

Rancangan Sistem Penirisan Tambang Batubara Pit 1 Blok Timur PT. Karya Putra Borneo Site Batuah Kutai Kartanegara Kalimantan Timur

Muhammad Naufal Fuadi¹, Anggera Bona Pangestu¹, Rizky Ansyah²

Mahasiswa Program Magister Teknik Pertambangan, UPN "Veteran" Yogyakarta¹
Mahasiswa Prodi Teknik Pertambangan, Universitas Pejuang Republik Indonesia³
Mnf0103@gmail.com

Abstrak

Penelitian dilakukan di Pit 1 blok timur yang merupakan salah satu lokasi penambangan milik PT. Karya Putra Borneo. Perusahaan ini terletak di Desa Batuah, Kecamatan Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Metode Penelitian yang dilakukan dengan cara survei dan observasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengeluarkan air yang masuk ke dalam tambang sehingga tidak mengganggu proses penambangan Pit 1 blok timur periode 2015. Dilakukan penelitian ini untuk merencanakan bentuk, dimensi dan kapasitas sump dan settling pond serta jumlah pompa yang digunakan untuk mengeluarkan air dari lokasi penambangan. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan jumlah pompa yang digunakan pada sump serta untuk mengetahui dimensi settling pond dan jadwal pengerukan pada settling pond.

.Kata Kunci: debit air, pompa, sump, settling pond.

1. Pendahuluan

PT. Karya Putra Borneo adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang penambangan batubara yang mulai beroperasi pada Bulan Agustus 2004 di Desa Batuah Kecamatan Loa Janan Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. Untuk melakukan penambangan ini PT. Karya Putra Borneo bermitra dengan subkontraktor yaitu PT Graha Prima Energi.

Sistem penambangan yang diterapkan oleh PT. Karya Putra Borneo adalah sistem tambang terbuka (*Surface Mining*) dengan metode *open cut mining* dengan cara membuat jenjang (*bench*). Dalam kegiatan penambangan batubara khususnya pada sistem tambang terbuka yang menggunakan sistem jenjang (*benching system*) pada pengupasan tanah penutup maupun penggalian batubara dengan ketinggian tertentu akan mengakibatkan terbentuknya cekungan-cekungan yang akan menampung air hujan yang apabila tidak ditangani dengan baik akan menghambat aktifitas penambangan, kerja alat-alat mekanis dan juga sering menyebabkan kelongsoran di daerah penambangan, maka untuk mengatur aliran air sehingga tidak mengganggu proses penambangan perlu dilakukan tindakan untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan merancang sistem penyaliran tambang.

Sistem penyaliran tambang adalah suatu sistem yang dilakukan untuk mencegah masuknya aliran air ke dalam lubang bukaan tambang atau

mengeluarkan air yang telah masuk ke dalam lubang bukaan tambang (*pit*). Sistem penyaliran tambang yang baik adalah suatu sistem pengaliran air tambang yang dapat mengarahkan aliran air tersebut agar tidak mengganggu kegiatan penambangan (Fitri, 2015).

Pada saat penelitian ini dilakukan, kondisi penyaliran tambang di PT. Karya Putra Borneo khususnya pada Pit 1 Blok Timur menggunakan sistem penyaliran tambang dengan metode *Mine Dewatering* yaitu dengan mengeluarkan air yang telah masuk ke dalam lokasi penambangan dengan cara membuat *sump* pada lokasi penambangan. Metode yang digunakan oleh PT. Karya Putra Borneo ini sudah tepat tetapi sump yang ada sekarang tidak dapat menampung limpasan dari catchment area karena luas dan dimensi sumpnya tidak sesuai dengan debit air yang masuk ke sump, sehingga mengganggu aktifitas penambangan di lokasi penelitian.

2. Metode

Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deduktif. Penelitian kuantitatif ini dilakukan dengan metode survei, wawancara, arsip dari perusahaan.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan survei dan observasi langsung di lapangan. Pengamatan di lapangan ini dilakukan untuk mengamati kondisi topografi, lokasi rencana pembuatan *sump* dan *settling pond* untuk penanganan air limpasan.

Selain data tersebut juga diperlukan data primer dan sekunder (Tabel 1).

2.2 Metode Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dapat dilakukan dengan melakukan perhitungan *catchment area*, curah hujan rencana dan intensitas hujan untuk mengetahui debit limpasan, ketika debit limpasan telah diketahui maka kita dapat merencanakan bentuk, dimensi dan kapasitas saluran, *sump* dan *settling pond* serta dapat menghitung jumlah pompa yang digunakan untuk mengeluarkan air dari lokasi penambangan.

Dengan demikian dapat diketahui bahwa analisis terhadap rancangan sistem penyaliran tambang batubara di Pit 1 blok timur meliputi perencanaan bentuk, dimensi serta kapasitas dari saluran, *sump* dan *settling pond* serta perhitungan kebutuhan pompa.

Analisis data menggunakan metode statistik.

3. Hasil dan Pembahasan

Keadaan Topografi Pit 1 blok timur

Pada saat dilakukan penelitian ini, secara khusus kondisi lokasi penambangan batubara di Pit 1 blok timur dalam tahap penambangan. Secara keseluruhan Pit 1 blok timur relatif berbentuk bukit-bukit dan lembah (cekungan), dimana dengan adanya bentuk cekungan akan berpotensi membentuk *creek* atau aliran pada saat curah hujan tinggi yang akan menghasilkan air yang dapat masuk ke dalam pit.

Daerah Tangkapan Air Hujan (*Catchment Area*)

Daerah tangkapan hujan pit 1 blok timur sebagian besar berasal dari lokasi disposal yaitu 80 % dan 20 % area original (lahan yang belum diganggu) Penentuan *catchment area* pada suatu area penambangan dapat ditentukan dengan menganalisis peta topografi dan peta kemajuan tambang, sedangkan luasnya dapat ditentukan berdasarkan analisa peta topografi, berdasarkan kondisi daerahnya seperti adanya daerah hutan, lokasi penimbunan, serta kondisi kemiringan (*grade*).

Berdasarkan pengukuran pada peta maka untuk daerah tangkapan hujan (DTH) Pit 1 blok timur secara keseluruhan sebesar 53 Ha atau 0.53 km².

Curah Hujan Rencana

Berdasarkan data curah hujan harian maksimum tahun 2005-2014 yang diolah dengan menggunakan distribusi *Gumbell*, maka curah hujan rencana maksimum yang diperoleh yaitu 85,52 mm/hari pada periode ulang hujan sepuluh tahun.

Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan ditentukan dengan menggunakan rumus *mononobe* sebesar 112,924 mm/jam.

Debit Air Limpasan dan Debit Air Tambang

Selain air hujan yang langsung masuk ke dalam lubang bukaan tambang, sumber air utama yang masuk ke dalam Pit 1 Blok timur adalah air limpasan yang berasal dari daerah tangkapan hujan yang berada di sekeliling lubang bukaan tambang. Debit air yang melimpas masuk ke dalam lubang bukaan tambang tidak sama, tergantung dari luasan daerah tangkapan hujan tersebut.

Debit air limpasan merupakan banyaknya air limpasan yang ada di luar area bukaan tambang. Sedangkan untuk debit air tambang adalah banyaknya air hujan yang masuk ke area bukaan tambang dalam satuan waktu. Besarnya kedua debit ini dapat diketahui dengan menggunakan rumus rasional. Dari data diatas ditentukan debit air limpasan yang masuk ke lokasi penambangan yaitu sebesar 4,111 m³/detik.

Pemilihan Metode Sistem Penyaliran Tambang

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan metode yang digunakan adalah metode *mine dewatering* atau mengeluarkan air yang masuk ke bukaan tambang dengan cara *open sump*. Pemilihan metode ini berdasarkan kenyataan bahwa sebagian besar sumber air yang masuk ke lokasi penambangan berasal dari air hujan dan air limpasan dengan seluruh lokasi penambangan juga merupakan daerah tangkapan hujan. Air limpasan dan air hujan yang masuk bukaan tambang sebagian besar akan langsung mengalir ke *sump* dan akan dipompa keluar. *Sump* berfungsi untuk menampung air tambang agar tidak menggenangi lantai bukaan tambang selama dilakukan pemompaan. Untuk mengimbangi rencana penambangan maka sangat diperlukan penanganan air yang baik mulai dari pembuatan *sump*, sistem pemompaan dan *settling pond*.

Penentuan Letak dan Rancangan Dimensi Sump

Sumuran berfungsi untuk menampung air tambang agar tidak menggenangi lantai bukaan tambang selama dilakukan pemompaan. Pembuatan sumuran harus memperhatikan debit air tambang, sehingga sumuran tersebut dapat berfungsi dengan baik. Sumuran harus lebih rendah dari daerah sekitarnya, sehingga air mudah untuk mengalir menuju sumuran. Pada prinsipnya sumuran diletakkan jauh dari aktifitas penggalian, jenjang di sekitarnya tidak mudah longsor, dekat dengan *settling pond*, dan mudah untuk dibersihkan.

Sumuran akan dibuat pada penambangan dengan melihat progress kemajuan tambang dan berdasarkan pola aliran air maka posisi sumuran

ini rencananya akan dibuat di bagian Timur pada elevasi 39 dengan panjang pengaliran 270 m. Catchment area yang masuk ke dalam sump sebesar 0.53 km² dengan debit sebesar 4,111 m³/s. Dari data tersebut maka volume air yang masuk ke dalam sump 14,779.6 m³ dan volume output pompa adalah 14,300 m³ sehingga volume sump adalah 499.6 m³. Sump yang akan dibuat berbentuk limas dengan dimensi sump seperti berikut;

- Panjang Permukaan : 11 m
- Lebar Permukaan : 11 m
- Kedalaman : 5 m
- Panjang dasar sump : 10 m
- Lebar dasar sump : 10 m

Keterangan untuk Gambar 1

Dimana :

- P1 : panjang permukaan sump (m)
- P2 : panjang dasar sump (m)
- L1 : lebar permukaan sump (m)
- L2 : lebar dasar sump (m)
 - T : tinggi sump (m)

Dimensi Settling Pond

Settling Pond berfungsi sebagai tempat pengendapan partikel - partikel padatan yang terangkut oleh air dari lokasi penambangan. Dalam merancang settling pond harus mempertimbangkan dimensi dan bentuk dari kolam tersebut. Sebelum menentukan dimensi settling pond harus diketahui dulu besar TSS (*total suspended solid*) pada air yang akan masuk ke settling pond. Pembuatan settling pond dilakukan guna memenuhi Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 113 Tahun 2003 mengenai Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penambangan Batubara.

Bentuk settling pond dibuat berkelok-kelok supaya kecepatan aliran air menjadi lebih kecil, hal tersebut menyebabkan waktu air untuk keluar dari settling pond menjadi lebih lama sehingga memungkinkan partikel padatan pada air dapat mengendap terlebih dahulu sebelum keluar dari settling pond.

Berdasarkan data pengamatan dan pengukuran dilapangan terhadap lumpur di lokasi penambangan, maka diperoleh persen padatan adalah 0,04 % dan persen air 99,96 %. Kecepatan pengendapan dari partikel padatan yaitu 14,799 m³/jam. Maka dengan membandingkan volume total yang masuk ke settling pond dengan kecepatan pengendapan, maka diperoleh luas minimal settling pond yang akan dibuat sebesar 360,614 m². Volume settling pond 5400 m³. Dimensi kolam pengendapan dapat dilihat pada gambar 2 dan 3.

Kebutuhan pompa sump pit eagle 2

Pompa yang digunakan PT. Karya Putra Borneo di pit 1 blok timr yaitu pompa jenis *centrifugal* Merk DND (*Dewatering and Dredge*) model DND 150-4HX, dengan kapasitas maksimum 650 m³/jam

dengan Head total Maximum yaitu 120 m TDH @ 1700 RPM. Dan jenis pipa yang digunakan adalah pipa polietilen HDPE (*High Density Polietilen*) dengan diameter dalam 6 inch dan diameter luar 12 inch.

Dari hasil perhitungan pompa diperoleh debit maksimum 650 m³/jam dengan head total 17.932 m untuk sumuran.

Untuk kebutuhan jumlah pompa yang akan digunakan untuk mengeluarkan air dari lokasi penambangan dengan menggunakan pompa DND 150 – 4HX adalah : pada sumuran dengan debit total 4.111 m³/detik atau 14,799.6 m³/hari dibutuhkan 1 pompa dengan durasi pemompaan 22.7 jam.

3.1 Tabel

Tabel 1: Data Primer dan Data Sekunder.

No	Data Primer	Data Sekunder
1	Catchment Area	Data Lokasi dan Kesampaian Wilayah
2	Besar Curah Hujan Maksimum, Curah Hujan Rencana	Data Curah Hujan
3	Intensitas Curah Hujan dan Debit Air Limpasan	Kondisi Geologi Daerah Penelitian
4	Dimensi Saluran, Sump, Settling Pond dan Kebutuhan Pompa	Proses Penambangan

Tabel 2: Volume Sump

Sump	Volume (m ³)	Keterangan
Pit 1	499.6	Elevasi 39

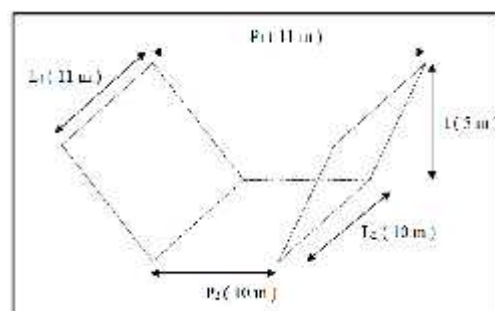
Tabel 3: Dimensi Kolam Pengendapan

Q (m ³ /jam)	Vt (m/s)	A (m ²)	L(m)	P(m)	Pzona (m)	Banyak Kolam
14,799.6	0.0114	360.614	18	60	20	3

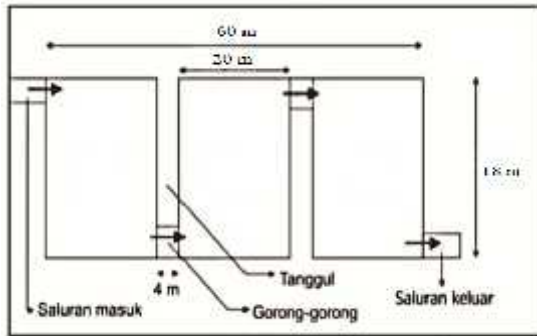
Tabel 4: Hasil Perhitungan Kebutuhan Pompa

Pompa	Lokasi		Debit jam	Panjang pipa (m)	Keterangan
	Isap	Buangan			
DND 150-4HX	39	56	0,18	270	Tunggal

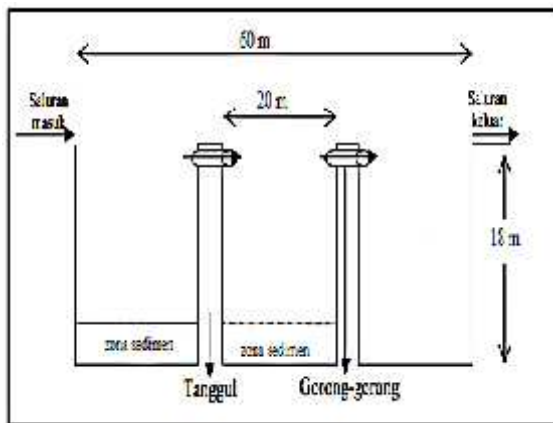
3.2 Gambar



Gambar 1. Dimensi Sump



Gambar 2. Bentuk Settling pond yang direncanakan (Tampak Atas)



Gambar 3. Bentuk Settling pond yang direncanakan (Tampak Bawah)

4. Kesimpulan

Hasil penelitian rancangan sistem penyaliran di PT. Karya Putra Borneo, Desa Bantuas, kecamatan Palaran, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur, maka dikemukakan kesimpulan dan saran sebagai berikut:

1. Sistem penyaliran tambang yang diterapkan di PT. Karya Putra Borneo yaitu dengan sistem *Mine Dewatering* (mengeluarkan air dari dalam pit).
2. Besarnya debit limpasan yang masuk ke Pit 1 blok timur yaitu sebesar $4.111 \text{ m}^3/\text{detik}$.
3. Untuk kebutuhan jumlah pompa yang akan digunakan untuk mengeluarkan air dari lokasi penambangan dengan menggunakan pompa DND 150 – 4HX dengan kapasitas $0.18 \text{ m}^3/\text{detik}$ atau $650 \text{ m}^3/\text{jam}$ adalah : pada sumuran yang terletak di sebelah Timur pit dengan debit total $4.111 \text{ m}^3/\text{detik}$ atau $14,799.6 \text{ m}^3/\text{hari}$ dibutuhkan 1 pompa dengan durasi pemompaan 22.7 jam. Dari hasil perhitungan tersebut maka dapat diketahui bahwa ketersediaan pompa DND 150 – 4HX pada saat ini di Pit 1 blok timur sudah memadai..
4. Dengan melihat kondisi topografi, luas catchment area dan kemajuan tambang pit 1 blok timur, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang perancangan metode *mine*

drainage yang berfungsi untuk mengurangi debit limpasan yang akan masuk ke sumuran.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih disampaikan kepada PT. Karya Putra Borneo. Seluruh Akademisi UPN "V" YK. Serta teman-teman atas bantuan dan kerjasamanya.

Daftar Pustaka

- Bunga Elifas, 2010 "Diktat Sistem Penyaliran Tambang", Universitas Veteran Republik Indonesia, Makassar.
- Fitri Nauli, 2016, "Rancangan Sistem Penyaliran Pada Tambang Air Laya Tanjung Enim Sumatera Selatan. Yogyakarta.
- Konsultan.,2009, "Hidrogeologi pit jumbo PT Karya Putra Borneo", PT. Prisma Eksporindo Utama, Jakarta.
- Margaretha Frida Prayudita, 2013, *Kajian Teknis Sistem Penyaliran Pada Tambang Terbuka Di Pit Teleh Orbit Prima Kalimantan Tengah*, Yogyakarta: Program Studi Teknik Pertambangan UPN"Veteran".
- Partanto Prodjosumarto, 1994, *Rancangan Settling pond Sebagai Perlengkapan Sistem Penirisan Tambang*, Bandung.
- Rudy Sayoga, 1990, *Laporan Kegiatan Tenaga Ahli Dalam Negara Bidang Penirisan (Darinage) Di Tambang Terbuka, Laboratorium Geoteknik ITB*, Bandung.
- Suripin, 2004, *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Andi Offset, DemanganBaru, Yogyakarta.
- Sri Harto Br, 1993, "Analisis Hidrologi", Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suyono, dkk, 2015, "Rancangan Teknis Sistem Penyaliran Tambang pada PIT 300 Block 5 South Block PT. Trubaindo Coal Mining Kabupaten Kutai Barta Provinsi Kalimantan Timur", Jurnal Teknologi Pertambangan Vol 1 Nomor 1 Periode Maret-Agustus. Yogyakarta
- Suyono Sosrodarsono, 1983, *Hidrologi untuk Pengairan*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Rudy Sayoga, 1999, *Diktat Kuliah Sistem Penyaliran Tambang*, ITB, Bandung.
- Peter Eka Rosadi, 2010, *Mekanika Fluida*, Awan Poetih Offset. Yogyakarta
- Tedy Agung Cahyadi.2007. *Rancangan Sistem Penyaliran Tambang Terbuka PT. Mykoindo Daya Gemilang Di Kecamatan Kokap Kabupaten KulonProgo Daerah Istimewa Yogyakarta*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Pertambangan UPN "Veteran"

Lampiran

Gambar Peta DTH

