

Artikel**Rancangan Dimensi Sump berdasarkan Pertambahan Debit Air yang masuk dalam 3 Bulan Kemajuan Tambang di PT. Khatulistiwa Makmur Persada, Kabupaten Bungo, Provinsi****Heru Juanda Putra*, Drs. Faizar Farid, Jarot Wiratama**¹Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Jambi, Jl. Jambi - Muara Bulian Km. 15, Mendalo Darat, Kec. Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi 36122.* Korespondensi: herujuanda12@gmail.com

Abstrak : Pada industri pertambangan, tingginya curah hujan dapat menghambat kegiatan operasional penambangan dan dapat menurunkan target produksi yang sudah direncanakan oleh perusahaan. Terlebih lagi jika penambangan terbuka berjalan pada saat cuaca yang mana intensitas dimana hujan tinggi maka air yang berasal dari air limpasan akan menggenangi lantai dasar pit di areal cekungan dan berpotensi menjadi salah satu penyebab berlumpurnya *front* penambangan yang tentunya akan mengganggu kegiatan penambangan. Kondisi penyaliran tambang di PT. Khatulistiwa Makmur Persada khususnya pada *pit 1* menggunakan sistem penyaliran tambang dengan metode *Mine Dewatering* yaitu dengan menampung air yang telah masuk ke dalam lokasi penambangan dengan cara membuat *sump* pada lokasi penambangan. Oleh karena itu diperlukan suatu rancangan dimensi sump yang ideal dan sesuai yang nantinya rancangan tersebut akan di gunakan untuk 3 bulan kedepan .Bentuk *sump* yang direkomendasikan oleh peneliti adalah berbentuk trapesium, karena bentuk ini umum digunakan untuk *sump*.Yang mana untuk bentuk trapesium ini memiliki penampang alas dan permukaan berbentuk persegi dengan luas permukaan lebih besar dibandingkan luas alas dan membentuk sudut 45⁰.

Kata Kunci :Penambangan, Hujan, Air,*Sump*

Abstract : In the mining industry, high rainfall can hamper mining operations and can reduce production targets that have been planned by the company. Moreover, if open pit mining runs during weather where the intensity of the rain is high, the water from runoff will inundate the ground floor of the pit in the basin area and has the potential to become one of the causes of muddy mining fronts which will certainly disrupt mining activities. Mine drainage conditions at PT. Khatulistiwa Makmur Persada, especially in pit 1, uses a mine drainage system with the Mine Dewatering method, namely by collecting water that has entered the mining site by making a sump at the mining site. Therefore we need an ideal and appropriate sump dimension design which will be used for the next 3 months. The shape of the sump recommended by the researcher is a trapezoidal shape, because this shape is commonly used for sumps. Which for this trapezoidal shape has a cross-section of the base and a square-shaped surface with a larger surface area than the base area and forms an angle of 45⁰.

Keywords :Mining, Sump, Water, Rain**PENDAHULUAN**

Pada industri pertambangan, tingginya curah hujan dapat menghambat kegiatan operasional penambangan dan dapat menurunkan target produksi yang sudah direncanakan oleh perusahaan. Metode tambang terbuka nantinya akan membentuk suatu daerah dengan cekungan yang sangat luas sehingga sangat berpotensi menjadi daerah tampungan air, baik air yang berasal dari air limpasan maupun air tanah. Terlebih lagi jika penambangan terbuka berjalan pada saat cuaca yang mana intensitas dimana hujan tinggi maka air yang berasal dari air limpasan akan menggenangi lantai dasar pit di areal cekungan dan berpotensi menjadi salah satu penyebab berlumpurnya *front* penambangan yang tentunya akan mengganggu kegiatan penambangan.

Penyaliran tambang merupakan salah satu aspek yang penting pada tambang terbuka terkait dengan keselamatan kerja, produktivitas dan lingkungan dimana penyaliran tambang bertujuan mengurangi air yang masuk ke dalam *front* penambangan serta mengeluarkan air dari *front* penambangan dengan cara proses pemompaan. Untuk dapat melakukan pengendalian air tambang dengan baik perlu diketahui sumber air yang akan masuk agar air tersebut dapat di keluarkan dari area

penambangan (Fitri, 2015).

Kondisi penyaliran tambang di PT. Khatulistiwa Makmur Persada khususnya pada *pit 1* menggunakan sistem penyaliran tambang dengan metode *Mine Dewatering* yaitu dengan menampung air yang telah masuk ke dalam lokasi penambangan dengan cara membuat *sump* pada lokasi penambangan. Metode yang digunakan oleh PT. Khatulistiwa Makmur Persada ini sudah tepat tetapi *sump* yang ada sekarang tidak dapat menampung limpasan dari *catchment area* karena luas dan dimensi *sump* tidak sesuai dengan debit air yang masuk ke *sump*, sehingga mengganggu aktifitas penambangan di lokasi penelitian. Oleh karena itu diperlukan suatu rancangan dimensi *sump* yang ideal dan sesuai yang nantinya rancangan tersebut akan di gunakan untuk 3 bulan kedepan .

METODE PENELITIAN

Penelitian tugas akhir dengan judul “Rancangan Dimensi *sump* berdasarkan pertambahan debit air yang masuk di PT Khatulistiwa Makmur Persada ini menggunakan penelitian secara survey dengan pendekatan kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif, merupakan suatu metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif atau statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2012).

Berdasarkan teori tersebut, penelitian deskriptif kuantitatif, merupakan data yang diperoleh dari sampel populasi penelitian dianalisis sesuai dengan metode statistik yang digunakan. penelitian deskriptif dalam penelitian tugas akhir ini dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran dan keterangan-keterangan mengenai kondisi keadaan lapangan secara langsung yang dijadikan sebagai landasan dalam analisis dan pengolahan data penelitian yang diambil pada PT Khatulistiwa Makmur Persada .

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

PT Khatulistiwa Makmur Persada saat ini sedang melakukan kegiatan penambangan di area *pit 1*, dimana area *coal getting* itu sendiri berdeaktan dengan posisi *sump1* (lihat gambar). Karena curah hujan yang terbilang cukup besar membuat *sump 1* selalu penuh digenangi air baik dalam kondisi hari hujan ataupun tidak. Kemungkinan jebolnya tanggul *sump1* sangat mungkin terjadi jika upaya penanganan terhadap air tersebut tidak dilakukan dengan optimal salah satunya dengan menjaga elevasi muka air di *sump Pauh* agar tetap aman dengan melakukan perubahan dalam dimensi *sump*.



Gambar 1. *Sump 1 dan area coal getting*

Kondisi iklim di daerah penyelidikan memiliki iklim tropis yang terdiri dari dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Musim hujan biasanya terjadi pada bulan Juli sampai Desember dengan temperatur rata-rata 26,90°C. Sedangkan musim kemarau biasanya terjadi pada bulan Januari sampai Juni dengan temperatur rata-rata 29,80°C.

Secara khusus daerah di sekitaran Bungo dikategorikan dalam iklim oldmen yang termasuk iklim tipe D dengan jumlah bulan basah berturut-turut 3-4 Bulan.

Catchment Area Pit

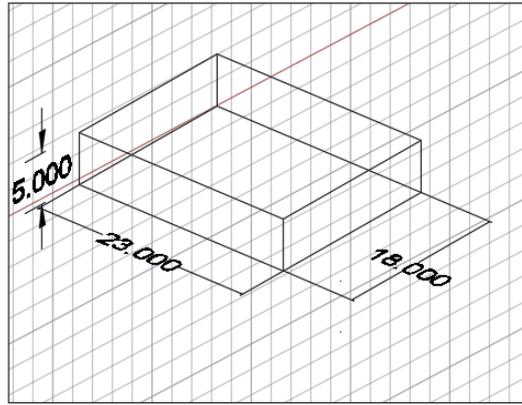
PT Khatulistiwa Makmur Persada bias dikatakan mempunyai kemiringan besar sama dengan 15% yang artinya tingkat kemiringan lerengnya berada pada kategori curam serta peruntukan lahan nya berupa tanah gundul karena di area tersebut merupakan area tambang yang sudah dilakukan *land clearing* (lihat gambar 9) sehingga untuk nilai koefisien limpasannya adalah 0,9(tanah gundul, penggalian dan penimbunan tambang).



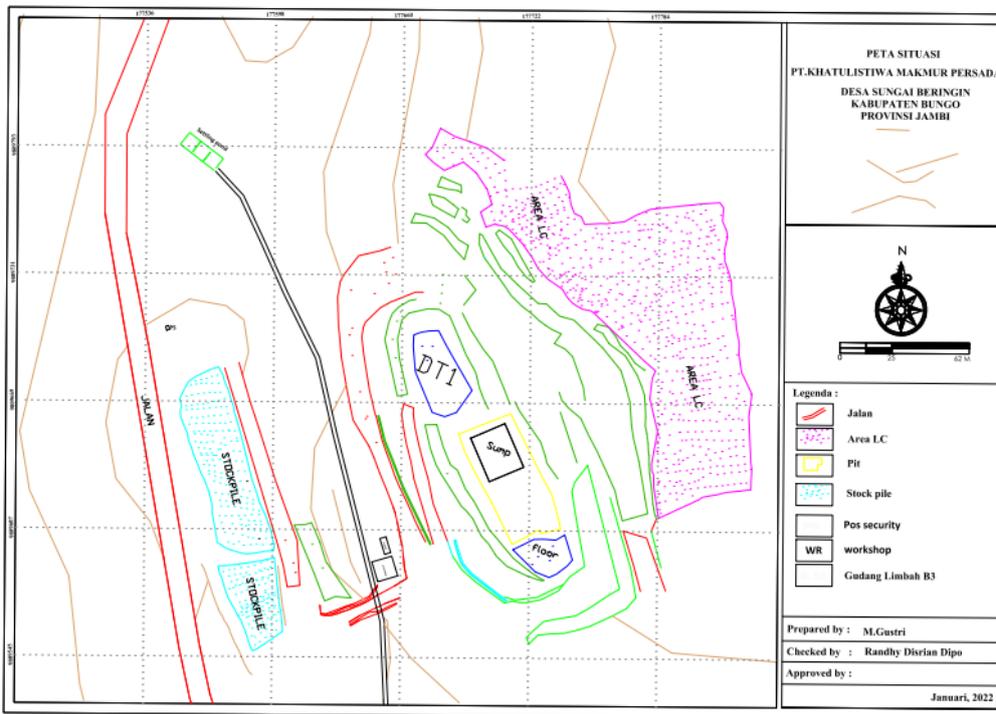
Gambar 2. *Catchment Area* di Pit 1PTKhatulistiwa Makmur Persada

Dimensi Sump Aktual

Sump yang terdapat pada pit 1 berbentuk kubus dengan panjang dan lebar 23 m dan 18 m kedalaman 5 meter. *Sump* ini difungsikan agar dapat menampung air yang masuk ke area tambang agar aktivitas penambangan berjalan lancar. Berdasarkan data curah hujan tahun 2017-2021, curah hujan disekitar bungo cukup tinggi sehingga dibutuhkan *sump* yang mampu menangani air yang masuk ke area. Akan tetapi *sump* tersebut hanyalah *sump* sementara, nantinya akan di buat *sump* rekomendasi sekaligus menjadi *sump* permanen untuk PT Khatulistiwa Makmur Persada.



Gambar 3. Dimensi Sump Aktual



Gambar 4. Peta Situasi tambang PT KHatlistiwa Makmur Persada



Gambar 5. Pengamatan Sump

Berdasarkan dimensi *sump* yang telah disebutkan di atas, maka volume air yang dapat tertampung di dalam *sump* adalah sebesar 2855,917 m³. Berdasarkan foto kondisi aktual di atas terlihat bahwa *sump* telah tertutupi air sepenuhnya dan bahkan air telah mengenangi daerah sekitar *sump* karena air yang masuk melebihi kapasitas *sump* tersebut. Namun foto kondisi aktual tersebut tidak dapat dijadikan referensi akurat mengenai kemampuan *sump* dalam menampung air yang masuk ke dalam tambang. Pada penelitian ini akan dilakukan perhitungan mengenai jumlah atau debit air total yang akan masuk ke dalam tambang sehingga akan lebih jelas apakah *sump* yang telah ada di pit 1 dapat menampung air yang masuk ke dalam tambang atau tidak.

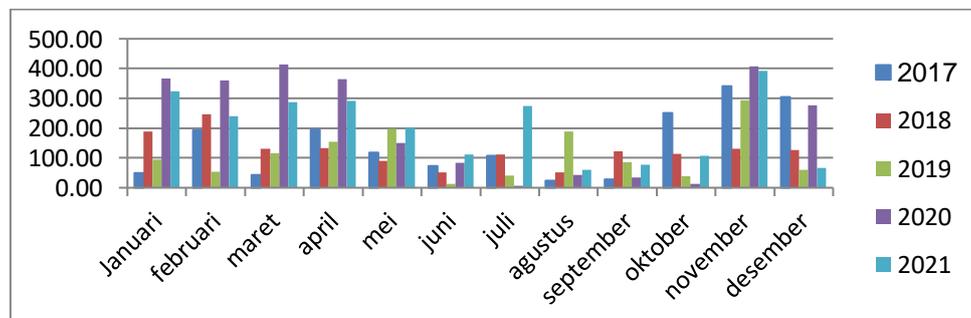
Curah Hujan

Data curah hujan pada penelitian ini didapat dari PT. Khatulistiwa Makmur Persada pada periode 2017 - 2021. Data curah hujan bersifat data kuantitatif pada pengukuran yang dilakukan di kawasan PT. Khatulistiwa Makmur Persada. Data curah hujan yang dibutuhkan pada perencanaan *sump* ini adalah data curah hujan (mm) dan data hari hujan (hari).

Tabel 1 Data Curah Hujan 2017 – 2021

BULAN	2017	2018	2019	2020	2021
JANUARI	48,60	188,70	93,90	366,80	324,32
FEBRUARI	193,20	245,90	52,70	360,90	240,00
MARET	42,20	130,10	115,50	412,80	286,30
APRIL	195,70	133,40	155,50	363,55	292,30
MEI	117,60	89,15	198,30	150,00	201,00
JUNI	72,30	51,00	12,40	84,20	112,00
JULI	107,60	111,90	40,60	7,00	274,10
AGUSTUS	23,70	52,00	188,20	43,40	59,20
SEPTEMBER	28,10	122,20	85,30	34,00	78,30
OKTOBER	250,00	113,50	38,80	12,00	107,70
NOVEMBER	340,90	131,70	293,80	407,30	393,20
DESEMBER	304,30	127,50	61,00	276,20	66,80

Sumber :Pengolahan Pribadi, 2022)



Gambar 6. Grafik Curah Hujan

Sumber : Pengolahan Pribadi, 2022)

Data curah hujan dan hari hujan merupakan data utama yang dibutuhkan dalam perencanaan *sump*. Data ini kemudian diolah menggunakan ilmu statistik dan menggunakan rumus Monobe.

Data curah hujan dan hari hujan merupakan data utama yang dibutuhkan dalam perencanaan *sump*. Data ini kemudian diolah menggunakan ilmu statistik dan menggunakan rumus Monobe.

Analisis Intensitas Curah Hujan

Perhitungan intensitas curah hujan (I) dalam t tertentu dihitung dengan persamaan mononobe dengan rumus $I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}}$. R₂₄ adalah nilai curah hujan rencana (X_t) yang telah dihitung dengan menggunakan metode Gumbel sebelumnya, sedangkan t adalah durasi hujan rata-rata per hari (jam) yang terjadi pada periode bulan Januari 2022. Dari persamaan tersebut, akan didapatkan nilai intensitas curah hujan rencana (I).

Perhitungan intensitas curah hujan (I) pada bulan Desember dilakukan dengan memasukkan parameter nilai curah hujan rencana (XT) yang telah didapatkan dan durasi hujan rata-rata perhari yang diperoleh pada bulan Januari. Berdasarkan data curah hujan yang diperoleh dari PT Khatulistiwa Makmur Persada, maka diperoleh intensitas curah hujan aktual bulan Januari sebesar 1,493 mm/jam (Lampiran 2).

Perhitungan Debit Air Limpasan

Setelah diketahui besar intensitas curah hujan rencana (I), luas *catchment area* (A), dan nilai koefisien limpasan (C), maka debit air limpasan (Q) dapat diketahui dengan menggunakan rumus debit limpasan. Nilai koefisien limpasan (C) yang digunakan adalah 0,9 dengan pertimbangan permukaan daerah penelitian adalah lahan terbuka daerah tambang, sesuai dengan pada bab II yaitu tinjauan pustaka tentang koefisien limpasan di beberapa kondisi. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus debit limpasan, maka diperoleh debit air limpasan (Q) pada *pit* 1 periode bulan Januari 2022 sebesar 53,796 m³/jam.

Jadi sesuai dengan keputusan pemerintah tahun 2018 dimana, Fasilitas penampungan air tambang, serta fasilitas pengendapan memiliki kapasitas sekurang-kurangnya 1,25 (satu koma dua puluh lima) kali volume air tambang pada curah hujan tertinggi selama 84 (delapan puluh empat) jam. Jadi volume air limpasan yang masuk ke dalam *sump* yang sesuai keputusan pemerintah tahun 2018 adalah sebanyak 4550 m³ (Lampiran 3).

Evaluasi Kapasitas dan Dimensi Sump

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan posisi *sump* terletak pada daerah yang memiliki cadangan batubara dan dimensi *sump* pada *pit* 1 tidak memiliki dimensi yang tidak pasti atau tidak direncanakan sebelumnya karena dimensi *sump* mengikuti volume air yang masuk ke dalam *sump*. Kondisi *sump* yang tidak dilakukan perencanaan sebelumnya menyebabkan air menjadi tidak terkontrol, hal tersebut juga menghambat proses dari kegiatan penambangan. Posisi dari *sump* tidak berubah melainkan mengikuti elevasi terendah dari *pit* sedangkan dimensinya yang harus dilakukan

evaluasi berdasarkan debit air yang masuk ke dalam *pit* agar kegiatan penambangan dapat berjalan dengan baik.

Pemompaan

Kondisi sistem pemompaan air pada *pit* BL2 PT. TBU saat pengamatan pada bulan Januari. PT. Khatulistiwa Makmur Persada menggunakan satu buah pompa Tianli ZS 1110D. Tenaga mesin yang digunakan sebesar 22 hp, debit pompa dihitung dengan menggunakan alat *flowmeter*. Pompa Tianli ZS 1110D pada saat penelitian pompa di asumsikan hidup maksimal setiap harinya selama 20 jam, hal ini dikarenakan perusahaan mengambil potensi air masuk ke *sump* secara maksimal dan terus menerus. Kapasitas dari mesin ini sebesar 1903 cc.



Gambar 7. Kondisi Pompa di *Pit* 1 PT. Khatulistiwa Makmur Persada

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022)

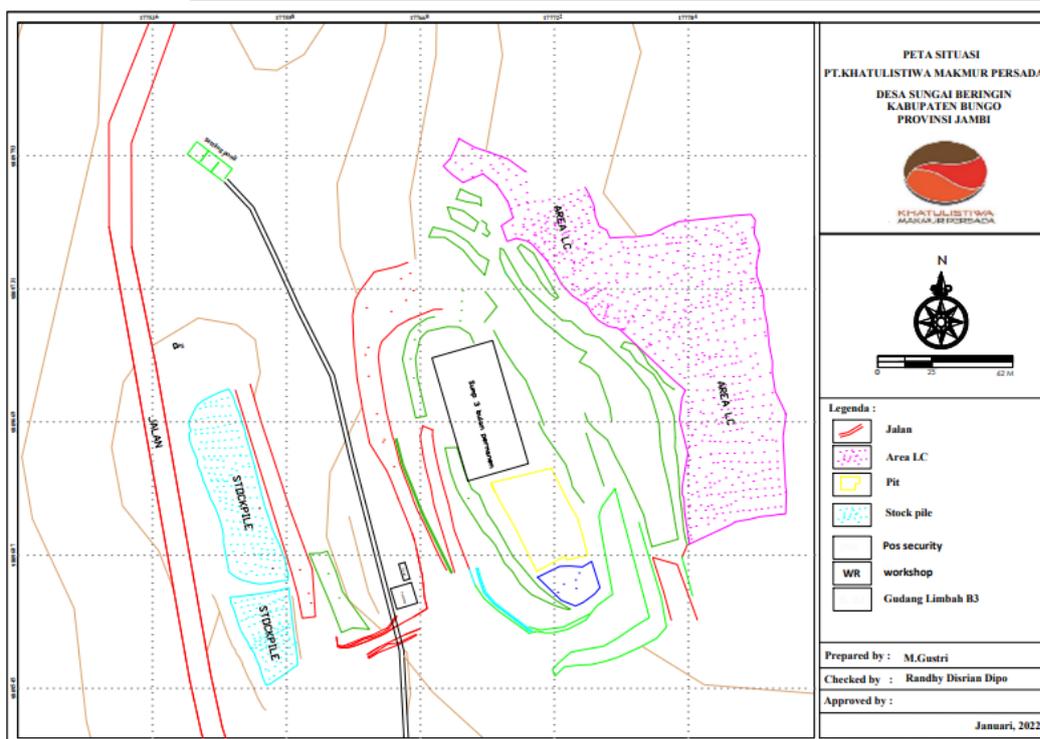
4.5 Rancangan Rekomendasi Sump

Bentuk *sump* yang direkomendasikan oleh peneliti adalah berbentuk trapesium, karena bentuk ini umum digunakan untuk *sump*. Yang mana untuk bentuk trapesium ini memiliki penampang alas dan permukaan berbentuk persegi dengan luas permukaan lebih besar dibandingkan luas alas dan membentuk sudut 45°. Kedalaman *sump* ditentukan berdasarkan panjang jangkauan maksimum *excavator* yang digunakan pada *pit* 1 dalam proses penambangan yaitu 5 m (Lampiran 5).

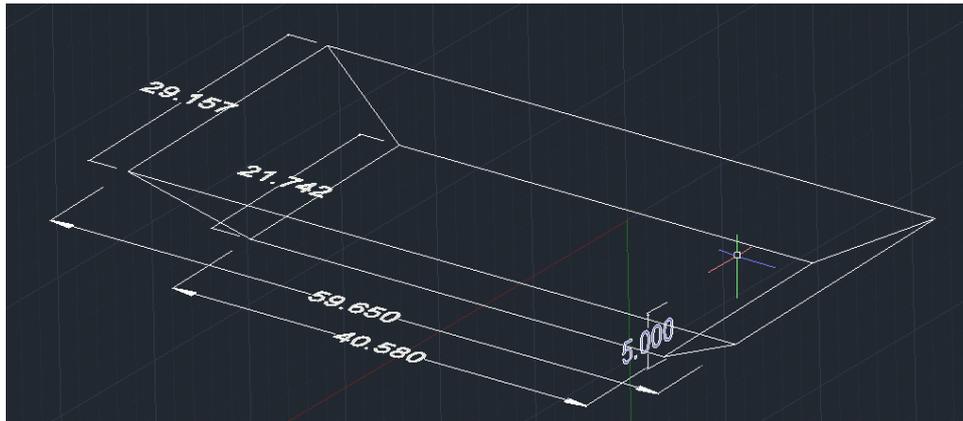
Berdasarkan perhitungan pada (lampiran 4) didapatkan dimensi *sump* yang harus dibuat berukuran luas sisi atas 29,157 m x 59,650 m dan luas sisi alas dari *sump* berukuran 21,742 m x 40,580 m dengan kedalaman 5 meter mampu menampung air sebanyak 6553,83 m³. Sesuai dengan KEPMEN 2018 untuk bahwa Pengendalian isi fasilitas penampungan dan pengelolaan air tambang dilakukan apabila telah terisi 80% (delapan puluh persen). Jadi ketika volume air *sump* telah mencapai 80% yang berada di kedalaman 3,8 meter pada patok pembatas, maka segera dilakukan pemompaan air keluar dari *sump*. Pada evaluasi *sump* ini penulis hanya menyarankan untuk melakukan perbaikan terhadap dimensi dan kapasitas *sump* saja, sedangkan untuk letak *sump* bisa disesuaikan dengan elevasi terendah. Berdasarkan perhitungan penentuan rancangan *sump* (Lampiran), diperoleh rekomendasi dimensi rancangan *sump* yang direkomendasikan sebagai berikut.

Tabel 2 .Rekomendasi Dimensi Rancangan Sump Pit 1

Rekomendasi	Dimensi	Sump
Pit 1		
Panjang Permukaan	29,157m	
Lebar Permukaan	59,650m	
Panjang Dasar	21,742m	
Lebar Dasar	40,580 m	
Tinggi/Kedalaman sump	5 m	
Kemiringan Penampang	45°	
Rekomendasi Volume Sump	6553,83 m ³	



Gambar 8.Peta Kemajuan tambang 3 bulan PT Khatlistiwa Makmur Persada



Gambar 9. Rekomendasi Sump untuk PT Khatulistiwa Makmur Persada

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2022)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang telah didapatkan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian yang didapatkan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Hasil perhitungan curah hujan dengan metode distribusi gumbell di dapatlah estimasi nilai curah hujan rencana sebesar 251,622 mm/bulan atau sama dengan 8,387 mm/hari dengan nilai intensitas curah hujan di bulan februari sebesar 1,72 mm/jam, bulan maret sebesar 1,50 mm/jam, dan bulan april sebesar 1,62 mm/jam. Luas catchment area sump 1 berdasarkan tiga bulan penambangan pada bulan februari sebesar 0,043 km², pada bulan maret sebesar 0,046 km², dan pada bulan april sebesar 0,049 km². Debit air limpasan pada bulan februari sebesar 146,20 m³/hari, bulan maret sebesar 167,70 m³/hari, dan pada bulan april sebesar 172,133 m³/hari.
2. Didapatkan dimensi *sump* yang harus dibuat berukuran luas sisi atas 29,157 m x 59,650 m dan luas sisi alas dari *sump* berukuran 21,742 m x 40,580 m dengan kedalaman 5 meter mampu menampung air sebanyak 6553,83 m³.

Saran

1. Berdasarkan kesimpulan diatas dengan estimasi intensitas curah hujan yang tinggi dan dengan estimasi debit air limpasan yang besar maka penulis menyarankan evaluasi dari sump secara berkala agar air yang masuk kedalam sump harapannya agar sump tidak mengalami kelebihan muatan air (februari, maret, april) berjalan dengan lancar .
2. Melakukan perawatan pada sump dengan mengeluarkan *mud atau lumpur* yang berada dalam sump agar nantinya lumpur tersebut tidak terendapkan dan agar sump tidak akan bermuatan berlebihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. 2002. *Penambangan Cadangan Batubara Dengan Tambang Terbuka : Kajian Pertambangan Hidrologi dan Lingkungan*. Institut Teknologi Bandung, Bandung
- Bambang, S. (1985). *Perencanaan Drainase Tambang Terbuka*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Fitri Nauli, 2016, "Rancangan Sistem Penyaliran Pada Tambang Air Laya Tanjung Enim Sumatera Selatan. Yogyakarta.

- Hartono. 2008. *Buku Panduan Praktek Tambang Terbuka*. Kapuks production.Universitas Pembangunan Nasional, Yogyakarta.
- Lestari, Leta. 2018. "Kajian Teknis Sistem Penirisan Tambang (*Mine Dewatering*) Di Pit 3 PT Seluma Prima Coal Sarolangun-Jambi". Jambi : Universitas Jambi.
- Olson,M.Riben,danWright,JSteven.1993.*Dasar-DasarMekanikaFluida Teknik*. Gramedia Pustaka,Jakarta
- Sudjana. 1989. *Metode Statistika*. Tarsito, Bandung
- Suripin.2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Penerbit ANDI, Yogyakarta
- Suripin, 2003.Sistem Drainase Kota Yang Berkelanjutan. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Suwandhi,A, 2004.*Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang*.Diklat Perencanaan Tambang Terbuka, Unisba
- Syukriadi.2005. *Rencana Teknis dan Ekonomis Sistem Penirisan Tambang pada Blok III PT Batubara Bukit Kendi Sumatera Selatan Tahun 2006*.
- Rosalina, Nensi.1992. Hidrolika Saluran Terbuka. Jakarta: Erlangga.