

ANALISIS SISTEM PENIRISAN TAMBANG DI PIT S12GN PADA PT. KITADIN SITE EMBALUT KECAMATAN TENGGARONG SEBERANG KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

*(The Analysis Of Mine Drainage System At Pit S12gn In
PT. Kitadin Embalut Site Sub District Of Tenggarong Seberang Kutai
Kartanegara Regency The Province Of East Kalimantan)*

Irvan Oktaviadi, Shalaho Dina Devy, Hamzah Umar
Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Samarinda
E-mail: oktaviadiirvan@gmail.com

Abstrak

Di Indonesia, khususnya di Kalimantan Timur banyak sekali terdapat perusahaan pertambangan yang menggali dan memanfaatkan batubara sebagai salah satu komoditas ekspor. Salah satu perusahaan tambang yang berusaha memanfaatkan batubara tersebut adalah PT. Kitadin, *site* Embalut. Adapun Aktivitas penambangan yang dilaksanakan oleh PT. Kitadin, *site* Embalut, adalah tambang batubara yang menggunakan sistem tambang terbuka. Dari hasil perhitungan data curah hujan yang terjadi pada tahun 2007-2016 diperoleh curah hujan rencana sebesar 77,07 mm/hari, dan intensitas curah hujannya sebesar 12,18 mm/jam untuk periode 10 tahun. Penentuan luas *catchment area* Pit S12GN menggunakan *software Minescape 4.1.1.8*. Pada area penelitian dalam hal ini Pit S12GN diketahui memiliki luas sekitar 114,34 Ha (1,11434 Km²). Debit limpasan yang dihasilkan oleh hujan rencana dalam suatu area tangkapan hujan yang akan masuk dalam sarana penyaliran yang akan dibuat adalah 2,86 m³/detik. Volume sumuran yang diperlukan dengan menggunakan pompa DND 150 dan DND 100 yang memiliki total kapasitas pompa aktual sebesar 379 m³/jam adalah 20.346,8 m³. Total *head* pompa DND 150 yang dibutuhkan untuk mengalirkan air sebesar 101,023 m, sedangkan total *head* pompa DND 100 sebesar 87,67 m. Air limpasan yang masuk ke dalam *minesump* saat terjadi hujan diperkirakan sebesar 28.684,8 m³/hari, dengan durasi pemompaan selama ± 3,4 hari menggunakan 2 pompa.

Kata kunci: *Catchment area*, kapasitas pompa, *sump*, volume air

Abstract

In Indonesia, especially in Kalimantan Timur, there are a lot of mining companies that explore and utilize coal as one of the export commodities. One of the mining companies that attempt to utilize the coal is PT. Kitadin, Embalut site. As for the mining activities that carry out by PT. Kitadin, Embalut site, is a coal mine which uses an open pit mining system. From the calculation result of the rainfall data that happened in 2007-2016, it was obtained that the rainfall plan as 77,07 mm/day and the rainfall intensity as 12.18 mm/hr for a period of 10 years. The determination of the catchment area Pit S12GN used Minescape 4.1.1.8. At the research area, in this case at Pit S12GN, it was known that it had an area as 114,34 Ha. The debit of the runoff produced by the rainfall plan in a catchment area that will enter in the drainage which is going to be made was 2,86 m³/sec. The volume drainage wells were required by the DND 150 and DND 100 pumps whose the actual total pump capacity was 20.346,8 m³. The total head of the DND 150 pump required to drain the water was 101,023 m, while the total head DND 100 pump was 87,67 m. The runoff water which came into the mine sump during rainfall was estimated at 28.684,8 m³/day, with a pump duration for ± 3,4 days using 2 pumps.

Keywords: *Catchment area*, water volume, pump capacity, *sump*

PENDAHULUAN

Di Indonesia, khususnya di Kalimantan Timur banyak sekali terdapat perusahaan pertambangan yang menggali dan memanfaatkan batubara sebagai salah satu komoditas ekspor. Salah satu perusahaan tambang yang berusaha memanfaatkan batubara tersebut adalah PT. Kitadin, *site* Embalut.

Adapun Aktivitas penambangan yang dilaksanakan oleh PT. Kitadin, *site* Embalut adalah tambang batubara yang menggunakan sistem tambang terbuka. Salah satu ciri utama tambang terbuka adalah adanya pengaruh iklim pada kegiatan penambangan. Elemen-elemen iklim tersebut antara lain hujan, panas, temperatur, tekanan udara, dan lain-lain yang dapat mempengaruhi kondisi tempat kerja, seperti

tergenangnya air pada lokasi (*front*) kerja/*pit* yang disebabkan masuknya air limpasan permukaan maupun air tanah. Apabila hal ini tidak dilakukan penanganan yang serius maka selanjutnya akan dapat mempengaruhi situasi tambang dan produktivitas tambang.

Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan usaha pengeringan/memindahkan air dari lokasi tambang (*front*) kerja/*pit* yaitu dengan cara melakukan pemompaan ke luar lokasi penambangan. Untuk itu perlunya dirancang sistem pemompaan yang baik dan tepat agar *sump* yang ada dapat segera difungsikan secara optimal dan tepat waktu.

Berkaitan dengan latar belakang masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan penanganan yang baik pada air tambang yang akan mempengaruhi kegiatan penambangan, yaitu dengan menghitung luasan *catchment area* pada *pit S12GN*, menganalisis volume air yang masuk pada sumuran (*sump*) *pit S12GN*, menghitung kapasitas pemompaan serta jumlah pompa yang dibutuhkan untuk mengeluarkan air dari sumuran (*sump*).

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut berapakah luasan *catchment area* pada *pit S12GN*, berapakah volume air yang masuk pada sumuran (*sump*) *pit S12GN* ?, berapakah kapasitas pemompaan yang dibutuhkan untuk mengeluarkan air dari sumuran (*sump*)

Dalam melaksanakan penelitian ini, penulis hanya membatasi pada sistem penirisan tambang yang sesuai dengan daerah penambangan PT. Kitadin, *site* Embalut yang terletak di Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur, yang meliputi beberapa hal antara lain , Data curah hujan yang diolah dalam perhitungan adalah selama 10 tahun, Sumber air yang diperhitungkan hanya dari air hujan dan air permukaan, Hanya menghitung sistem penirisan tambang pada saat waktu penelitian berlangsung.

,Penelitian hanya berpusat pada daerah *pit S12GN*, Hanya memperhitungkan masalah teknis, tidak membahas kajian masalah ekonomi, Tidak mengkaji masalah *Sediment pond*, Tidak membahas airtanah yang masuk ke *pit* melalui *akuifer* yang terpotong.

Penelitian dilaksanakan di *departement mine operation* PT Kitadin *site* Embalut, Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Dilaksanakan mulai tanggal 13 Februari - 12 Maret 2017. Lokasi penelitian dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda dua ataupun roda empat selama ± 60 menit dari kota Samarinda. Luas Izin Usaha Pertambangan (IUP) yang dimiliki PT Kitadin

2.973 Hektar. Secara geografis wilayah Izin Usaha Pertambangan (IUP) PT Kitadin terletak di antara $0^{\circ} 18' 00.0''$ Lintang Selatan – $0^{\circ} 22' 30.0''$ Lintang Selatan dan $117^{\circ} 5' 00.0''$ Bujur Timur – $117^{\circ} 7' 49.9''$ Bujur Timur. Pada arah Utara berbatasan dengan desa Kertabuana, arah Timur dengan desa Berambai, arah Selatan dengan desa Bangunrejo dan arah Barat dengan desa Embalut. Secara administratif, lokasi daerah kuasa pertambangan IUP PT. Kitadin dengan Kode Wilayah KTN 2013 006 OP, terletak dalam wilayah Desa Embalut dan Desa Tj. Batu seluas +/- 736,2 Ha, wilayah Desa Bangun Rejo seluas 1.222 Ha, wilayah Desa Kerta Buana seluas 795,5 Ha, wilayah Desa Manunggal Jaya dan Desa Karang Tunggal seluas 55,8 Ha dan wilayah Desa Separi seluas 147,9 Ha di Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur.

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penulisan yaitu dengan pendekatan masalah berupa pengambilan bahan, baik berupa dasar teori maupun data-data objek yang diamati. Adapun tahapan dalam pengerjaan sebagai berikut:

Tahap Pra Lapangan

Pada tahap ini, peneliti membagi menjadi beberapa langkah yaitu:

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan meliputi pembuatan proposal, survei awal dan perencanaan penelitian.

- a) Studi literatur yaitu studi pustaka tentang hal-hal yang berkaitan dengan penelitian. Studi pustaka ini meliputi studi literatur (peneliti terdahulu) mengenai daerah penelitian, dasar teori penirisan tambang.
- b) Pembuatan proposal usulan skripsi dimaksudkan untuk memenuhi syarat penelitian skripsi di Program Studi S1 Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman.
- c) Survei awal merupakan tahap peninjauan lokasi penelitian. Survei ini meliputi pemilihan lokasi yang akan dijadikan daerah penelitian, setelah melakukan survei, rencana penelitian selama di lapangan dapat dibuat lebih baik

Tahap Penelitian Lapangan

Pada tahap pengumpulan data ini, peneliti mengidentifikasi data yang dibutuhkan menjadi dua jenis data, yaitu:

Data Primer

Data ini merupakan data yang peneliti peroleh dari observasi langsung ke lapangan pada

saat penelitian, atau data yang dihasilkan dari suatu observasi. Data primer yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

- a. Debit aktual pompa
Debit aktual diperlukan untuk mengetahui debit air yang dikeluarkan oleh pompa menggunakan alat ukur *flowbar*.
- b. Spesifikasi Pompa dan pipa
Spesifikasi pompa dan pipa yang digunakan oleh PT. Kitadin, *site* Embalut dapat diketahui dengan meninjau langsung ke lapangan.
- c. Julang belokan pipa
Julang belokan pipa dapat diketahui dengan melakukan pengamatan langsung ke lapangan untuk menghitung *head* total pompa.
- d. Daerah tangkapan hujan (*Catchment area*)
Daerah tangkapan hujan dapat diketahui dari data topografi peta wilayah situasi penambangan yang berupa garis kontur serta titik dengan elevasi ketinggian daerah pit. Peta topografi dipakai untuk mengetahui daerah tangkapan hujan dengan menggunakan aplikasi *software Minescape 4.1.1.8*.

Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diambil secara tidak langsung, data sekunder berfungsi sebagai pelengkap dan penunjang di dalam penelitian atau data yang sudah didokumentasikan oleh orang lain.

Adapun data sekunder yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

- a. Data Curah Hujan
Data curah hujan digunakan sebagai pembanding untuk mengetahui curah hujan yang akan terjadi pada tahun selanjutnya. Data curah hujan juga diperlukan untuk mengetahui intensitas hujan dan periode ulang hujan yang terjadi pada kurun waktu 10 tahun sehingga akan didapat debit limpasan.
- b. Peta Topografi
Merupakan peta luas wilayah situasi penambangan yang berupa garis kontur. Peta topografi digunakan untuk mengetahui daerah tangkapan hujan (*Catchment Area*).
- c. Data Profil Perusahaan
Data profil perusahaan dibutuhkan untuk mengetahui lokasi penambangan, serta data-data lain yang mendukung dalam proses selanjutnya.

Studi literatur

Studi literatur didapat dari buku referensi, jurnal, internet, dan standar nasional Indonesia. Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan bahan acuan yang akan digunakan dalam pengolahan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis sistem penirisan tambang yang berada di lokasi penambangan akan berhasil dengan baik apabila segala aspek dan perhitungan dilakukan dengan benar. Sistem penirisan tambang batubara di *pit S12GN* PT. Kitadin, *site* Embalut saat ini sudah dapat berfungsi dengan baik. Namun, perlu dilakukan analisis sistem penirisan kembali di daerah penelitian agar sistem yang telah ada dapat bekerja lebih optimal.

Sistem Penirisan Tambang saat ini

Pit S12GN merupakan salah satu areal konsesi PT. Kitadin *site* Embalut yang terdapat di Kecamatan Tenggara Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Sistem penambangan yang dilakukan di lokasi penelitian adalah tambang terbuka, sehingga sistem penambangan ini sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, terutama curah hujan.

Umumnya air limpasan yang masuk pada areal penambangan membuat *sump* tidak mampu menampung air (meluap). Hal ini dikarenakan *sump* yang tidak cukup untuk menampung air yang masuk sehingga menggenangi lokasi penambangan dan mengganggu proses penggalian, pemuatan, dan pengangkutan. Selain itu ketidakmampuan pompa yang ada untuk mengatasi air tambang yang masuk juga menjadi penyebab meluapnya air limpasan permukaan. Proses penirisan tambang yang dilakukan di *pit S12GN* adalah dengan menggunakan 2 pompa milik kontraktor operasi penambangan PT. Arkananta Apta Pratista, yaitu pompa *DND 100* dan pompa *DND 150*.



Gambar 1. Kondisi Pit S12GN yang tergenang akibat air limpasan permukaan

Lama Umur Produktif Pit

Masih dalam analisis data curah hujan, lamanya umur produktif *pit* akan menentukan

seberapa lama periode ulang hujan rencana yang harus dipilih. Saat ini kondisi *pit S12GN* diperkirakan masih akan melakukan kegiatan penambangan hingga 1-2 tahun kedepan. Idealnya semakin lama umur produktif sebuah *pit*, maka semakin lama juga besar periode ulang hujan yang harus dipilih sehingga besar curah hujan rencananya juga akan semakin tinggi, seperti yang sudah diketahui, angka curah hujan rencana merupakan dasar bagi perhitungan dalam penelitian ini.

Kondisi Cuaca dan Iklim

Kondisi cuaca dan iklim yang menjadi perhatian disini adalah tinggi curah hujan karena hal inilah yang berhubungan erat dengan masalah rancangan sistem penyaliran tambang. Tinggi rendahnya curah hujan pada suatu area tambang akan berpengaruh pada tahap analisis data curah hujan. Jika data curah hujan yang didapat menunjukkan angka yang tinggi, maka data ini akan menghasilkan besar curah hujan rencana yang tinggi pula untuk tiap-tiap periode ulang hujan. Tinggi rendahnya curah hujan pada suatu daerah tambang umumnya dipengaruhi oleh letak geografis. Begitu pula dengan curah hujan di area tambang yang di eksploitasi oleh PT. Kitadin *site Embalut*. Daerah Embalut seperti umumnya daerah-daerah lain di wilayah Indonesia, merupakan daerah yang beriklim tropis, sehingga mempunyai musim yang agak berbeda dengan daerah lain di Indonesia. Batas antara musim hujan dan musim kemarau tidak menentu. Suhu udara berkisar 23°C – 33°C dengan kecepatan angin berkisar antara 7-8 km/jam. Kelembaban udara berkisar antara 91% - 92%. dan curah hujan rata-rata per bulan 59,90 mm.

Analisis Curah Hujan Rencana

Analisis data curah hujan harian diperlukan untuk menentukan besar curah hujan rencana yang akan dijadikan sebagai dasar perhitungan. Analisis data curah hujan harian diolah dengan metode analisa *direct frequency analysis-partial series*, dimana dengan analisa ini didapatkan jumlah data sebanyak 10 data curah hujan maksimum dari seluruh data curah hujan bulanan selama 10 tahun kebelakang. Data curah hujan maksimum tersebut didapatkan dari intensitas curah hujan maksimum perbulan selama 10 tahun. Penentuan curah hujan didasarkan pada data curah hujan harian maksimum pada daerah pengamatan dalam satu tahun selama 10 tahun pengamatan yaitu mulai tahun 2007 hingga tahun 2016. Data curah hujan, jumlah hari hujan dan rata-rata curah hujan perbulan dalam setiap tahun disajikan dalam satu tabel agar mempermudah dalam pengelompokan data. Berdasarkan data curah hujan yang diperoleh, dan setelah dilakukan perhitungan maka

didapatkan harga rata-rata curah hujan maksimum perhari sebesar 59,90 mm/hari (Lampiran G).

Penentuan curah hujan rencana menggunakan rata-rata curah hujan maksimum dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan yang mungkin terjadi pada saat curah hujan mencapai angka maksimum, sehingga sumuran dapat menampung debit aliran air limpasan dalam kondisi dan jumlah yang maksimum. Curah hujan rencana dengan periode ulang hujan selama 10 tahun yang disesuaikan berdasarkan lama umur *pit* penentuan periode ulang hujan rencana berdasarkan pengujian distribusi probabilitas metode Chi-Kuadrat (χ^2), metode yang baik untuk digunakan menganalisis curah hujan rencana adalah metode distribusi probabilitas normal, dengan hujan rencana adalah sebesar 77,06 mm/hari.

Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan adalah curah hujan dalam jangka waktu tertentu, dan dinyatakan dalam mm persatuan waktu (mm/jam). Perhitungan Intensitas curah hujan dilakukan untuk mendapatkan curah hujan yang sesuai yang nantinya dapat dipakai sebagai dasar perencanaan debit limpasan air permukaan pada daerah penelitian. Dari hasil perhitungan diperoleh intensitas curah hujan sebesar 12,18 mm/jam.

Daerah Tangkapan Air Hujan (*Catchment Area*)

Catchment Area atau daerah tangkapan hujan adalah suatu daerah yang dibatasi oleh punggung pembukitan atau titik tertinggi yang apabila terjadi hujan maka air hujan tersebut akan mengalir ke titik terendah di daerah tersebut. *Catchment area* ditentukan berdasarkan kondisi topografi daerah embalut di *pit S12GN*, dengan cara menghubungkan titik-titik tertinggi pada peta topografi dengan memperhatikan arah aliran air di daerah tersebut hingga didapatkan sebuah polygon tertutup. Penentuan luas *catchment area* menggunakan *software Minescape 4.1.1.8* sehingga di dapat luas *catchment area* adalah 114,34 Ha, Luas *catchment* tersebut terbagi atas beberapa daerah, berikut pembagian tersebut.

Debit Air Limpasan

Air limpasan disebut juga air permukaan, yaitu air hujan yang mengalir di atas permukaan tanah. Besarnya air limpasan adalah besarnya curah hujan dikurang dengan *evapotransporasi*, sehingga volume limpasan yang masuk ke dalam *pit S12GN* adalah 28.684,8 m³ dengan durasi hujan yang terjadi selama 3,2 Jam/hari (Lampiran I). Penentuan debit air limpasan ditentukan dengan menggunakan *Metode Rasional*. Rumus Rasional adalah sebagai berikut :

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A \dots\dots\dots (1)$$

Berdasarkan hasil perhitungan debit limpasan, diperoleh besar air limpasan sebesar 2,86 m³/detik.

Sumuran (*Sump*)

Volume sumuran

Sumuran berfungsi untuk menampung limpasan air permukaan yang masuk ke dalam *pit*. Letak sumuran harus lebih rendah dari daerah sekitarnya, sehingga air mudah untuk mengalir menuju sumuran. Pada prinsipnya sumuran diletakkan jauh dari aktifitas penggalian, jenang disekitarnya tidak mudah longsor, dekat dengan kolam pengendapan. Volume sumuran diperoleh dari perhitungan volume limpasan (volume *input*) dikurangi volume pompa (volume *output*). Sumuran yang dibuat terletak pada elevasi -44 dpl dengan volume sumuran sebesar 20.346,8 m³

Dimensi Sumuran

Perhitungan dimensi sumuran berdasarkan dari hasil perhitungan volume sumuran sebesar 20.346,8 m³, dimensi sumuran berbentuk trapesium mengikuti pembentukan *pit* serta kapasitas volume air lebih besar dan pembuatannya akan lebih mudah. Sebelum perhitungan dimensi sumuran dilakukan harus menentukan lebar dasar sumuran yang akan dibuat yaitu 25 meter berdasarkan hasil pertimbangan menyesuaikan kondisi areal kerja yang sempit, kemudian dilakukan penentuan tinggi *sump* yang sesuai dengan memperhatikan lebar dasar sumuran yang telah ditentukan dan faktor keamanan sumuran agar tidak mudah longsor maka ditentukan untuk tinggi sumuran adalah 6 meter, selanjutnya dilakukan penentuan sudut kemiringan sumuran yaitu 60° berdasarkan hasil pertimbangan litologi batuan agar sumuran tidak yang dibuat tidak mudah longsor. Maka dari hasil perhitungan dimensi sumuran yang harus tersedia adalah sebagai berikut memiliki lebar permukaan sumuran 31,93 meter, panjang dasar sumuran 155,55 meter dan panjang permukaan sumuran 122,47 meter. Dengan dimensi sumuran tersebut diperkirakan dapat menampung air yang masuk kedalam sumuran pada kondisi curah hujan maksimum dengan menggunakan 2 unit pompa series *DND 150* dan *DND 100*.

Pemompaan

Pompa yang dipakai untuk memompakan air dari sumuran menggunakan 2 unit pompa *DND 150* dengan debit aktual sebesar 316 m³/jam dan pompa *DND 100* dengan debit aktual sebesar 63 m³/jam (Lampiran J). Jika kemungkinan pompa tersebut diganti dengan pompa yang kapasitas

pemompaannya lebih besar yaitu pompa *Multiflo 420* dengan debit air sebesar 964 m³/jam.



Gambar 2. Kondisi Pepompaan *Pit 12GNPompa DND 150*

Pompa *DND 150* merupakan salah satu pompa yang digunakan kontraktor operasi penambangan PT. Arkananta Apta Pratista pada areal kerja PT. Kitadin *site* Embalut.



Gambar 3. Pompa *DND 150*

Berdasarkan hasil perhitungan debit aktual dilapangan menggunakan *flowbar* pada RPM 1350 debit aktual rata-rata yang dihasilkan pompa *DND 150* adalah sebesar 282 m³/jam, dan pada RPM lebih tinggi yaitu pada RPM 1400 debit aktual yang dihasilkan pompa *DND 150* adalah sebesar 316 m³/jam. Pada kondisi kerja, RPM yang digunakan pompa *DND 150* adalah RPM 1400 sehingga pada waktu kerja 22 jam per-hari debit yang dihasilkan pompa *DND 150* adalah sebesar 6.952 m³/hari. Pemompaan menggunakan pipa HDPE dengan diameter dalam sebesar 6" (0,1727 m), sedangkan panjang total pipa HDPE yang digunakan adalah ±426 m dan head yang dihasilkan sebesar 103,11 m.



Gambar 4. Pengukuran debit aktual pompa *DND 150* menggunakan *flowbar*



Gambar 6. Pengukuran debit aktual pompa *DND 100* menggunakan *flowbar*

Pompa *DND 100*

Selain menggunakan pompa *DND 150*, PT. Arkananta Apta Pratista juga menggunakan pompa tambahan dengan series yang sama namun dengan debit lebih kecil sebagai pompa pembantu yaitu pompa *DND 100*. Hal ini bertujuan agar waktu pemompaan air limpasan permukaan yang masuk dapat lebih cepat, sehingga operasi penambangan batubara tidak terganggu dengan melimpahnya air pada areal *front* kerja.



Gambar 5. Pompa *DND 100*

Berdasarkan hasil perhitungan debit aktual di lapangan menggunakan *flowbar* pada RPM 1400 debit aktual yang dihasilkan pompa *DND 100* adalah sebesar 63 m³/jam. Pada kondisi kerja, RPM yang digunakan pompa *DND 100* adalah RPM 1400 sehingga pada waktu kerja 22 jam per-hari debit yang dihasilkan pompa *DND 100* adalah sebesar 1386 m³/hari. Pemompaan menggunakan pipa HDPE dengan diameter dalam sebesar 6" (0,1727 m), sedangkan panjang total pipa HDPE yang digunakan adalah ±426 m dan head yang dihasilkan cukup tinggi sebesar 87,67 m.

Waktu Pemompaan

Berdasarkan hasil perhitungan, dapat diketahui bahwa waktu yang dibutuhkan oleh 2 unit pompa series *DND 150* dan *DND 100* untuk mengeluarkan air tambang dengan waktu efektif kerja pompa 22 jam/hari adalah 3,4 hari (Lampiran M). Jika mengganti pompa kedua yaitu pompa *DND 100* dengan pompa *DND 150* maka waktu pemompaan menjadi 2,06 hari, atau menggunakan 1 unit pompa tunggal dengan debit lebih besar seperti pompa Multiflo 420, maka waktu pemompaan yang dibutuhkan adalah 1,35 hari (Lampiran M). Namun secara aktual waktu pemompaan tidak sesuai dengan waktu yang telah diperhitungkan, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kondisi pompa yang sering *breakdown*, instalasi pompa yang memakan waktu cukup lama, dan kurang kontrolnya perawatan pada mesin pompa sehingga terjadi gangguan pada saat operasi pemompaan, sedangkan proses penambangan harus terus beroperasi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu mengganti pompa dengan kapasitas lebih besar, melakukan pengawasan terhadap kinerja pompa, dan melakukan perawatan yang

Julang Total Pompa

Berdasarkan perhitungan aktual di lapangan diketahui debit pompa *DND 150* adalah 316 m³/jam (Lampiran J). Dari hasil perhitungan Julang Total didapat :

- | | | |
|----------------------|-----------------|----------|
| a. Julang statis | (hs) | = 60 m |
| b. Julang Tekanan | (Δhp) | = 0 m |
| c. Julang kehilangan | (hl) | = 42,4 m |
| d. Julang kecepatan | (hv) | = 0,71 m |
- $$H_{tot} = hs + \Delta hp + hl + hv$$
- $$= 60 + 0 + (39 + 2,1 + 1,3) + 0,71$$
- $$= 101,023 \text{ m}$$

Berdasarkan perhitungan aktual di lapangan diketahui debit pompa *DND 100* adalah 63 m³/jam (Lampiran J). Dari hasil perhitungan Julang Total didapat :

- a. Julang statis (hs) = 60 m
 b. Julang Tekanan (Δhp) = 0 m
 c. Julang kehilangan (hl) = 27,22 m
 d. Julang kecepatan (hv) = 0,45 m

$$\begin{aligned} H_{\text{tot}} &= hs + \Delta hp + hl + hv \\ &= 60 + 0 + (25 + 1,38 + 0,984) + 0,45 \\ &= 87,67 \text{ m} \end{aligned}$$

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut, Perhitungan *catchment area Pit S12GN* dilakukan dengan menggunakan *software minescape 4118* dengan cara menghubungkan titik-titik tertinggi pada peta topografi. *Catchment area* pada *pit S12GN* adalah sebesar 114,34 Ha, berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, volume air yang masuk kedalam *sump Pit S12GN* dengan durasi hujan maksimum per hari sebesar 3,2 jam/hari adalah sebesar 28.684,8 m³, pompa yang digunakan adalah *DND 150* dan *DND 100* dengan debit total kapasitas pemompaaan sebesar 379 m³/jam, head total masing-masing pompa sebesar 101,023 m dan 87,67 m. Lamanya pemompaan untuk durasi hujan selama 3,2 jam/hari adalah sekitar 3,4 hari.

Menggunakan 2 unit pompa *DND 150* dengan debit yang sama, sehingga lamanya pemompaan menjadi 2,06 hari. Mengganti dengan 1 unit pompa tunggal *Multiflo 420* dengan kapasitas pemompaan 964 m³/jam, lama pemompaan adalah sekitar 1,35 hari, Mengoptimalkan tanggul dan paritan disekeliling *catchment area* agar air dari *output* tidak masuk kedalam areal penambangan, Pengoptimalan kinerja pompa agar waktu pemompaan tidak membutuhkan durasi pemompaan yang cukup lama, Menggunakan alat ukur *flowmeter* untuk mengukur debit air aktual agar hasil yang didapat lebih akurat. Rutin dilakukannya pengecekan pompa, untuk memastikan pompa agar bekerja dengan baik serta tidak adanya kebocoran pada pipa. Selalu dilakukan perawatan dan

pemeliharaan terhadap sarana penyaliran seperti *sump* maupun pompa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Irwandy., 2014, *Batubara Indonesia*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Asdak Chay., 2014, *Hidrologi Dan Pengairan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Gautama R.S., 1999, *Sistem Penyaliran Tambang*, Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral ITB, Bandung.
- Indarto., 2010, *Hidrologi Dasar Teori Dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi*, PT Bumi Aksara, Jakarta.
- Kamiana I Made., 2011, *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Linsley K. Ray, Kohler A. Max, & Paulus H. Joseph L., 1996, *Hidrologi Untuk Insinyur*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Sudrajat Nanang., 2013, *Teori dan Praktik Pertambangan Indonesia*, Penerbit Pustaka Yustisia, Yogyakarta.
- Sosrodarsono Suyono., & Takeda, Keusaku., 2006, *Hidrologi untuk Pengairan*, Cetakan Kesepuluh, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sri H. Br., 1993, *Analisis Hidrologi*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Saptono Singgih, Siri Thaib Hasywir, & Setyowati Indah., 2014, *Perencanaan Tambang 2*, Jurusan Teknik Pertambangan UPN Veteran, Jogjakarta.
- Sularso & Tahara., 2009, *Pompa & Kompresor*, PT. Pradaya Paramita, Jakarta.
- Suyono MS., & Winanto A., 2010, *Buku Panduan Praktek Tambang Terbuka 2010*, Jurusan Teknik Pertambangan UPN "Veteran" Jogjakarta : Jogjakarta.
- Triatmodjo Bambang., 2008, *Hidrologi Terapan*, Beta Offset, Yogyakarta.