



RANCANGAN TEKNIS SISTEM DRAINASE TAMBANG PADA FRONT PENAMBANGAN NIKEL BLOK GB PULAU GEE-BULI PT. MINERINA BHAKTI KABUPATEN HALMAHERA TIMUR PROVINSI MALUKU UTARA

Ardiawan^[1], Nurkhamim^[1], dan Fadli^[3]

^[1]Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Pembangunan Veteran Yogyakarta, Yogyakarta

email: fadlihariani@gmail.com

ABSTRAK

Pertambangan nikel laterit identik dengan sistem pertambangan terbuka, dimana sistem tambang terbuka akan selalu berinteraksi langsung dengan kondisi iklim yang selalu berubah, terutama pada kondisi hujan, yang akan menghasilkan volume air banyak di area penambangan, tentunya air yang berada di area penambangan, akan bisa menghambat aktivitas penambangannya dan juga bisa menimbulkan terjadinya kecelakaan kerja. Oleh karena itu, pentingnya untuk membuat suatu rancangan sistem drainase yang sesuai dengan kondisi area. Dimana rancangan dari sistem drainase yang dilakukan menggunakan metode *open sump*, dimana metode ini terdiri dari beberapa bagian saluran dan kolam pengendapan. Dari hasil penelitian dan perhitungan, maka ditentukan suatu rancangan sistem drainase pada front penambangan, dengan panjang saluran 737,6738 m, dengan debit pengaliran $Q = 1,970 \text{ m}^3/\text{detik}$. Kolam pengendapan dengan kapasitas penampungan $V = 74,4764 \text{ m}^3$, dengan debit air saluran yang masuk kedalam kolam $Q = 1,970 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan luas penampang kolam $A = 24,8255 \text{ m}^2$. Dengan ditemukannya angka dan rancangan sistem drainase ini, diharapkan dapat mengurangi terjadinya degradasi tanah, mencegah terjadinya sedimentasi pada area pantai, mengurangi kerusakan lingkungan dan mencegah terjadinya kecelakaan atau hambatan pada saat proses penambangan.

Kata kunci: air; drainase; metode *open sump*; nikel.

ABSTRACT

Nickel laterite mining is identical to the open mining system, where the open-pit mining system will always interact directly with the changing climate conditions, especially in rainy conditions, which will produce a large volume of water in the mining area, of course the water in the mining area, will be able to inhibit its mining activities and can also cause accidents. Therefore, it is important to make a drainage system design that suits the condition of the area. Where the design of the drainage system is carried out using the open sump method, where this method consists of several parts of the channel and precipitation ponds. From the results of research and calculation, it is determined a drainage system design on the mining front, with a channel length of 737.6738 m, with a flowing discharge $Q = 1,970 \text{ m}^3 / \text{s}$. Precipitation pool with shelter capacity $V = 74.4764 \text{ m}^3$, with discharge of channel water entering the pool $Q = 1,970 \text{ m}^3 / \text{s}$ and the area of the cross-section of pond $A = 24.8255 \text{ m}^2$. With the discovery of numbers and design of this drainage system, it is expected to reduce soil degradation, prevent sedimentation in coastal areas, reduce environmental damage and prevent accidents or obstacles during the mining process.

Keyword: water; drainage; open sump method; nickel

PENDAHULUAN

Pada aktivitas dunia pertambangan, kondisi area penambangan akan selalu menjadi perhatian, demi mendukung proses percepatan dari produksi dari penambangan, terutama kondisi dari drainase yang ada di wilayah penambangan menjadi suatu faktor yang sangat diperhatikan pengelolannya, karna drainase sebagai area untuk menyalurkan air yang berada di lokasi pertambangan (Szczipinski, 2019). Karna volume air yang banyak di lokasi penambangan, akan menjadi permasalahan yang bisa menghambat berjalannya proses penambangan, baik dari proses pengangkutan, pembongkaran,

produksi banjir, longsor hingga kecelakaan kerja, (Bargawa, 2019). Oleh karena itu, dalam mengatasi air yang ada di area penambangan, harus memperhatikan beberapa hal, mulai dari bagaimana perlakuan dalam pencegahan air yang akan masuk dan juga bagaimana cara mengeluarkan air yang sudah ada di area penambangan (Firdaus, 2018).

Perencanaan dan permodelan drainase yang akan direncanakan, harus memperhatikan kondisi area penambangan dan curah hujan, agar dalam mengatasi air yang berada di area pertambangan bisa di alirkan dengan baik dan tidak menjadi persoalan pada saat proses penambangan, (zhao, 2017). Adapun Metode yang digunakan dalam

pengelolaan air di area penambangan adalah metode sistem *open sump*, dimana metode *open sump* atau di katakan sebagai kolam terbuka, dimana bertujuan untuk menampung air yang masuk di area penambangan, dengan metode ini, bisa memberikan perencanaan untuk mengelola air yang telah di tampung. (Saismana, 2016).

Beberapa hal yang diperhatikan untuk mengolah air yang ada di area penambangan, mulai dari ukuran drainase, karna dengan memperhatikan ukuran drainase, kita bisa mengukur berapa banyak air yang bisa di alirkan keluar dari lokasi penambangan dan bisa menjaga air tidak merembes keluar dari drainase yang sudah di buat, (Nugeraha, 2018). Kemudian memperhatikan data curah hujan dari 5 - 6 tahun terakhir untuk menentukan model desain dari ukuran dan besaran kolam penampungan yang akan di buat untuk menampung air yang masuk di penambangan. (Batubara, 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan rancangan teknis sistem drainase tambang yang layak dan aman guna untuk membantu kelancaran dari proses aktivitas penambangan sehingga produksi dari kegiatan pertambangan bisa mencapai target yang diinginkan tanpa ada terjadi ambatan hingga kecelakaan kerja.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian terletak di PT. PT. Minerina Bhakti Kabupaten Halmahera Timur Provinsi Maluku Utara. Penelitian ini, diawali dari studi literatur yaitu mempelajari literatur – literatur yang terkait dengan sistem drainase pada pertambangan, sebagai landasan dalam melakukan penelitian lapangan.

Setelah melakukan studi literatur, dilanjutkan dengan melakukan penelitian lapangan. Pada tahap ini, peneliti melakukan observasi dari kondisi lapangan sehingga didapatkan permasalahan aktual agar mendapatkan solusi yang tepat bagi perusahaan.

Pengambilan data dilakukan berdasarkan permasalahan yang ada pada perusahaan, pengambilan data ini dibagi menjadi data sekunder dan juga primer. Kumpulan data yang didapat dari lapangan (primer) terdiri dari keadaan genesa, geologi lokasi penelitian dan kondisi tambang serta sistem drainase yang diterapkan oleh perusahaan. Adapun data sekunder yang diambil di luar perusahaan yaitu data curah hujan 10 tahun terakhir yang terjadi di daerah penambangan serta data luas tangkapan hujan.

Pengolahan data dan analisis data dilakukan dengan data primer dan data sekunder dari perusahaan dan instansi pemerintah terkait, pengolahan data dapat dilakukan setelah diperoleh data primer dan lapangan maupun data sekunder. Karena pengelolaan data terdiri dari beberapa variabel, maka perhitungan dari pengelolaan data tersebut dilakukan dengan rumus – rumus yang ada pada literatur. Data dari hasil perhitungan tersebut kemudian dianalisis sebagai perencanaan sistem drainase yang terdiri dari intensitas curah hujan, daerah tangkapan hujan, debit air limpasan permukaan, kualitas saluran yang direncanakan dan kapasitas settling pond. Dari analisis ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan perusahaan untuk mengatasi masalah air yang ada di dalam area penambangan nikel blok GB.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rencana Sitem Drainase

UNTUK MENCEGAH TERJADI EROSI PERMUKAAN TANAH DAN TERBAWANYA MATERIAL TEREROSI KE LAUT, SELAIN DENGAN CARA REVEGETASI DI PT. MINERINA BHAKTI PULAU GEE, JUGA DILAKUKAN DENGAN MEMBUAT SETTLING POND DAN MENINGGALKAN SEBAGIAN BEKAS GALIAN TAMBANG SEBAGAI KOLAM-KOLAM JEBAKAN SEDIMEN. DISAMPING ITU JUGA, DIBUAT SALURAN UNTUK MENGALIRKAN AIR MENUJU KE TEMPAT-TEMPAT PENGENDAPAN SEDIMEN (SETTLING POND) TERSEBUT, SEHINGGA AIR YANG MENGALIR KE LAUT TIDAK MEMBAWA SEDIMEN ATAU MATERIAL PENGENDAPAN. SEHINGGA UNTUK MENCEGAH HAL DIATAS MAKA DIRENCANAKAN SUATU SISTEM DRAINASE YANG AKAN DITERAPKAN PADA RENCANA TAMBANG BLOK GB, DIMANA SISTEM DRAINASE TERSEBUT ADALAH SISTEM PENGALIRAN AIR PERMUKAAN SECARA GRAVITASI.

Curah Hujan

Setelah melakukan suatu perhitungan intensitas dari curah hujan dengan menggunakan Metode Gumbel, dengan menggunakan penentuan curah hujan rencana, dengan masa periode ulang 10 tahun berdasarkan umur eksploitasi tambang. Besar curah hujan maksimum ini dipakai sebagai dasar penentuan dari perhitungan intensitas curah hujan.

Dari hasil perhitungan didapatkan intensitas curah hujan untuk masing masing area pengaruh adalah

daerah Pengaruh A = 234.3928 mm/jam, daerah Pengaruh B = 317.8639 mm/jam, daerah Pengaruh C = 247.8935 mm/jam dan daerah Pengaruh D = 498.7887 mm/jam.

Daerah Tangkapan Hujan (Cathment Area)

Pada penentuan besarnya luas daerah tangkapan hujan di lokasi penambangan blok GB, dilakukan dengan menganalisa peta topografi. Dari peta tersebut dapat ditentukan luas daerah tangkapan hujan dengan batasan-batasan daerah tertinggi dan lereng-lereng bukit dimana air hujan akan mengalir menuju titik konsentrasi (saluran dan settling pond). Cara yang digunakan adalah Thiessen Methode. Daerah yang diukur cukup luas, maka untuk kemudahan dalam pengukuran daerah tersebut dibagi atas bagian-bagian.

Masing-masing daerah pembagian diukur sebanyak tiga kali dan diambil rata-ratanya, untuk daerah pengaruh A = 4190.37 m², daerah pengaruh B = 11234.58 m², daerah pengaruh C = 8458.26 m² dan daerah pengaruh D = 5601.46 m².

Debit Air Limpasan Permukaan

Debit air limpasan adalah besarnya air yang mengalir pada permukaan tanah per satuan waktu. Untuk menghitung atau menentukan besarnya debit air limpasan permukaan dapat dihitung dengan menggunakan data curah hujan, intensitas curah hujan, luas daerah pengaruh dan koefisien limpasan.

Setelah dilakukan perhitungan, maka dapat diketahui debit air limpasan (Q) permukaan yang terdapat pada masing-masing daerah pengaruh, dimana daerah pengaruh A = 0,205 m³/detik, daerah pengaruh B = 0.745 m³/detik, daerah pengaruh C = 0.437 m³/detik, daerah pengaruh D = 0,583 m³/detik.

Kapasitas Saluran Yang Di Rencanakan

Dari hasil perencanaan alur drainase pada blok GB ada 2 alur saluran yang di rencanakan yaitu saluran A, maka dari hasil perhitungan didapat debit air yang harus dialirkan pada saluran A adalah sebesar 0,205 m³/detik. Untuk mengatasi debit air tersebut, maka pada saluran ini dibuat bentuk saluran trapesium dengan ukuran yang disesuaikan dengan debit air limpasan yang masuk pada daerah tersebut. Adapun dimensi saluran yang direncanakan sesuai dengan

hasil perhitungan, didapat ukuran dimensi untuk saluran A sebagai berikut:

- Lebar dasar saluran (b) = 0.249 m
- Tinggi saluran (h) = 0.217 m
- Sudut kemiringan (α) = 60°
- Cotg α (z) = 0,58 h
- Kemiringan saluran (S) = 7.62 %
= 0,062
- Tinggi jagaan (w) = 0,2651 m

Dari hasil perhitungan dimensi saluran air maka kemampuan saluran yang direncanakan untuk mengalirkan air limpasan dari tiap-tiap daerah pengaruh sudah dapat mengalirkan air limpasan yang ada tersebut.

Kapasitas Settling Pond (Kolam Pengendapan) Yang Di Rencanakan

Kapasitas settling pond yang direncanakan adalah dimana dilihat terlebih dahulu besarnya debit air limpasan yang masuk pada saluran yang akan menuju ke dalam settling pond (kolam pengendapan). Settling pond (kolam pengendapan) yang direncanakan pada daerah penelitian adalah dua buah dimana telah dilihat atau dari hasil perhitungan debit air limpasan, persen padatan dalam air berlumpur dan lamanya pengaliran tiap hari hujannya pada masing-masing daerah pengaruh yang telah ada.

Settling pond yang direncanakan pada daerah penambangan (lampiran 10) adalah berbentuk zig-zag dengan hasil perhitungan kapasitas settling pond adalah sebagai berikut :

Settling Pond		
- Volume kolam (V)	=	74.4764 m ³
- Debit air (Q)	=	1.970 m ³ /dtk
- Luas penampang kolam (A)	=	24.8255 m ²
- Panjang sisi kolam (P)	=	6.2064m
- Lebar sisi kolam (L)	=	4m
- Kedalaman kolam (d)	=	3 m
- Lebar tiap zona (LZ)	=	2.0688 m

Dengan menggunakan bentuk zig-zag maka dapatlah diketahui kecepatan aliran air berlumpur tidak terlalu cepat sehingga lebih banyak partikel-partikel padatan (lumpur) dapatlah diendapkan pada kolam pengendapan sebelum air limpasan tersebut dialirkan keluar tambang dan dibuang menuju ke laut, karena daerah penambangan pada PT. Minerina Bhakti P. Gee adalah berbentuk pulau.

KESIMPULAN

Sistem drainase yang diterapkan pada lokasi penambangan adalah sistem drainase konvensional dengan metode open sump, kemudian Faktor-faktor

yang mempengaruhi sistim drainase konvensional adalah ntensitas curah hujan rata-rata pada lokasi penambangan PT. Minerina Bhakti, adalah 1298.939 mm/jam. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan rasional diperoleh debit air limpasan pada blok GB adalah sebesar 1,970 liter/ detik.

Salah satu faktor yang berpengaruh dalam pembuatan saluran adalah kemiringan saluran. Karena semakin besar kemiringan saluran maka semakin besar debit air limpasan dialirkan sehingga ukuran dimensi saluran yang direncanakan semakin besar, begitu pula sebaliknya. Kemudian Kolam pengendapan (settling pond) direncanakan sebanyak 1 buah yang berbentuk Zig-Zag dengan dimensi kolam sebagai berikut :

Settling Pond I, luas kolam (A) 24,8255 m, panjang kolam (P) 6,2064 m, lebar Tiap Zone 2,0688 m, Lebar Sisi Kolam (L) 4 m, kedalaman Kolam (d) 3 m. Kolam pengendapan (Settling Pond) ini disesuaikan dengan beberapa hal yaitu, debit air berlumpur yang masuk ke dalam kolam pengendapan, persen padatan yang akan masuk ke dalam air berlumpur, lamanya pengairan tiap harinya ke dalam kolam pengendapan, berdasarkan penelitian di lapangan rencana sistim drainase dititik beratkan pada air permukaan yang berasal dari air hujan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. H. Sunyoto, Site Manager PT. Minerina Bhakti Pulau Gee – Buli, Bapak Ir. H. Karna, Deputy Manager Mining Contractor PT. Minerina Bhakti Pulau Gee – Buli, Bapak Ir. Hari Wibowo, Koordinator Penambangan Sekaligus Pembimbing di Lapangan., atas bantuan dalam mengumpulkan dan menganalisis data, serta kesediaan waktu untuk berdiskusi.

DAFTAR PUSTAKA

Armelia, Y., Asyik, M., Syarifuddin, & Wijaya, M. (2020), *Perencanaan Ulang Dimensi Sump Dan Pompa Pada Sump A Di Pt. Buana Eltra. Jurnal Pertambangan*. Vol. 4, No.2. Palembang, Universitas Sriwijaya. 10.36706/JP.V4I2.464.

Batubara, M, U., Saismana, U. (2017). *Kajian Teknis Sistem Penyaliran Dan Penirisan Tambang Pit 4 Pt Darma Henwa Site Asam-Asam*. Jurnal Himasapta. Vol. 2, No.3. Banjarbaru, Universitas Lambung Mangkurat. DOI: <https://doi.org/10.20527/jhs.v2i03.949>.

Firdaus, M, R., Yusuf, M, dan Abro, M, A. (2018). *Perencanaan Teknis Sistem Penyaliran Tambang Biji Nikel Pit 1 Pt. Prima Abadi Karya, Site Tangofa, Bungku Pesisir, Kabupaten Morowali, Sulawesi Tengah*. Jurnal Pertambangan. Vol. 2, No 3. Palembang, Universitas Sriwijaya. DOI: <https://doi.org/10.36706/jp.v2i3.7397>.

Nugeraha, P. (2018), *Kajian Teknis Sistem Penyaliran Tambang Batubara Pada Pit 71n Dan Inpitdum 71 Di Pt. Perkasa Inakakerta Site Bengalon Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur*. ReTII,00.Availableat://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/684(Accessed:31December2020).

Ramadanto, M., Sudarmono, D., dan Akib Abro, A. (2017). *Kajian Teknis Sistem Penyaliran Pada Phase 5 Di Pt. Bukit Asam (Persero), Tbk Unit Pelabuhan Tarahan, Bandar Lampung*. Jurnal Pertambangan. Vol.1, No. 5. Palembang, Universitas Sriwijaya.

Saismana, U., Riswan. (2016). *Kajian Teknis Sistem Penyaliran dan Penirisan Tambang Pit 4 PT. DEWA, Tbk Site Asam-asam Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan*. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST). Yogyakarta, Institut Sains & Teknologi AKPRIND.

Skousen, J., Zipper, C,E., at all.,(2017). *Review of Passive Systems for Acid Mine Drainage Treatment*. Mine Water Environ. Vol. 36. Jerman. DOI: 10.1007/s10230-016-0417-1

Szczepinski, J. (2019). *The Significance of Groundwater Flow Modeling Study for Simulation of Opencast Mine Dewatering Flooding, and the Environmental Impact*. Journal Water 11, 4. <https://doi.org/10.3390/w11040848>. Poland, Institute of Opencast Mining

Zhao, L., Ren, T., & Wang, N. (2017). *Groundwater impact of open cut coal mine and an assessment methodology: A case study in NSW*. International Journal of Mining Science and Technology, 27, 5, 861–866. doi:10.1016/j.ijmst.2017.07.008. Australia, University of Wollongo.