

SKRIPSI

**ANALISIS SISTEM PENYALIRAN PADA AREA
DISPOSAL TSBC PIT TAL TIMUR PT. BUKIT ASAM,
TBK UPTD SUMATERA SELATAN**



OLEH

MASAHIRO GALANG SUSANTO

03021381924086

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2023

SKRIPSI

ANALISIS SISTEM PENYALIRAN PADA AREA *DISPOSAL TSBC PIT* TAL TIMUR PT. BUKIT ASAM, TBK UPTE SUMATERA SELATAN

**Dibuat untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Pada Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**



OLEH

MASAHIRO GALANG SUSANTO

03021381924086

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS SISTEM PENYALIRAN PADA AREA TIMBUNAN TAL TIMUR PT. BUKIT ASAM, TBK UPTE SUMATERA SELATAN

SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh

MASAHIRO GALANG SUSANTO
03021381924086

Palembang, Juli 2023

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA
NIDK. 8864000016

Pembimbing II



Alek Al Hadi, ST., MT
NIP. 199006012019031016

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S., C.P., IPU
NIP. 196211221991021001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Masahiro Galang Susanto

NIM : 03021381924086

Judul : Analisis Sistem Penyaliran Pada Area *Disposal* TSBC Pit TAL
Timur PT. Bukit Asam, Tbk UPTE Sumatera Selatan

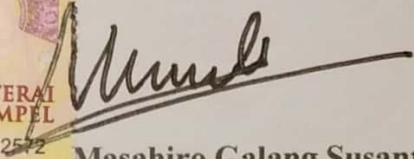
Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

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



Palembang, Juli 2023




Masahiro Galang Susanto
NIM. 03021381924086

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Masahiro Galang Susanto

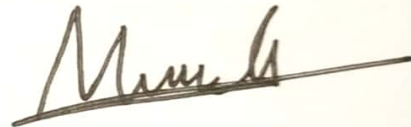
NIM : 03021381924086

Judul : Analisis Sistem Penyaliran Pada Area *Disposal* TSBC Pit TAL
Timur PT. Bukit Asam, Tbk UPTE 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 paksaan dari pihak manapun dan siapapun.

Palembang, Juli 2023



Masahiro Galang Susanto
NIM. 03021381924086

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, rahmatNya dan karuniaNya

Skripsi dipersembahkan untuk:

Orang tua, Benny dan Arita, Keisya

Serta keluarga besar:

*PT BLP, Permata FT Unsri, PERHAPI UNSRI, SATAM serta Elite Bukit
Class '19.*

Serta untuk:

*Maretha, Nabila, Mutiara , Meillynda , Sakinah dan, Prisca motivasi dalam
pembuatan skripsi ini.*

RIWAYAT PENULIS



Masahiro Galang Susanto merupakan anak laki-laki yang lahir di Batam, pada tanggal 9 Oktober 2001, sebagai anak pertama dari dua saudara dari pasangan Benny Susanto dan Nur Arita, dengan satu saudara lainnya bernama Keisha. Mengawali pendidikan di bangku sekolah dasar pada tahun 2007 di SD Santa Maria Prabumulih, lalu pada tahun 2013 melanjutkan pendidikan ke sekolah menengah pertama di SMP Santa Maria Prabumulih, kemudian pada tahun 2016 sampai tahun 2019 melanjutkan pendidikan ke tingkat sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Prabumulih dan di tahun yang sama dapat menempuh pendidikan strata satu (S1) di jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya melalui jalur USM. Selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya, aktif pada organisasi yang terdapat di dalam kampus yakni Badan Eksekutif Mahasiswa Universitas Sriwijaya (BEM U) sebagai staff muda Kementerian Pengembangan Internal Palembang pada tahun 2019-2020, staff ahli Kementerian Pengembangan Internal Palembang pada tahun 2020-2021, dan staff ahli Kementerian Pemberdayaan Masyarakat Palembang pada tahun 2021-2022. Menjadi anggota Persatuan Mahasiswa Pertambangan (PERMATA FT UNSRI) pada tahun 2021-2022.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan karunia Nya sehingga dapat diselesaikan skripsi dengan judul “Analisis Sistem Penyaliran Pada Area *Disposal* TSBC *Pit* TAL Timur PT. Bukit Asam, Tbk UPTE Sumatera Selatan” yang dilaksanakan pada bulan November sampai dengan Desember 2022.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. H. Taufik Toha, DEA., selaku pembimbing pertama dan Alek Al Hadi, ST., MT, selaku pembimbing kedua yang telah membimbing, mengarahkan dan mengajarkan banyak hal sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Dalam kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE, selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Eng Ir. Joni Arliansyah, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, MS., C.P., IPU dan Rosihan Pebrianto, ST., MT., selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Alieftiyani Paramita Gobel, ST., MT selaku dosen pembimbing akademik.
5. Semua Dosen yang telah memberikan arahan serta ilmunya dan semua Staf karyawan Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Semua pihak yang telah membantu sehingga terlaksananya Tugas Akhir ini dengan lancar.

Penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu penulis menerima saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak demi perbaikan nantinya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Palembang, Juli 2023

Penulis

RINGKASAN

ANALISIS SISTEM PENYALIRAN PADA AREA DISPOSAL TSBC PIT TAL TIMUR PT BUKIT ASAM, TBK UPTE SUMATERA SELATAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, Juli 2023

Masahiro Galang Susanto dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA dan Alek Al Hadi, ST., MT.

ANALYSIS OF DRAINAGE SYSTEM IN THE DISPOSAL AREA OF TSBC PIT TAL TIMUR PT BUKIT ASAM, TBK UPTE SOUTH SUMATRA

62 halaman, 34 tabel, 23 gambar, 16 lampiran

RINGKASAN

Aktivitas penambangan batubara pada PT. Bukit Asam, Tbk menggunakan metode sistem penambangan terbuka (*surface mining*) serta peralatan penambangan yang bersifat konvensional dan *continue*. Penambangan batubara secara terbuka sangat dipengaruhi oleh faktor cuaca, dimana cuaca dapat berdampak pada kegiatan operasional penambangan. Tingginya curah hujan saat musim hujan dapat mempengaruhi ataupun dapat menghambat kegiatan operasional penambangan yang sedang berlangsung. Hasil observasi di lapangan, *pit* TAL Timur merupakan salah satu wilayah TAL yang digunakan sebagai jalur angkut kendaraan *hauling* maupun *belt conveyor* dari *front pit* TSBC sehingga perlu adanya pemeliharaan sistem penyaliran pada wilayah tersebut agar tidak menimbulkan hambatan dalam operasi penambangan. Pada *pit* TAL Timur memiliki area timbunan *disposal* dari *pit* TSBC sehingga memiliki potensi yang besar akan lumpur terbentuk pada wilayah tersebut. Atas dasar tersebut, diperlukan suatu upaya penanganan yang optimal dalam menangani masalah air dan lumpur dengan melakukan suatu analisis sistem penyaliran. Dari data curah hujan 10 tahun terakhir didapat nilai debit limpasan sebesar 85.651,56 m³/hari dengan menggunakan periode ulang hujan selama 5 tahun dan *catchment area* wilayah penelitian sebesar 81,79 ha. Nilai laju erosi yang terjadi pada area *disposal* TSBC sebesar 71.163,77 bcm/tahun dan nilai SDR sebesar 0,578. Sehingga, volume lumpur yang terbentuk pada wilayah penelitian sebesar 41.150,238 bcm/tahun. Rekomendasi volume *sump* sesuai Kepmen 1827 K/30/MEM/2018 sebesar 374.725,56 m³. Jumlah kebutuhan pompa Multiflo 420 E yang akan digunakan sebanyak 6 unit pompa Multiflo 420 E. Jumlah *slurry pump* yang digunakan dalam memompa lumpur sebanyak satu unit dengan kapasitas *slurry pump* sebesar 883 m³/jam, nilai PA sebesar 90%, nilai UA sebesar 77%, jam kerja pemompaan selama 8 jam, serta produktifitas harian *slurry pump* sebesar 4.895,32 m³/hari untuk memompa lumpur sebanyak 75% dari jumlah lumpur terbentuk sebesar 47481,096 m³. Durasi kerja *slurry pump* untuk memompa lumpur keluar selama 9 hari. *Slurry pump* yang digunakan merupakan pompa sewa, sehingga harga sewa pompa untuk memindahkan lumpur sebesar Rp 655.808.898,6. Perhitungan nilai efisiensi pompa perlu dilakukan pencatatan waktu yang hilang seperti pengisian bahan bakar, perbaikan, *cooling down*, dan

sebagainya agar merincikan berapa banyak waktu yang hilang. Perlu adanya pengawasan terhadap efisiensi kerja *slurry pump* agar tidak mengalami kerugian dikarenakan menggunakan pompa sewa.

Kata kunci : *Catchment area, disposal, lumpur, slurry pump, pompa, durasi kerja*

SUMMARY

DRAINAGE SYSTEM ANALYSIS IN THE EAST TAL TSBC PIT DISPOSAL AREA OF PT BUKIT ASAM, TBK UPTE SOUTH SUMATRA

Scientific paper in the form of a thesis, July 2023

Masahiro Galang Susanto was supervised by Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA and Alek Al Hadi, ST., MT.

ANALISIS SISTEM PENYALIRAN PADA AREA DISPOSAL TSBC PIT TAL TIMUR PT BUKIT ASAM, TBK UPTE SUMATERA SELATAN

62 pages, 34 tables, 23 figures, 16 appendices

SUMMARY

Coal mining activities at PT. Bukit Asam, Tbk uses surface mining system methods and conventional and continuous mining equipment. Open coal mining is strongly influenced by weather factors, where weather can have an impact on mining operations. High rainfall during the rainy season can affect or hamper ongoing mining operations. The results of observations in the field, the East TAL pit is one of the TAL areas used as a hauling vehicle transport route and belt conveyor from the TSBC front pit so that there is a need for maintenance of the drainage system in the area so as not to cause obstacles in mining operations. The East TAL pit has a disposal pile area from the TSBC pit so that it has a great potential for mud to form in the area. On this basis, an optimal handling effort is needed in dealing with water and mud problems by conducting an analysis of the drainage system. From the rainfall data for the last 10 years, the runoff discharge value was 85,651.56 m³ / day using a 5-year rain reset period and a catchment area of 81.79 ha. The erosion rate value that occurred in the TSBC disposal area was 71,163.77 bcm / year and the SDR value was 0.578. Thus, the volume of sludge formed in the study area amounted to 41,150,238 bcm / year. The recommended sump volume according to Kepmen 1827 K / 30 / MEM / 2018 is 374,725.56 m³. The number of Multiflo 420 E pumps to be used is 6 units of Multiflo 420 E pumps. The number of slurry pumps used in pumping sludge is one unit with a slurry pump capacity of 883 m³ / hour, PA value of 90%, UA value of 77%, pumping working hours for 8 hours, and daily productivity of slurry pump of 4,895.32 m³ / day to pump sludge as much as 75% of the total sludge formed of 47481,096 m³. The working duration of the slurry pump to pump the sludge out for 9 days. The slurry pump used is a rental pump, so the pump rental price to move sludge is IDR 655,808,898.6. The calculation of the pump efficiency value needs to record lost time such as refueling, repair, cooling down, and so on to detail how much time is lost. There needs to be supervision of the work efficiency of the slurry pump so as not to experience losses due to using rental pumps.

Keywords : *Catchment area, disposal, sludge, slurry pump, pump, working duration*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
RIWAYAT PENULIS	vii
KATA PENGANTAR	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Siklus Hidrologi.....	4
2.1.1 Presipitasi	5
2.1.2 Infiltrasi	5
2.1.3 Debit Air Limpasan	6
2.1.4 Koefisien Limpasan.....	6
2.1.5 Curah Hujan	7
2.1.6 Curah Hujan Rencana	7
2.1.7 Periode Ulang Hujan	10
2.1.8 Intensitas Curah Hujan	10

2.2	Sistem Penyaliran Tambang	11
2.3	Daerah Tangkapan Hujan (<i>Catchment Area</i>)	12
2.4	Kolam Penampungan (<i>Sump</i>)	12
2.5	Pompa dan Pipa	13
	2.5.1 Pompa.....	13
	2.5.2 Pipa.....	17
2.6	Lumpur	18
2.7	Faktor-Faktor Terjadinya Erosi	18
	2.7.1 Faktor Erosivitas Hujan.....	18
	2.7.2 Faktor Erodibilitas Tanah.....	19
	2.7.3 Nilai Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng	20
	2.7.4 Faktor Tutupan dan Konversi Lahan.....	20
2.8	Metode USLE	21
2.9	<i>Sediment Delivery Ratio</i> (SDR).....	21
2.10	<i>Sediment Yield</i> (SY).....	22
2.11	Penanganan Material Lumpur.....	22
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		25
3.1	Lokasi Penelitian	25
3.2	Jadwal Penelitian	26
3.3	Tahapan Penelitian.....	26
	3.3.1 Studi Literatur	26
	3.3.2 Observasi Lapangan	26
	3.3.3 Pengambilan Data	27
	3.3.4 Pengolahan Data.....	27
	3.3.5 Metode Penyelesaian Masalah	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1	Analisis Debit Air Limpasan	32
	4.1.1 Daerah Tangkapan Hujan (<i>Catchment Area</i>).....	32
	4.1.2 Curah Hujan Rencana.....	34
	4.1.3 Intensitas Curah Hujan	35
	4.1.4 Debit Air Limpasan	37
4.2	Analisis Debit Lumpur	38

4.2.1	Faktor Erosivitas Hujan.....	38
4.2.2	Faktor Erodibilitas Tanah.....	38
4.2.3	Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng	39
4.2.4	Faktor Tutupan dan Konversi Lahan.....	39
4.2.5	Erosi	40
4.2.6	SDR (<i>Sediment Delivery Ratio</i>)	40
4.2.7	Estimasi Potensi Volume Lumpur.....	40
4.3	Rekomendasi Sistem Penyaliran	40
4.3.1	Rekomendasi Rancangan Dimensi Kolam Penampungan (<i>Sump</i>)....	40
4.3.2	Kebutuhan Pompa Air.....	42
4.3.3	Penanganan Material Lumpur	44
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran	50
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN.....		56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien limpasan (Alviansyah, 2019).....	7
Tabel 2.2 Klasifikasi hujan harian (BMKG, 2022)	7
Tabel 2.3 Periode ulang hujan untuk sarana penyaliran pada daerah tambang (Kamiana, 2011).....	10
Tabel 2.4 Klasifikasi hujan perhari (Alviansyah, 2019)	11
Tabel 2.5 Kode struktur tanah (Wischmeier et al, 1971)	19
Tabel 2.6 Kelas permeabilitas tanah	20
Tabel 2.7 Nilai Faktor CP (Waristian, H, dkk., 2022)	20
Tabel 3.1 Rangkaian kegiatan penelitian tugas akhir.....	26
Tabel 3.2 Rincian Pemecahan Masalah	29
Tabel 4.1 <i>Catchment area</i> TAL Timur	33
Tabel 4.2 Curah hujan maksimum	34
Tabel 4.3 Perhitungan periode ulang hujan.....	35
Tabel 4.4 Intensitas curah hujan.....	37
Tabel 4.5 Curah hujan bulanan, hari hujan dan hujan maksimum pada TAL	38
Tabel 4.6 Erodibilitas tanah IUP TAL	39
Tabel 4.7 Dimensi rancangan <i>sump</i>	41
Tabel 4.8 Nilai asumsi dari PA dan UA.....	47
Tabel 4.9 Harga sewa pompa berdasarkan nilai SG (PT. Bukit Asam, Tbk)	48
Tabel A.1 Curah hujan bulan dan tahun.....	56
Tabel A.2 Curah hujan harian maksimum	57
Tabel A.3 Curah hujan bulanan, hari hujan dan hujan maksimum pada TAL.....	58
Tabel B.1 Data curah hujan maksimum	59
Tabel B.2 Perhitungan nilai parameter curah hujan rencana	60
Tabel B.3 Perhitungan periode ulang hujan	61
Tabel C.1 Intensitas curah hujan	62
Tabel E.1 Curah hujan bulanan dalam tahun beserta hari terjadinya hujan hujan maksimum pada TAL	64
Tabel E.2 Nilai erosivitas hujan	67
Tabel H.1 Dimensi <i>sump</i>	70

Tabel I.1 Spesifikasi pompa Multiflo 420 E	72
Tabel I.2 Spesifikasi <i>slurry pump</i> Dragflow HY85/160A-B	73
Tabel J.1 Perhitungan <i>total head</i>	76
Tabel K.1 Jam kerja pompa	77
Tabel O.1 Perhitungan durasi kerja <i>slurry pump</i>	81
Tabel P.1 Harga sewa pompa berdasarkan nilai SG	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidrologi	4
Gambar 2.2 Tahapan-tahapan proses penimbunan lumpur.....	24
Gambar 3.1 Peta kesampaian daerah	25
Gambar 3.2 Bagan alir penelitian.....	31
Gambar 4.1 Peta <i>catchment area</i> TAL	32
Gambar 4.2 Peta <i>catchment area disposal</i> TSBC.....	33
Gambar 4.3 Grafik curah hujan harian maksimum pada IUP TAL	36
Gambar 4.4 Diagram plot data hujan GSMaP di TAL.....	36
Gambar 4.5 Area erosi tanah dan luas SDR lokasi penelitian	39
Gambar 4.6 Sketsa dimensi <i>sump</i> tampak samping dan tampak atas	41
Gambar 4.7 Dimensi rancangan <i>sump</i>	42
Gambar 4.8 Pompa Multiflo 420 E.....	43
Gambar 4.9 <i>Cross section</i>	44
Gambar 4.10 Sampel air <i>sump</i>	45
Gambar 4.11 <i>Excavator</i> penanganan material lumpur pada <i>sump</i>	46
Gambar H.1 Sketsa geometri dimensi <i>sump</i>	71
Gambar H.2 Dimensi rancangan <i>sump</i>	71
Gambar I.1 Kurva performa pompa multiflo 420E.....	73
Gambar I.2 Sketsa pompa Dragflow HY85/160A-B	74
Gambar I.3 Kurva performa pompa Dragflow HY85/160A-B	75
Gambar I.4 Pipa HDPE	75
Gambar L.1 Kurva performa pompa multiflo 420E.....	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Data curah hujan	56
Lampiran B Curah hujan rencana	59
Lampiran C Intensitas curah hujan	60
Lampiran D Perhitungan debit limpasan.....	63
Lampiran E Erosivitas hujan.....	64
Lampiran F Perhitungan nilai laju erosi.....	68
Lampiran G Estimasi potensi lumpur	69
Lampiran H Perhitungan dimensi <i>sump</i>	70
Lampiran I Spesifikasi pompa dan pipa.....	72
Lampiran J Perhitungan <i>total head</i>	76
Lampiran K Jam kerja pompa	77
Lampiran L Efisiensi pompa.....	78
Lampiran M Kapasitas pompa	79
Lampiran N Kebutuhan pompa	80
Lampiran O Perhitungan durasi kerja <i>slurry pump</i>	81
Lampiran P Perhitungan biaya sewa <i>slurry pump</i>	82

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Bukit Asam, Tbk adalah salah satu perusahaan pertambangan batubara di Indonesia dan juga merupakan salah satu perusahaan milik pemerintah negara atau badan usaha milik negara (BUMN). PT Bukit Asam, Tbk terletak di Kecamatan Lawang Kidul, Tanjung Enim, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Dalam operasi produksi penambangan, PT. Bukit Asam, Tbk memiliki beberapa Izin Usaha Pertambangan (IUP) yang saat ini masih aktif, diantaranya adalah Tambang Air Laya (TAL), Muara Tiga Besar Utama (MTBU), Banko Barat, serta Banko Tengah. Lokasi Tambang Air Laya sendiri terdiri dari beberapa *pit* yakni *pit* Tambang Air Laya Utara, *pit* Tambang Air Laya Timur, *pit* Tambang Air Laya Barat, *pit* TSBC (*Town Site Base Camp*). Wilayah yang digunakan sebagai penelitian ini adalah wilayah *pit* Tambang Air Laya Timur (TAL Timur), tepatnya berada pada area *disposal* TSBC.

Aktivitas penambangan batubara pada PT. Bukit Asam, Tbk menggunakan metode sistem penambangan terbuka (*surface mining*) serta peralatan penambangan yang bersifat konvensional dan *continue*. Metode konvensional merupakan metode kombinasi alat gali muat (*excavator*) dan alat gali angkut (*dump truck*). Sedangkan metode *continue* merupakan metode penambangan berkelanjutan dengan menggunakan alat gali berupa *Bucket Wheel Excavator* (BWE). Penambangan batubara secara terbuka sangat dipengaruhi oleh faktor cuaca, dimana cuaca dapat berdampak pada kegiatan operasional penambangan. Tingginya curah hujan saat musim hujan dapat mempengaruhi ataupun dapat menghambat kegiatan operasional penambangan yang sedang berlangsung. Metode penambangan terbuka membentuk cekungan yang cukup luas sehingga air yang masuk ke dalam *pit* berpotensi menimbulkan genangan air pada cekungan tersebut jika tidak dikelola dengan baik, dikarenakan air tersebut berasal dari air limpasan yang masuk ke *pit*.

Berdasarkan hasil observasi di lapangan, *pit* TAL Timur merupakan salah satu wilayah TAL yang digunakan sebagai jalur angkut kendaraan *hauling* maupun

belt conveyor dari *front pit* TSBC sehingga perlu adanya pemeliharaan sistem penyaliran pada wilayah tersebut agar tidak menimbulkan hambatan dalam operasi pengangkutan. Pada *pit* TAL Timur memiliki area timbunan *disposal* dari *pit* TSBC sehingga memiliki potensi yang besar akan lumpur terbentuk pada wilayah tersebut. Atas dasar tersebut, diperlukan suatu upaya penanganan yang optimal dalam menangani masalah air dan lumpur dengan melakukan suatu analisis sistem penyaliran. Analisis yang dilakukan bertujuan untuk menganalisis terhadap penanganan air yang masuk ke dalam *pit* meliputi perencanaan *sump* yang baru untuk mengatasi air dan lumpur yang berasal dari area *disposal* TSBC, serta menganalisis kebutuhan pompa air dan lumpur yang dibutuhkan dalam menangani air serta lumpur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa debit air limpasan yang masuk pada area *disposal* TSBC?
2. Bagaimana potensi volume lumpur terbentuk di area *diposal* TSBC?
3. Bagaimana rekomendasi sistem penyaliran pada area *disposal* TSBC?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam melaksanakan penelitian tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada PT Bukit Asam, Tbk pada area *disposal* TSBC *pit* TAL Timur.
2. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui debit total air yang masuk pada area *disposal* TSBC, merencanakan dimensi *sump* tambahan, serta kebutuhan pompa yang akan digunakan.
3. Penelitian ini membahas analisis debit air yang masuk, merencanakan *sump*, jumlah pompa serta tidak membahas kestabilan lereng.
4. Pompa air yang digunakan adalah pompa Multiflo 420 E dan *slurry pump* yang digunakan adalah Dragflow HY 85/160A/B.

5. Penelitian ini membahas estimasi volume lumpur yang terbentuk, penanganan material lumpur, biaya sewa *slurry pump* yang digunakan serta tidak membahas aspek ekonomis secara rinci.
6. Penelitian ini tidak membahas aspek lingkungan hanya membahas aspek teknis.
7. Penelitian ini tidak menggunakan debit air tanah.
8. Penelitian ini tidak membahas kolam pengendapan lumpur (KPL).

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis variabel *catchment area*, curah hujan, serta koefisien limpasan, untuk mengetahui jumlah volume limpasan.
2. Menganalisis variabel erosivitas hujan, erodibilitas tanah, panjang dan kemiringan lereng, serta faktor tutupan dan konversi lahan untuk mengetahui estimasi pembentukan lumpur.
3. Menganalisis rancangan desain *sump* baru, kebutuhan pompa serta penanganan material lumpur di area *disposal* TSBC.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan penulis dan pembaca mengenai sistem penyaliran tambang pada penambangan terbuka.
2. Sebagai rekomendasi dan masukan untuk perusahaan dalam upaya mengetahui perencanaan sistem penyaliran tambang dalam operasi penambangan di area *disposal* TSBC *pit* TAL Timur PT Bukit Asam, Tbk.
3. Sebagai referensi untuk para akademisi dalam menambah ilmu untuk pengetahuan rencana sistem penyaliran tambang pada operasi penambangan *pit* TAL Timur PT Bukit Asam, Tbk.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, S. dan Azmi, C. N. (2019). PENIMBUNAN MATERIAL LUMPUR CAIR DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SLIDING PAD*. *PROSIDING TPT XXVIII PERHAPI*. 615-622.
- Alviansyah, N.2019. *Perencanaan Desain Kolam Pengendapan Pada Bukit 7 PT. ANTAM Tbk UBP Bauksit, Tayan, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat*. Skripsi. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Anadia, S., HAR, R. (2022). Evaluasi Sistem Penyaliran Tambang Batubara Di Pit 1 PT. Benal Aiti Bara Perkasa Jobsite JPC Desa Pemusiran Kecamatan Mandiangin Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. *Jurnal Bina Tambang*. 7(2), 57-63.
- Andrianto, D. dan Thamrin, K. (2019). Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Batubara PT Rajawali Internusa Jobsite PT. Indah Jaya Abadi Pratama Lahat, Sumatera Selatan. *Jurnal Bina Tambang*. 14(3), 89-97.
- Andrew, R, E, A dan Arie, A.A, I, A. (2020). RANCANGAN SALURAN TERBUKA PADA SISTEM PENYALIRAN TAMBANG DI PT HASNUR RIUNG SINERGI JOBSITE PT BHUMI RANTAU ENERGI, KABUPATEN TAPIN, PROVINSI KALIMANTAN SELATAN. 15(4), 235-239.
- Andiliani, N., & Kasim, T. (2018). Evaluasi Mine Dewatering System Untuk Menunjang Pencapaian Target Produksi 5.000 Ton/Shift Pada Penambangan Batubara Pit B Area Selatan PT. Mifa Bersaudara, Peunaga Cut Ujong, Meurebo, Kabupaten Aceh Barat, Provinsi Aceh. *Bina Tambang*, 3(3), 1059-1068.
- Angken. Prabowo, E. Marliantoni. Jumat, D, R. (2020). RANCANGAN TEKNIS SEQUENCE PENAMBANGAN BATUBARA PADA QUARTERLY PLAN DI PT. TEBO PRIMA KABUPATEN TEBO PROVINSI JAMBI. *Mine Magazine*. 1(1), 1-15.

- Annisa, B. (2018). Penerapan Model Horton Untuk Kuantifikasi Laju Infiltrasi. *Jurnal Saintis*, 18(1), 95-102.
- Arie, A.A, I, A. Bagaskoro, M. (2020). Kajian Teknis Dewatering System Tambang Pada Pertambangan Batubara. *PROMINE*. 8(1), 28-33.
- Cahyadi, T. A, dkk. (2019). Rancangan Sistem Penyaliran pada Lokasi Disposasi Tambang Nikel. *Jurnal Teknik : Media Pengembangan Ilmu dan Aplikasi Teknik*. 18(1), 27-37.
- Cahyadi, T. A, dkk. (2020). EVALUASI SALURAN TERBUKA DENGAN MENGGUNAKAN DISTRIBUSI GUMBELL DAN MODEL THOMAS FIERING. *KURVATEK*. 5(1), 29-36.
- Chandraleksmana, E. Murad, MS. (2021). Sistem Penyaliran Tambang dalam Menanggulangi Air Limpasan Alami dan Air Limpasan Terganggu di Open Channel Pit II Blok Utara PT. Tamarona Mas Internasional. *Jurnal Bina Tambang*. 6(2), 20-29.
- Endriantho, M., Muhammad, R. 2013. *Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Batubara*. GEOSAINS. 9(1). Hal 29-40.
- Gautama, R. S. (2019). Sistem Penyaliran Tambang. ITB Press.
- Haq, S, P. Zahar, W, dan Denny, A, P. (2021). Rancangan Sistem Penyaliran Tambang pada Tambang Batubara di Pit 2 PT. Seluma Prima Coal Kecamatan Mandiangin Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. *Jurnal Teknik Kebumihan*. 6(2), 61-70.
- Heryadi, Y dan Saragi, Y. (2022). PEMANFAATAN *SLURRY PUMP* UNTUK PENGANGKUTAN LUMPUR DAN PROSES EKSPOSE BATUBARA DI AREA *LOWEST POINT*. *PROSIDING TPT XXXI PERHAPI*. 333-342.
- Ichwanudin, R., Sutrisno, H., Meilasari, F., & Syafrianto, M. K. (2023). Optimalisasi Penggunaan Pompa Untuk Sistem Penyaliran Tambang PT. Hasindo Mineral Persada. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(1), 245-254.
- Kamiana.2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Khaidir, M, N. Ode, L, M, Y, A. dan Prasetyawati, E, U. (2020). Penanganan Air Limpasan pada Lokasi Penambangan Batubara PT Argo On Star Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Geomine*. 8(3), 247-252.
- Kurniawan, L. I dan Murad. (2021). Evaluasi Sistem Penyaliran Tambang Untuk Mendapatkan Sistem Penyaliran Ideal Tahun 2020 di Pit 1 Utara Bangko Barat, Jobsite TJMO, PT. Satria Bahana Sarana, Tanjung Enim, Sumatera Selatan. 6(1), 155-164.
- Manibuy, F. Hendri, P, Perangin-Angin. (2021). KAJIAN LUASAN DAERAH TANGKAPAN HUJAN DAN RANCANGAN DIMENSI SALURAN TERBUKA JALAN ANGKUT DI PT. LINTAS ARTHA KOTA SORONG PROVINSI PAPUA BARAT. *Jurnal Penelitian Tambang*. 4(1), 14-18.
- Nursecha, M. A. Q., dkk. (2020). PENGGUNAAN *SLURRY PUMP* UNTUK MENGANGKUT LUMPUR *SUMP* PIT C1 DI AREA KERJA PT. PAMAPERSADA NUSANTARA SITE BINUNGAN BLOK 8, KONSESI PT. BERAU COAL. *PROIDING TPT XXIX PERHAPI*. 281-292.
- Olson, R.M., dan Wright, J.S. 1993. *Dasar-dasar Mekanika Fluida Teknik*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Perdana, D. A., Zakaria, A., & Sumiharni, S. (2015). Studi Pemodelan Curah hujan sintetik dari beberapa stasiun di wilayah Pringsewu. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, 3(1), 45-56.
- Priambodo, M. I, Rahadi. R. A, dan Kitri, M. L. (2023). Investment Project Analysis of Mud Handling Using Slurry Pump Method: A Case Study of Pit C2 PT. Berau Coal. *International Journal of Bussines and Technology Management*. 4(4), 144-152.
- Rajagukguk, D. R. P., Rande, S. A., & Adnyano, A. I. A. (2021). KAJIAN TEKNIS SISTEM PENYALIRAN TAMBANG BATUBARA DI PT. ARTAMULIA TATAPRATAMA. *MINING INSIGHT*, 2(2), 99-106.
- Ramadhanti, R. Ega, D, A. Oktarianty, H. (2021). Evaluasi Sistem Penirisan Tambang di PT Vitrama Properti Desa Air Mesu Kabupaten Bangka Tengah. *Mining Journal Exploration, Exploitation Georesource Processing and Mine Environmental*. 6(1), 19-24.

- Rezky, D, P, R. Aprilia, S, R. Arie, A.A, I, A. (2021). KAJIAN TEKNIS SISTEM PENYALIRAN TAMBANG BATUBARA DI PT. ARTAMULIA TATAPRATAMA. *MINING INSIGHT*. 2(2), 99-106.
- Ridwan, Narudin, D, U, dan Moralista, E. (2020). Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang di Pit A PT Firman Ketaun Jobsite Tanjung dalam Desa Tanjung dalam Kecamatan Ulok Kupai Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu. *Prosiding Teknik Pertambangan*. 6(1), 317-325.
- Rozkowski, K. Zdechilik, R. and Chudzik, W. (2021). Open-Pit Mine Dewatering Based on Water Recirculation-Case Study with Numerical Modelling. *Energies*. <https://doi.org/10.3390/en14154576>.
- Sapan, G. S., Cahyono, Y. D. G., & Fanani, Y. (2020). Kajian teknis dimensi sump dan kebutuhan pompa pada penyaliran tambang terbuka di pit 1 pt. senamas energindo mineral kecamatan jawetan, kabupaten barito timur, propinsi kalimantan tengah. *Jurnal Sumberdaya Bumi Berkelanjutan (SEMITAN)*, 2(1), 615-622.
- Saputra, A., Arie, A. A. I, A. Pangacella, B. P. (2023). A Review of Open Channel Design for Mine Dewatering System Based on Environmental Observations. *International Journal of Hydrological and Environmental for Sustainability*. 2(1), 24-31.
- Saweni, R, Novianti, YS, dan Putri, KS. (2021). EVALUASI AKTIVITAS PEMUATAN LUMPUR PADA KEGIATAN PENAMBANGAN BATUBARA. *Jurnal Pertambangan*. 5(2). 93-97.
- Soemarto, C.D. 1987. *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Sulistiyana, W, B. Panca, A, A, S. dan Farra, H. A. (2019). Design of Coal Mine Drainage System. *E3S Web of Conferences*. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20197604006>.
- Szczepinski, J. (2019). The Significance of Groundwater Flow Modeling Study for Simulation of Opencast Mine Dewatering, Flooding, and the Environmental Impact. *Water*. <https://doi.org/10.3390/w11040848>.
- T. Karavaeva, E. Ushakova, I. Shchukova. (2019). Disposal of Open-Pit and Wastewaters of EVRAZ KGOK. *IMWA 2019 "Mine Water: Technological and Ecological Challenges"*.

- Waristian, H, dkk. (2022). PREDIKSI PEMBENTUKAN MATERIAL LUMPUR DI PIT TAL BARAT PT BUKIT ASAM. *Jurnal Pertambangan*, 6(1). 40-43.
- Widyawati, W., Yuniarti, D., & Goejantoro, R. (2021). Analisis Distribusi Frekuensi dan Periode Ulang Hujan. *EKSPONENSIAL*, 11(1), 65-70.
- Wischmeier, W. H., Johnson, C. B., & Cross, B. V. (1971). Soil erodibility nomograph for farmland and construction sites.