebut, dilakukan perhitungan kapasitas minimum *sump* mengacu pada Kepmen No. 1827K/30/MEM/2018. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kapasitas minimum *sump Pit CD* sebesar 94.500,00 m³. Selanjutnya, rancangan dimensi *sump* ditentukan menggunakan pendekatan *frustum* limas persegi (trapesium terpancung) dengan luas permukaan 20.449,00 m², luas dasar 17.689,00 m², dan kedalaman 5 m, sehingga diperoleh kapasitas tampung sebesar 95.261,67 m³.

Ketahanan *sump* kemudian dievaluasi melalui simulasi *water balance* berdasarkan durasi hujan maksimum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *sump* hasil rancangan mampu menampung volume air yang masuk selama 105,8 jam tanpa pengoperasian pompa dan 175,7 jam dengan pengoperasian pompa. Berdasarkan hasil tersebut, ditetapkan dua batas *critical level* yang direkomendasikan sebagai acuan operasi, yaitu elevasi kritis berdasarkan kapasitas pompa pada ketinggian air permukaan 4,5 m dan elevasi kritis berdasarkan Kepmen No. 1827K/30/MEM/2018 sebesar 80% dari volume *sump* pada ketinggian air permukaan 4,1 m.

Kata Kunci: *Catchment Area, Critical Level, Open Pit Mining, Water Balance*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat-Nyalah sehingga laporan tugas akhir dengan judul “Analisis Uji Ketahanan *Sump Pit* CD Dengan Persamaan *Water Balance* Di PT Sinergi Multi Usaha *Site* Pt Antang Gunung Meratus, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Provinsi Kalimantan Selatan.” ini dapat diselesaikan tepat waktu seperti apa yang diharapkan oleh penyusun

Pada kesempatan ini, perkenalkan 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. Selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat.
3. Ibu Ir. Yuniar Siska Novianti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing utama Laporan Tugas Akhir.
4. Bapak Satrio Ramadhan, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing pendamping Laporan Tugas Akhir.
5. Kedua Orang Tua penulis yang senantiasa selalu mendoakan, memberikan semangat serta dukungan.
6. Rekan-rekan serta semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun secara tidak langsung dalam menyelesaikan pengerjaan laporan penelitian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan tugas akhir yang telah disusun ini masih sangat jauh dari sempurna, oleh sebab itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi menyempurnakan laporan tugas akhir ini. Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua kegiatan studi selanjutnya.

Banjarbaru, Juni 2026

Siti Aminah

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSEMBAHAN	ii
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR PERSAMAAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
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 perusahaan	II-1
2.1.2. Visi dan misi perusahaan	II-1
2.1.3. Struktur organisasi PT Sinergi Multi Usaha	II-2
2.2. Lokasi dan Kesampaian Daerah	II-2
2.3. Kondisi Umum Perusahaan	II-3
2.3.1. Kondisi geologi regional	II-3
2.3.2. Kondisi stratigrafi.....	II-4
2.4. Kegiatan Penambangan	II-7
BAB III KAJIAN PUSTAKA	
3.1. Siklus Hidrologi	III-1
3.2. Sistem Penyaliran Tambang.....	III-2
3.2.1. <i>Mine drainage system</i>	III-2

3.3.2. <i>Mine dewatering system</i>	III-3
3.3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Sistem Penyaliran	III-4
3.3.1. Curah hujan.....	III-4
3.3.2. Analisis parameter statistik.....	III-5
3.3.3. Intensitas curah hujan	III-7
3.3.4. Distribusi probabilitas	III-8
3.3.5. Pengujian distribusi probabilitas	III-14
3.3.6. Air limpasan permukaan.....	III-16
3.3.7. <i>Catchment area</i>	III-17
3.4. Air Tanah dan Air Permukaan.....	III-17
3.4.1. Air tanah (<i>ground water</i>).....	III-17
3.4.2. Air permukaan (<i>surface water</i>)	III-18
3.5. Pipa	III-18
3.6. Pompa	III-19
3.6.1. Jenis-jenis pompa	III-19
3.6.2. Jenis rangkaian pompa	III-22
3.6.3. Perhitungan julang (<i>head</i>) pompa	III-23
3.6.4. Debit pompa	III-25
3.7. <i>Mud</i>	III-25
3.8. <i>Sump</i>	III-26
3.9. Penentuan Dimensi <i>Temporary Sump</i>	III-27
3.10. Uji Ketahanan <i>Sump</i> dengan Metode <i>Water Balance</i>	III-28
3.10.1. <i>Water balance</i>	III-28
3.10.2. Debit keluar (<i>outflow</i>)	III-29
3.10.3. Sisa air dalam <i>sump</i>	III-29
3.10.4. <i>Mud</i> dalam <i>sump</i>	III-29
3.10.5. Sisa kapasitas <i>sump</i>	III-29
3.10.6. Ketahanan <i>sump</i>	III-30

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1. Teknik Pengambilan Data.....	IV-1
4.1.1. Studi literatur	IV-1
4.1.2. Observasi lapangan	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

5.1. Deskripsi Data	V-1
5.1.1.Situasi lapangan penelitian.....	V-1
5.1.2.Topografi penelitian.....	V-1
5.1.3.Sistem penyaliran.....	V-3
5.1.4.Data curah hujan.....	V-3
5.1.5.Kondisi aktual <i>sump</i>	V-4
5.1.6.Ketersedian pompa	V-5
5.1.7.Waktu kerja efektif pompa	V-7
5.1.8.Kualitas air <i>sump</i>	V-7
5.1.9.Pengukuran debit pompa	V-8
5.2. Pengolahan Data	V-9
5.2.1.Curah hujan rencana.....	V-9
5.2.2.Intensitas curah hujan	V-10
5.2.3.Daerah tangkapan hujan (<i>catchment area</i>)	V-10
5.2.4.Volume <i>sump</i>	V-10
5.2.5.Debit air limpasan.....	V-11
5.2.6.Debit pompa aktual	V-11
5.3. Pembahasan	V-12
5.3.1.Dimensi <i>sump</i> rencana.....	V-12
5.3.2.Analisis daya tahan <i>sump</i> rencana.....	V-13
5.3.3.Simulasi <i>critical level</i> pada <i>sump</i> rencana.....	V-15

BAB VI PENUTUP

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

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Struktur Organisasi PT Sinergi Multi Usaha.....	II-2
Gambar 2. 2 Peta Kesampaian FT ULM menuju PT SMU	II-3
Gambar 2. 3 Peta Geologi Regional Sekitar Blok II PT SMU.....	II-6
Gambar 2. 4 Pembersihan Lahan	II-7
Gambar 2. 5 Pemindahan Tanah Pucuk	II-7
Gambar 2. 6 Pengupasan <i>Overburden</i>	II-8
Gambar 2. 7 Penggalan Lapisan Batubara.....	II-8
Gambar 2. 8 Reklamasi.....	II-9
Gambar 3. 1 Siklus Hidrologi.....	III-1
Gambar 3. 2 <i>Mine Drainage</i>	III-3
Gambar 3. 3 <i>Mine Dewatering</i>	III-4
Gambar 3. 4 Pompa Piston	III-20
Gambar 3. 5 Pompa Roda Gigi	III-20
Gambar 3. 6 Pompa Torak	III-21
Gambar 3. 7 Pompa <i>Axial</i>	III-21
Gambar 3. 8 Pompa Sentrifugal	III-22
Gambar 3. 9 Rangkaian Pompa Seri.....	III-22
Gambar 3. 10 Rangkaian Pompa Paralel	III-23
Gambar 4. 1 Diagram Alir Penelitian.....	IV-3
Gambar 5. 1 Peta Situasi <i>Pit</i> CD PT SMU	V-2
Gambar 5. 2 Peta Topografi <i>Pit</i> CD PT SMU	V-2
Gambar 5. 3 Peta <i>Catchment Area Pit</i> CD PT SMU	V-3
Gambar 5. 4 Foto Udara Luapan dari <i>Sump Pit</i> CD	V-5
Gambar 5. 5 Pompa 8 X 6 QPY 150-40	V-6
Gambar 5. 6 Selang Gabang.....	V-6
Gambar 5. 7 <i>Sedimen Pond</i>	V-7
Gambar 5. 8 Hasil Pengukuran pH Air.....	V-8
Gambar 5. 9 Hasil Pengukuran TSS	V-8
Gambar 5. 10 Pengukuran Debit Pompa.....	V-9
Gambar 5. 11 <i>Sump Pit</i> CD	V-11
Gambar 5. 12 Pelebaran Dimensi <i>Sump Pit</i> CD Rencana.....	V-13
Gambar 5. 13 Diagram Perbandingan Ketahanan <i>Sump</i>	V-18

Gambar 5. 14 Model Simulasi <i>Critical Level Sump</i>	V-19
--	------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 Persyaratan Parameter Statistik Distribusi	III-7
Tabel 3. 2 Derajat Curah Hujan dan Intensitas Curah Hujan	III-8
Tabel 3. 3 Nilai Koefisien Distribusi Normal	III-9
Tabel 3. 4 <i>Reduced Mean</i> (Y_n).....	III-11
Tabel 3. 5 <i>Reduced Standard Deviation</i> (S_n).....	III-11
Tabel 3. 6 Persyaratan Parameter Statistik Distribusi	III-12
Tabel 3. 7 Nilai K untuk Distribusi Log Pearson III	III-13
Tabel 3. 8 Koefisien Limpasan (C) Metode Rasional	III-17
Tabel 5. 1 Volume <i>Sump</i> Bulan Februari 2026	V-4
Tabel 5. 2 Kondisi Aktual <i>Sump</i> Bulan Februari 2026	V-5
Tabel 5. 3 Waktu Kerja Efektif Pompa	V-7
Tabel 5. 4 Rencana Hujan Metode Gumbel	V-10
Tabel 5. 5 Debit Air Limpasan	V-11
Tabel 5. 6 Debit Pompa Aktual	V-12
Tabel 5. 7 Rencana Minimum Dimensi <i>Sump</i>	V-12
Tabel 5. 8 Uji Ketahanan <i>Sump Pit</i> CD Tanpa Pempompaan	V-14
Tabel 5. 9 Uji Ketahanan <i>Sump Pit</i> CD Dengan Pempompaan	V-14
Tabel 5. 10 Perhitungan Volume Rencana Per-ketinggian Muka Air	V-15
Tabel 5. 11 Uji Pempompaan pada Tinggi Air Permukaan 4,1 m	V-16
Tabel 5. 12 Simulasi Batas Aman pada Tinggi Air Permukaan 4,1 m.....	V-16
Tabel 5. 13 Uji Pempompaan pada Tinggi Air Permukaan 4,5 m	V-17
Tabel 5. 14 Simulasi Batas Aman pada Tinggi Air Permukaan 4,5 m.....	V-17

DAFTAR PERSAMAAN

	Halaman
Persamaan 3. 1 Nilai rata-rata (<i>mean</i>)	III-5
Persamaan 3. 2 Standar deviasi	III-5
Persamaan 3. 3 Koefisien variasi	III-6
Persamaan 3. 4 Koefisien kemencengan	III-6
Persamaan 3. 5 Koefisien kurtosis	III-6
Persamaan 3. 6 Intensitas curah hujan	III-7
Persamaan 3. 7 Waktu konsentrasi.....	III-8
Persamaan 3. 8 Curah hujan rencana distribusi normal	III-9
Persamaan 3. 9 Standar deviasi distribusi normal.....	III-9
Persamaan 3. 10 Curah hujan rencana distribusi log normal	III-10
Persamaan 3. 11 Standar deviasi distribusi log normal	III-10
Persamaan 3. 12 Curah hujan rencana distribusi gumbel	III-10
Persamaan 3. 13 Faktor frekuensi gumbel.....	III-10
Persamaan 3. 14 <i>Reduce mean</i>	III-10
Persamaan 3. 15 <i>Reduce variate</i>	III-10
Persamaan 3. 16 <i>Reduce standard deviation</i>	III-10
Persamaan 3. 17 Curah hujan rencana distribusi log pearson III	III-10
Persamaan 3. 18 Standar deviasi distribusi log pearson III	III-12
Persamaan 3. 19 Koefisien <i>skewness</i>	III-12
Persamaan 3. 20 Curah hujan periode ulang T tahun	III-12
Persamaan 3. 21 Nilai chi-square terhitung.....	III-12
Persamaan 3. 22 Frekuensi yang diharapkan	III-15
Persamaan 3. 23 Derajat kebebasan	III-15
Persamaan 3. 24 Jumlah kelas	III-15
Persamaan 3. 25 Simpangan maksimum.....	III-16
Persamaan 3. 26 Debit air limpasan maksimum	III-12
Persamaan 3. 27 <i>Head statis</i>	III-23
Persamaan 3. 28 <i>Velocity head</i>	III-23
Persamaan 3. 29 <i>Friction loss</i>	III-23
Persamaan 3. 30 <i>Shock loss</i>	III-24
Persamaan 3. 31 Koefisien kerugian pada belokan	III-24
Persamaan 3. 32 Jari – jari lengkung belokan.....	III-24

Persamaan 3. 33 <i>Head</i> total pompa	III-24
Persamaan 3. 34 Debit pompa	III-24
Persamaan 3. 35 Dimensi <i>sump</i>	III-27
Persamaan 3. 36 Volume rencana <i>sump</i>	III-27
Persamaan 3. 37 <i>Water balance</i>	III-27
Persamaan 3. 38 Debit keluar	III-27
Persamaan 3. 39 Sisa air dalam <i>sump</i>	III-27
Persamaan 3. 40 <i>Mud</i> dalam <i>sump</i>	III-27
Persamaan 3. 41 Sisa kapasitas <i>sump</i>	III-30
Persamaan 3. 42 Ketahanan <i>sump</i>	III-30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A1 Peta Kesampaian Daerah Penelitian
Lampiran A2 Peta Geologi Regional Daerah Penelitian
Lampiran A3 Peta Topografi Daerah Penelitian
Lampiran A4 Peta Situasi Area *Pit* CD PT Sinergi Multi Usaha
Lampiran A5 Pelebaran Dimensi *Sump Pit* CD Rencana
Lampiran A6 Simulasi *Critical Level Sump*
Lampiran A7 Peta *Catchment Area Pit* CD
Lampiran B1 Tabel Data Curah Hujan Blok II
Lampiran B2 Tabel Data Durasi Hujan Blok II
Lampiran B3 Perhitungan Curah Hujan Rencana
Lampiran B4 Perhitungan Intensitas Curah Hujan
Lampiran B5 Perhitungan Debit Air Limpasan
Lampiran C1 Debit Pompa Aktual
Lampiran C2 Perhitungan *Head* Total Pompa
Lampiran C3 *Effective Working Hour By Hour Meter*
Lampiran C4 Spesifikasi Pompa
Lampiran C5 Rekapitulasi *Volume Sump Pit* CD
Lampiran D Rekomendasi Dimensi *Sump*
Lampiran E1 Perhitungan Uji Ketahanan *Sump*
Lampiran E2 *Critical Level* Berdasarkan 80% Kapasitas *Sump*
Lampiran E3 *Critical Level* Berdasarkan Kapasitas Pompa
Lampiran F Dokumentasi Kegiatan