

SKRIPSI

**KAJIAN TEKNIS PEMBUATAN TANGGUL *SUMP*
FRONT TIMUR UNTUK MEMPERLANCAR
KEGIATAN PENAMBANGAN BATUBARA DI *PIT*
MUARA TIGA BESAR UTARA (MTBU) PT. BUKIT
ASAM, TBK TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN**



OLEH
MAUDY HANDAYANI
NIM. 03021181520027

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

SKRIPSI

KAJIAN TEKNIS PEMBUATAN TANGGUL *SUMP* FRONT TIMUR UNTUK MEMPERLANCAR KEGIATAN PENAMBANGAN BATUBARA DI *PIT* MUARA TIGA BESAR UTARA (MTBU) PT. BUKIT ASAM, TBK TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



OLEH
MAUDY HANDAYANI
NIM. 03021181520027

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

KAJIAN TEKNIS PEMBUATAN TANGGUL SUMP FRONT TIMUR UNTUK MEMPERLANCAR KEGIATAN PENAMBANGAN BATUBARA DI PIT MUARA TIGA BESAR UTARA (MTBU) PT. BUKIT ASAM, TBK TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

Maudy Handayani

03021181520027

Indralaya, Oktober 2019

Pembimbing I



Ir. Muhammad Amin, MS.
NIP. 195808181986031006

Pembimbing II



Dr. Ir. H. Syamsul Komar
NIP. 195212101983031003

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan**



Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT.
NIP. 196902091997032001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : MAUDY HANDAYANI
NIM : 03021181520027
Judul : KAJIAN TEKNIS PEMBUATAN TANGGUL *SUMP* FRONT TIMUR UNTUK MEMPERLANCAR KEGIATAN PENAMBANGAN BATUBARA DI PIT MUARA TIGA BESAR UTARA (MTBU) PT. BUKIT ASAM, TBK TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Oktober 2019



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : MAUDY HANDAYANI
NIM : 03021181520027
Judul : KAJIAN TEKNIS PEMBUATAN TANGGUL SUMP FRONT
TIMUR UNTUK MEMPERLANCAR KEGIATAN
PENAMBANGAN BATUBARA DI PIT MUARA TIGA
BESAR UTARA (MTBU) PT. BUKIT ASAM, TBK
TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Oktober 2019



RIWAYAT PENULIS



Maudy Handayani. Anak ketiga dari tiga bersaudara, putri dari pasangan Bapak S. Priyono dan Ibu Sulistianingsih. Lahir di Kota Pagar Alam pada tanggal 01 Oktober 1998. Mengawali pendidikan tingkat dasar di SD Muhammadiyah 1 Pagar Alam pada tahun 2003. Tahun 2009 melanjutkan pendidikan tingkat menengah pertama di SMP Negeri 1 Pagar Alam. Pada tahun 2012 melanjutkan pendidikan tingkat menengah atas di SMA Negeri 1 Pagar Alam hingga pada tahun 2015 berhasil lulus Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) jalur undangan dan tercatat sebagai mahasiswa di Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya, penulis aktif pada organisasi Persatuan Mahasiswa Pertambangan (Permata) FT Unsri sebagai Anggota Kesekretariatan BSO Perhapi SC Unsri periode 2016-2017 dan sebagai Bendahara Umum Permata FT Unsri periode 2017-2018 serta sebagai Anggota Dewan Pengawas Organisasi Permata FT Unsri periode 2018-2019. Selain itu penulis aktif mengkuti berbagai seminar baik di internal maupun eksternal kampus. Organisasi skala fakultas yang pernah di ikuti adalah BEM KM FT Unsri periode 2016-2017 aktif sebagai Anggota Divisi Pengabdian Masyarakat Dinas Humas. Penulis juga aktif di organisasi Keluarga Mahasiswa Besemah Pagaralam (KMBP) Unsri sebagai Anggota divisi kestari periode 2016-2017 dan sebagai Sekretaris Umum KMBP Unsri periode 2017-2018. Penulis merupakan penerima beasiswa Program Kuliah Gratis (PKG) dari Pemprov Sumatera Selatan tahun 2016-2019. Penulis juga memiliki pengalaman dilapangan antara lain sebagai peserta Kuliah Kerja Lapangan di PT. DNS, PT. AIC dan PT. Semen Padang serta berkesempatan untuk berkunjung dan belajar di BDTBT Sawahlunto pada tahun 2017. Tahun 2018 melaksanakan Kerja Praktek di PT. Baturona Adimulya, Banyuasin dan pada Januari-Maret 2019 melaksanakan Tugas Akhir di PT. Bukit Asam, Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan.

HALAMAN PERSEMBAHAN



“Hai orang-orang yang beriman, mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan sholat. Sungguh, Allah beserta orang-orang yang sabar”

(Q.S. Al-Baqarah [2]: 153)

Kepada

*Ibuku (Sulistianingsih) dan Ayahku (S. Priyono) serta Mbak Nanda dan Mas Handy
Karya Tulis ini ku persembahkan untuk kalian yang tersayang*

Juga orang-orang yang bersamaiku:

Raudhoh Safitri, ST

Kosan Pak Asyari Tanjung Enim

Campus life: pes, irawan dan rekan Hantam 2015

Merantau girls: indah, dwika, deva, ade, tirai, pita

Organization life: Permata FT Unsri, BEM KM FT Unsri, KMBP Unsri

Love life: terima kasih kamu yang pernah singgah dihidupku

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan berkat dan rahmat-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dan dapat disusun menjadi laporan Tugas Akhir dengan judul *Kajian Teknis Pembuatan Tangkul Sump Front Timur untuk Memperlancar Kegiatan Penambangan Batubara di Pit Muara Tiga Besar Utara (MTBU) PT. Bukit Asam, Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan* yang dilaksanakan pada tanggal 21 Januari sampai 21 Maret 2019.

Terima kasih kepada Ir. Muhammad Amin, MS. dan Dr. Ir. H. Syamsul Komar., selaku pembimbing pertama dan pembimbing kedua yang telah banyak membimbing, mengarahkan dan mengajarkan banyak hal selama penyusunan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih disampaikan juga kepada:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT. dan Bochori, ST., MT. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Muhammad Amin, MS., selaku pembimbing akademik.
4. Dosen-dosen, pegawai, serta karyawan administrasi Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan membantu selama proses penyelesaian Tugas Akhir.
5. Arief Fauzan selaku pembimbing lapangan dan seluruh karyawan PT. Bukit Asam, Tbk Tanjung Enim, Sumatera Selatan

Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diharapkan guna perbaikan nantinya. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak.

Indralaya, Oktober 2019

Penulis

RINGKASAN

KAJIAN TEKNIS PEMBUATAN TANGGUL *SUMP* FRONT TIMUR UNTUK MEMPERLANCAR KEGIATAN PENAMBANGAN BATUBARA DI *PIT* MUARA TIGA BESAR UTARA (MTBU) PT. BUKIT ASAM, TBK TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN

Karya tulis ilmiah berupa Laporan Tugas Akhir, Oktober 2019

Maudy Handayani; Dibimbing oleh Ir. Muhammad Amin, MS. dan Dr. Ir. H. Syamsul Komar.

Kajian Teknis Pembuatan Tanggul *Sump* Front Timur untuk Memperlancar Kegiatan Penambangan Batubara di *Pit* Muara Tiga Besar Utara (MTBU) PT. Bukit Asam, Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan
xi + 52 halaman, 17 lampiran, 31 gambar, 30 tabel

RINGKASAN

PT. Bukit Asam, Tbk merupakan perusahaan yang tergabung dalam *holding* BUMN pertambangan yang bergerak dalam bidang energi dan pertambangan batubara. Lokasi penelitian kali ini dilakukan pada Tambang Muara Tiga Besar Utara (MTBU). Sistem penambangan di lokasi Tambang MTBU menggunakan sistem tambang terbuka dengan metode *stripe mine* dan menggunakan peralatan tambang konvensional yaitu kombinasi *excavator* dan *dump truck*. Intensitas hujan yang tinggi membuat *sump pit* MTBU tidak dapat menampung debit air limpasan yang masuk sehingga air meluap menuju front timur penggalian batubara yang berada disebelahnya. Hal ini mengakibatkan front timur tidak dapat melakukan kegiatan penambangan batubara dan target produksi batubara Bulan Februari 2019 tidak tercapai yaitu hanya 281.637,60 ton dari target rencana sebesar 350.000 ton. Oleh karena itu, untuk mengurangi ketidaktercapainya target produksi pada bulan-bulan berikutnya, maka akan dilakukan pembuatan tanggul *sump* sebagai upaya untuk menahan air luapan dari *sump pit* MTBU dan menjaga front timur penggalian batubara sehingga kegiatan penambangan batubara dapat dilakukan dengan aman dan lancar. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung debit air limpasan yang masuk ke *sump pit* MTBU dan menghitung kebutuhan jumlah pompa, merencanakan dimensi tanggul *sump* front timur untuk mengatasi luapan air dari *sump pit* MTBU dan menghitung volume material pembuatan tanggul *sump* front timur. Metode penelitian yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini yaitu menggabungkan antara teori dan data aktual di lapangan. Penelitian ini dilakukan mulai dari studi literatur, observasi lapangan, pengumpulan data, dan pengolahan data dalam bentuk debit air limpasan ke dalam *sump pit* MTBU, perhitungan jumlah kebutuhan pompa, perencanaan dimensi tanggul dan perhitungan volume material pembuatan tanggul. Hasil penelitian didapat bahwa berdasarkan perhitungan, debit total air yang akan masuk ke *sump pit* MTBU yaitu sebesar 103.236,92 m³/hari atau 2.890.633,76 m³/bulan selama bulan Februari 2019. Kebutuhan jumlah pompa aktual untuk mengeluarkan total debit air di *sump pit* MTBU adalah dengan penambahan 2 unit pompa dengan 3

unit pompa yang telah digunakan maka total kebutuhan pompa adalah 5 unit. Sedangkan perhitungan secara rencana, 3 unit pompa yang ada di *sump pit* MTBU sudah mampu mengatasi total debit air limpasan yang masuk pada Bulan Februari 2019. Dimensi tanggul aktual yang dibuat dengan panjang 100 meter, lebar puncak tanggul 20 meter, lebar dasar tanggul 35 meter, dan tinggi 5 meter. Sedangkan dimensi tanggul rencana yaitu panjang 100 meter, lebar puncak tanggul 20 meter, lebar dasar tanggul sisi kiri (hulu) 15 meter, sisi kanan (hilir) 11,25 meter dan total keseluruhan lebar dasar tanggul sebesar 46,25 meter, tinggi tanggul 5 meter dengan tinggi jagaan (*freeboard*) 0,6 meter. Volume tanggul berdasarkan dimensi dihitung secara aktual dan rencana. Secara aktual, volume material pembuatan tanggul sebesar 13.750 BCM dengan *%shrinkage* sebesar 10% maka volume total material sebesar 15.125 BCM. Sedangkan secara rencana, volume material pembuatan tanggul sebesar 16.562 BCM dengan *%shrinkage* sebesar 10% maka volume total material sebesar 18.218,20 BCM. Pembuatan tanggul *sump front timur* di *pit* MTBU pada Bulan Februari 2019 menggunakan satu unit alat gali muat *excavator* Komatsu PC 1250 EX1174 dan 2 unit alat angkut Komatsu HD 785. Secara aktual, volume material yang diangkut sebesar 1.952,60 BCM/hari. Total volume rencana untuk penimbunan tanggul sebesar 19.526 BCM dengan lama waktu penggeraan selama 10 hari.

Kata kunci : Debit Air, Pompa, Tanggul, Produktivitas
Kepustakaan : 21 (1977-2018)

SUMMARY

TECHNICAL STUDY OF MAKING THE EAST FRONT SUMP DAM TO EXPEDITE COAL MINING ACTIVITIES AT PIT MUARA TIGA BESAR UTARA (MTBU) PT. BUKIT ASAM, TBK TANJUNG ENIM SOUTH SUMATERA

Scientific writing in the form of Final Assignment, Oktober 2019

Maudy Handayani; Supervised by Ir. Muhammad Amin, MS. and Dr. Ir. H. Syamsul Komar.

Technical Study of Making The East Front Sump Dam to Expedite Coal Mining Activities at Pit Muara Tiga Besar Utara (MTBU) PT. Bukit Asam, Tbk Tanjung Enim, South Sumatra

xii + 52 pages, 17 attachments, 31 images, 30 tables

SUMMARY

PT. Bukit Asam, Tbk is a company incorporated in the holding of mining SOEs that are engaged in energy and coal mining. The location of this research was conducted at Muara Tiga Besar Utara (MTBU) mining site. The mining system at the MTBU Mining site uses an open pit mining system and uses conventional mining equipment, a combination of excavators and dump trucks. The high rainfall intensity makes the sump pit unable to accommodate the incoming runoff water so that the water overflowing towards the eastern front of the coal excavation next to it. This results in the east front not being able to carry out coal mining activities and coal production targets in February 2019 were not achieved, namely only 281,637.60 tons of the planned target of 350,000 tons. Therefore, to reduce the failure of production in the following months, sump dam will be made to hold overflow water from mtbu sump pit and maintain the eastern front of the coal excavation so that coal mining activities can be carried out safely and smoothly. The purpose of this research is to calculate runoff water discharge that enters MTBU pit sums and calculate the number of pumps needed, plan the dimensions of the east front sump dam to overcome the overflow of water from the MTBU pit sump and calculate the material volume for making the east front sump dam. The research method used in this research activity is combining theory and actual data in the field. This research was conducted starting from literature studies, field observations, data collection, and data processing in the form of runoff water discharge into MTBU sump pit, calculation of the number of pump requirements, planning of dam dimensions and calculation of the volume of dam-making materials. The results showed that based on calculations, the total flow of water that will enter the MTBU sump pit is equal to $103,236.92 \text{ m}^3/\text{day}$ or $2,890,633.76 \text{ m}^3/\text{month}$ during February 2019. The need for the actual number of pumps to discharge the total flow of water in the MTBU sump pit is by adding 2 pump units with 3 pump units that have been used so the total pump needs is 5 units. Whereas the calculation according to plan, 3 pump units in the MTBU sump pit have been able to overcome the total runoff water flow in February 2019. The dimensions of the actual dam were made with a length of 100 meters, width of the

dam 20 meters, the total based-width of the dam 35 meters, and the height is 5 meters. While the dimensions of the dam plan are 100 meters long, the width of the dam is 20 meters, the width of the left side (upstream) is 15 meters, the right side (downstream) is 11.25 meters and the total based-width of the dam is 46.25 meters, the height of dam is 5 meters with a freeboard 0.6 meters. Dam volume based on dimensions is calculated actual and plan. in the actual terms, the volume of material for making dam is 13,750 BCM with 10% of shrinkage, then the total material volume is 15,125 BCM. While according to plan, the volume of material for making dam is 16,562 BCM with 10% of shrinkage, then the total material volume is 18,218.20 BCM. The making of the dam used one unit of the Komatsu PC 1250 EX1174 excavator and 2 units of the Komatsu HD 785 dump trucks. Based on actual calculation, the volume of material transported was 1,952.60 BCM/day. The total volume of plans for making dam is 19,526 BCM and takes 10 days to finished it.

Keywords : Water Discharge, Pumps, Dam, Productivity
Literature : 21 (1977-2018)

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan Publikasi	iii
Halaman Pernyataan Integritas	iv
Riwayat Penulis	v
Halaman Persembahan	vi
Kata Pengantar	vii
Ringkasan	viii
<i>Summary</i>	x
Daftar Isi	xii
Daftar Gambar	xv
Daftar Tabel	xvi
Daftar Lampiran	xvii
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Analisis Hidrologi	4
2.1.1 Curah Hujan	4
2.1.2 Curah Hujan Rencana	4
2.1.3 Periode Ulang Hujan	7
2.1.4 Debit Air Limpasan	7
2.1.5 Kolam Penampungan (<i>Sump</i>)	11
2.1.6 Pompa	11
2.1.7 Pipa	12
2.2 Tanggul	12
2.2.1 Tipe-Tipe Tanggul	13
2.2.1.1 Tipe Tanggul Berdasarkan Tujuan Pembangunannya	13
2.2.1.2 Tipe Tanggul Berdasarkan Penggunaannya	13
2.2.1.3 Tipe Tanggul Berdasarkan Aspek Hidraulik	13
2.2.1.4 Tipe Tanggul Berdasarkan Material Konstruksinya ...	14
2.2.2 Dimensi Tanggul	14
2.2.2.1 Tinggi Jagaan (<i>Freeboard</i>)	14
2.2.2.2 Elevasi Puncak Tanggul	15
2.2.2.3 Lebar Puncak Tanggul	16
2.2.2.4 Gradien Kemiringan Tanggul	17
2.3 Perhitungan Volume Tanggul	18

2.3.1 Volume Tanggul Berdasarkan Dimensi Tanggul	18
2.3.2 Peralatan Mekanis dalam Penimbunan dan Penggalian Tanah	19
2.3.2.1 <i>Excavator</i>	19
2.3.2.2 <i>Dump Truck</i>	20
2.3.3 Produktivitas <i>Excavator</i> dan <i>Dump Truck</i>	22
2.3.3.1 <i>Excavator (Backhoe)</i>	22
2.3.3.2 <i>Dump Truck</i>	22
2.3.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Alat Pemindahan Tanah Mekanis	23
2.3.4.1 Lokasi Kerja	23
2.3.4.2 Waktu Edar (<i>Cycle Time</i>) Alat Gali Muat dan Alat Angkut	23
2.3.4.3 Keadaan Material	25
2.3.4.4 Peralatan	27
2.3.4.5 Efisiensi Kerja	28
2.3.4.6 Cuaca	29
2.3.4.7 Keadaan Jalan Angkut	29
2.3.4.8 <i>Match Factor</i> (Faktor Keserasian Alat)	30
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian	31
3.2 Jadwal dan Tahapan Penelitian	32
3.3 Metode Penelitian	32
3.3.1 Studi Literatur	32
3.3.2 Penelitian di Lapangan	33
3.3.3 Pengambilan Data	33
3.3.4 Pengolahan Data	33
3.3.5 Analisis Data	34
3.4 Metode Penyelesaian Masalah	34
3.5 Bagan Alir Penelitian	36
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Perhitungan Debit Total Air yang Masuk ke <i>Pit MTBU</i> dan Kebutuhan Jumlah Pompa	37
4.1.1 Perhitungan Debit Total Air yang Masuk ke <i>Pit MTBU</i>	37
4.1.1.1 Curah Hujan Rencana	37
4.1.1.2 Intensitas Curah Hujan	37
4.1.1.3 Daerah Tangkapan Hujan (<i>Catchment Area</i>)	38
4.1.1.4 Perhitungan Debit Air Limpasan	38
4.1.1.5 Debit Air Tanah	39
4.1.1.6 Evapotranspirasi	39
4.1.1.7 Debit Total Air	40
4.1.2 Kebutuhan Jumlah Pompa <i>Sump Pit MTBU</i>	40
4.1.2.1 Pompa dan Pipa yang digunakan	40
4.1.2.2 Perhitungan Kebutuhan Jumlah Pompa	41
4.2 Dimensi Tanggul <i>Sump</i>	42
4.2.1 Dimensi Tanggul <i>Sump Aktual</i>	43

4.2.2 Dimensi Tanggul <i>Sump</i> Rencana	44
4.2.2.1 Lebar Tanggul	44
4.2.2.2 Panjang Tanggul	44
4.2.2.3 Tinggi Tanggul	45
4.3 Perhitungan Volume Material Pembuatan Tanggul <i>Sump</i> Front Timur	46
4.3.1 Volume Tanggul secara Aktual dan Rencana berdasarkan Dimensi	46
4.3.2 Peralatan Penggalian dan Penimbunan Material Tanggul <i>Sump</i>	46
4.3.3 Perhitungan Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pembuatan Tanggul	47
4.3.4 Faktor Kendala Pembuatan Tanggul <i>Sump</i> Front Timur	48
4.3.4.1 Cuaca (Hujan)	48
4.3.4.2 Keadaan Jalan Angkut	49
4.3.4.3 Jenis Material yang digali	50
4.3.4.4 Front Kerja	50
4.3.4.5 Kemampuan Operator	50
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52

**DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN**

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Penjelasan Tentang Dasar Penetapan Tinggi Jagaan	15
2.2. Penetapan Elevasi Puncak Tanggul	16
2.3. Penjelasan Tentang Penetapan Lebar Puncak Tanggul	17
2.4. Volume Metode <i>Average End Area</i>	18
2.5. <i>Excavator Backhoe</i>	20
2.6. Perbedaan Jenis <i>Dump Truck</i>	21
2.7. Keadaan Material Tanah	26
3.1. Peta Kesampaian Daerah	31
3.2. Bagan Alir Penelitian	36
4.1. Pompa MF 420E	40
4.2. <i>Sump Pit</i> MTBU	41
4.3. Rencana Tanggul <i>Sump</i> Front Timur	43
4.4. Dimensi Tanggul Aktual	43
4.5. Lebar Tanggul Rencana	44
4.6. Panjang Tanggul Rencana	45
4.7. Elevasi Muka Air <i>Sump pit</i> MTBU	46
4.8. Pengangkutan Material Interburden untuk Pembuatan Tanggul <i>Sump</i> ..	47
4.9. <i>Dumping</i> material Pembuatan Tanggul <i>Sump</i>	47
4.10. Tanggul <i>Sump</i> Terendam Air setelah Hujan.....	49
4.11. Jalan Angkut Pengangkutan Material Tanah.....	49
4.12. <i>Bulldozer</i> dan <i>Motor Grader</i>	50
F.1. Lebar Tanggul Aktual	70
F.2. Panjang dan Tinggi Tanggul Aktual	71
G.1. Lebar Tanggul Rencana	72
G.2. Panjang Tanggul Rencana	73
I.1. Volume Tanggul Aktual	76
J.1. Volume Tanggul Rencana	78
K.1. Komatsu HD 785	80
K.2. <i>Excavator</i> Komatsu PC 1250	82
K.3. Pompa MF 420E	84
P.1. Hasil Tanggul <i>Sump</i> Front Timur	95

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Hubungan Periode Ulang (T) dengan Reduksi Variansi (Y)	6
2.2. Koefisien Limpasan	8
2.3. Rentang Nilai Konduktivitas Hidrolik pada Batuan Sedimen	9
2.4. Daftar Nilai Jagaan untuk Beberapa Debit Banjir Rencana	15
2.5. Perbandingan Debit Banjir Rencana dengan Lebar Puncak Tanggul	16
2.6. Parameter Kemiringan Lereng	17
3.1. Kegiatan Penelitian	32
3.2. Metode Penyelesaian Masalah	35
4.1 Debit Pompa dan Jam Kerja Pompa Aktual Bulan Februari 2019 ...	42
A.1. Data Curah Hujan Bulanan <i>Pit</i> MTBU Tahun 2009-2019	53
A.2. Data Curah Hujan Harian Maksimum <i>Pit</i> MTBU Tahun 2009-2019	54
A.3. Data Jam Hujan Bulanan <i>Pit</i> MTBU Tahun 2013-2019	55
A.4. Data Hari Hujan Bulanan <i>Pit</i> MTBU Tahun 2013-2019	56
B.1. Pengolahan Data Curah Hujan Metode Gumbel	57
B.2. Curah Hujan Rencana pada Periode Ulang (Tahun)	62
C.1. Koefisien Limpasan	63
E.1. Jam Kerja Pompa Aktual Bulan Februari 2019	67
E.2. Jam Kerja dan Debit Pompa Rencana	68
H.1. Faktor Konversi Volume Tanah/Material	75
K.1. Spesifikasi Komatsu HD 785	80
K.2. Spesifikasi <i>Excavator</i> Komatsu PC 1250	82
K.3. Spesifikasi Pompa Multiflo	84
L.1. <i>Bucket Fill Factor</i> Material	86
L.2. Faktor Efisiensi Kerja <i>Excavator</i>	86
L.3. Faktor Efisiensi Kerja <i>Dump Truck</i>	86
L.4. <i>Swell Factor</i> dan <i>Density Insitu</i> Material	87
M.1. Waktu Edar Alat Gali Muat <i>Excavator</i> Komatsu PC 1250 EX1174	88
M.2. Waktu Edar Alat Angkut Komatsu HD 785	89
N.1. Jam Operasi Penambangan <i>Pit</i> MTBU Bulan Februari 2019.....	90
P.1. Rencana Pembuatan Tanggul <i>Sump</i> Front Timur	95

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Curah Hujan	53
B. Intensitas Curah Hujan.....	57
C. Koefisien Limpasan	63
D. Perhitungan Air yang Masuk ke <i>Sump Pit</i> MTBU	64
E. Perhitungan Kebutuhan Pompa	67
F. Dimensi Tanggul Aktual	70
G. Dimensi Tanggul Rencana	72
H. Faktor Konversi Volume Tanah atau Material	75
I. Perhitungan Volume Tanggul Aktual berdasarkan Dimensi	76
J. Perhitungan Volume Tanggul Rencana berdasarkan Dimensi	78
K. Spesifikasi Alat	80
L. Faktor Koreksi Alat, <i>Swell Factor</i> , dan <i>Density Insitu</i> Material	86
M. Waktu Edar Aktual Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pembuatan Tanggul <i>Sump</i> Front Timur.....	88
N. Jam Operasi Penambangan <i>Pit</i> MTBU Bulan Februari 2019	90
O. Perhitungan Produktivitas dan Match Factor Alat Gali Muat dan Alat Angkut serta Lama Waktu Pembuatan Tanggul Sump Front Timur	91
P. Rencana Pembuatan Tanggul <i>Sump pit</i> MTBU	95
Q. Statigrafi MTBU	96

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Bukit Asam, Tbk merupakan perusahaan yang tergabung dalam *holding* BUMN pertambangan yang bergerak dalam bidang energi dan pertambangan batubara. PT. Bukit Asam, Tbk berlokasi di Tanjung Enim, Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan. PT. Bukit Asam, Tbk saat ini memiliki tiga lokasi penambangan pada Unit Penambangan Tanjung Enim (UPTE), antara lain Tambang Air Laya (TAL), Muara Tiga Besar (MTB), dan Banko Barat.

Lokasi Tambang Muara Tiga Besar terdiri dari Tambang Muara Tiga Besar Utara (MTBU) dan Tambang Muara Tiga Besar Selatan (MTBS). Lokasi penelitian kali ini dilakukan pada Tambang Muara Tiga Besar Utara (MTBU). Sistem penambangan di lokasi Tambang MTBU menggunakan sistem tambang terbuka dengan metode *stripe mine* dan menggunakan peralatan tambang konvensional yaitu kombinasi *excavator* dan *dump truck*. Tambang MTBU PT. Bukit Asam, Tbk dalam kegiatan pengupasan *overburden* dan penggalian batubara dikerjakan oleh jasa kontraktor PT. Pamapersada Nusantara.

Berdasarkan Rencana Kerja Kontraktor Paket 8281 Periode Februari 2019, *pit* MTBU menargetkan produksi batubara sebesar 350.000 ton. *Pit* MTBU memiliki 4 seam batubara yaitu seam A1, seam A2, seam B, dan seam C. Rank batubara di lokasi Tambang MTBU yaitu sub-bituminous dengan *mine brand* MT-46 LS (4601-4900 kkal/kg, ar) untuk blok barat dan MT-50 LS (4901-5200 kkal/kg, ar) untuk blok timur.

Intensitas hujan yang tinggi pada Bulan Februari 2019 mengakibatkan besarnya debit limpasan air hujan yang masuk ke *sump pit* MTBU. *Sump pit* MTBU tidak dapat menampung debit air limpasan yang masuk mengakibatkan luapan air menuju front timur penggalian batubara yang berada disebelahnya. Hal ini menyebabkan front timur tidak dapat melakukan kegiatan penambangan batubara dan mengakibatkan produksi batubara Bulan Februari 2019 tidak

tercapai yaitu hanya 281.637,60 ton (*Satker Penambangan MTBU PT. Bukit Asam, Tbk*). Oleh karena itu, untuk mengurangi ketidaktercapainya target produksi batubara pada bulan-bulan berikutnya, maka akan dilakukan pembuatan tanggul *sump* sebagai upaya untuk menahan air luapan dari *sump pit* MTBU dan menjaga front timur penggalian batubara sehingga kegiatan penambangan batubara dapat dilakukan dengan aman dan lancar.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perhitungan debit total air yang masuk ke *sump pit* MTBU dan berapa unit pompa yang diperlukan untuk mengeluarkan air dari *sump pit* MTBU PT. Bukit Asam, Tbk?
2. Bagaimana dimensi tanggul *sump* front timur untuk mengatasi luapan air dari *sump pit* MTBU PT. Bukit Asam, Tbk?
3. Bagaimana perhitungan volume material pembuatan tanggul *sump* front timur *pit* MTBU PT. Bukit Asam, Tbk?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di *Pit* MTBU PT. Bukit Asam, Tbk.
2. Penelitian ini hanya membahas tentang bagaimana cara pembuatan tanggul *sump* mulai dari persiapan sebelum pembuatan tanggul yaitu perhitungan debit air limpasan dan jumlah pompa yang dibutuhkan untuk mengurangi volume air pada *sump pit* MTBU serta menentukan dimensi tanggul *sump*.
3. Material penimbunan pembuatan tanggul *sump* merupakan interburden seam A2 dan seam B yaitu *clay*, yang mana material ini tersedia disekitar tempat penimbunan tanggul dan tidak menggunakan batu atau kerikil dari luar tambang.
4. Penelitian ini tidak menghitung dan membahas produktivitas *bulldozer*.
5. Penelitian ini tidak membahas praduga laju erosi, sedimentasi, dan kestabilan lereng.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk:

1. Menghitung debit total air yang masuk ke *sump pit* MTBU dan menghitung jumlah unit pompa yang diperlukan untuk mengeluarkan air dari *sump pit* MTBU PT. Bukit Asam, Tbk.
2. Merencanakan dimensi tanggul *sump* front timur untuk mengatasi luapan air dari *sump pit* MTBU PT. Bukit Asam, Tbk.
3. Menghitung volume material pembuatan tanggul *sump* front timur *pit* MTBU PT. Bukit Asam, Tbk.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat adalah diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dan masukan bagi perusahaan dalam mengkaji pembuatan tanggul *sump* sehingga tahapan dan prosesnya dapat dilakukan lebih aman dan cepat terlebih pada saat musim penghujan. Selain itu sebagai literatur untuk bahan referensi didalam kajian-kajian produksi penambangan sehingga dapat melanjutkan kemajuan penambangan yang sesuai dengan sekuen perencanaan penambangan *pit* MTBU, serta dapat lebih memperhatikan debit air limpasan yang akan masuk ke *sump pit* MTBU sehingga dapat mempertimbangkan dimensi *sump* dan juga sistem pemompaan yang digunakan guna menanggulangi air yang masuk ke dalam tambang.

Penelitian ini juga diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan bagi penulis dan pembaca tentang pembuatan tanggul *sump*, sistem penyaliran tambang, sistem pemompaan serta proses penimbunan diatas air yaitu pembuatan tanggul pada *sump* yang bersifat *high risk*.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M., 1998. *Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements*. FAO Irrigation and drainage paper 56. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. ISBN 92-5-104219-5.
- Duffy, D. P., 2017. *Measuring Earthwork Volumes*. Santa Barbara USA: Forester Media Inc.
- Endrianto dan Ramli, M., 2013. *Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Batubara pada Pit Seam 11 Selatan PT Kitadin Tandung Mayang*. Jurnal Geosains, 9(1): 1-7.
- Fetter, C. W., 2001. *Applied Hydrogeology, Fourth Edition*. Prentice Hall, New Jersey, 598 h.
- Gedeon, Gilbert., 2004. *Design and Construction of Earth and Rock-Fill Dams*. New York: CED Engineering.
- Hartman, H. L., 2002. *Introductory Mining Engineering*. Alabama: University of Alabama.
- Indonesianto, Y., 2005. *Pemindahan Tanah Mekanis*. UPN “Veteran”: Yogyakarta.
- Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 1827. 2018. *Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik*.
- Komatsu., 2009. *Specifications & Application Handbook Edition 30th Edition*. Japan: Komatsu Ltd.
- Soedibyo., 2003. *Teknik Bendungan*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Soemarto, CD., 1995. *Hidrologi Teknik Edisi 2*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Soewarno., 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid 1*. Bandung: Penerbit Nova.
- Sosrodarsono, S. dan Takeda., 1977. *Bendungan Tipe Urugan*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sosrodarsono, S., 1993. *Hidrologi untuk Pengairan*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sularso dan Tahara, H., 2000. *Pompa dan Kompesor (Pemilihan, Pemakaian dan Pemeliharaan)*. Jakarta: Pradnya Paramita.

- Suripin., 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelaanjutan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Suwandhi, A., 2004. *Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang*. Bandung: UNISBA.
- Tahara, H., 2004. *Pompa dan Kompresor*. Jakarta: PT. Pradnya Paramitha.
- Tenriajeng, A. T., 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jakarta: Penerbit Guna Darma.
- Peurifoy, R. L., Schexnayder, C. J., Shapira, A., 2006. *Construction planning, Equipment and Methods, 7th Edition*. McGraw-Hill. New York.
- Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi., 2017. *Modul Dasar-Dasar Perencanaan Alur dan Bangunan Sungai*. Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.