

Rancangan Sump Berdasarkan Arah Kemajuan Tambang (Studi Kasus: PT. Wahyu Murti Garuda Kencana, Kalimantan Tengah)

Dedy Jupiter Sihombing^{1*}, Noveriady², Yunida Iashania³

¹⁻³ Universitas Palangka Raya, Indonesia

*Korespondensi Penulis: dedysihombing68@gmail.com¹

Abstract. A sump is a water reservoir that functions to accommodate runoff water in the pit before the water is pumped. This study was conducted to determine the location plan and sump capacity based on the direction of mine progress and the actual estimation of runoff discharge that enters the pit at PT. Wahyu Murti Garuda Kencana, Central Kalimantan. There is a water problem that interferes with production activities because the actual sump dimensions are insufficient to accommodate the daily discharge of water that enters the sump. So that the impact on the mining front is flooded or there is waterlogging that disrupts mining activities. The progress of the mine is directed towards the north of the sump so that the distance and dimensions of the actual sump are ineffective and unable to accommodate the incoming water discharge in accordance with the direction of the mine progress due to the mining location in the pit which is easily submerged by water. The drainage condition at PT. Wahyu Murti Garuda Kencana uses the mine dewatering method which is a method of removing water that flows into the mining sump using a pump. Theoretically, by conducting direct research on the sump area of PT. Wahyu Murti Garuda Kencana, the actual sump dimensions are insufficient to accommodate the water discharge that enters the pit. The design carried out pays attention to the mining plan so that the sump design to be designed can be applied in the field in accordance with the mine design. The shape of the sump designed is a trapezoidal shape with dimensions of 80 m x 70 m cross-section, 74 m x 64 m bottom section, depth of 4 m and 55 degree tilt angle and a total sump volume capacity of 20,672 m³.

Keywords: Direction of Progress; Mine Dewatering; Runoff Discharge; Sump Dimension; Sump.

Abstrak. Sumuran atau *sump* adalah tempat penampungan air yang berfungsi untuk menampung air limpasan pada *pit* sebelum air tersebut dilakukan kegiatan pemompaan. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan rencana lokasi dan kapasitas *sump* berdasarkan arah kemajuan tambang serta estimasi debit limpasan secara aktual yang masuk ke dalam *pit* di PT. Wahyu Murti Garuda Kencana, Kalimantan Tengah. Terdapat masalah air yang mengganggu kegiatan produksi karena dimensi *sump* aktual tidak mencukupi untuk menampung debit harian air yang masuk pada *sump*. Sehingga dampaknya terhadap *front* penambangan mengalami banjir atau terdapat genangan air yang mengganggu aktivitas penambangan. Kemajuan tambang mengarah ke arah utara *sump* sehingga jarak dan dimensi *sump* aktual tidak efektif serta tidak mampu menampung debit air yang masuk sesuai dengan arah kemajuan tambang dikarenakan lokasi penambangan di *pit* yang mudah terendam oleh air. Kondisi penyaliran pada PT. Wahyu Murti Garuda Kencana menggunakan metode penyaliran *mine dewatering* yang merupakan metode mengeluarkan air yang mengalir ke *sump* penambangan menggunakan pompa. Secara teoritis dengan melakukan penelitian langsung pada daerah *sump* PT. Wahyu Murti Garuda Kencana, dimensi *sump* aktual tidak mencukupi untuk menampung debit air yang masuk ke dalam *pit*. Rancangan yang dilakukan memperhatikan rencana penambangan sehingga desain *sump* yang akan dirancang dapat diterapkan di lapangan sesuai dengan desain tambang. Bentuk *sump* yang dirancang adalah bentuk trapesium dengan dimensi penampang atas 80 m x 70 m, penampang bawah 74 m x 64 m, kedalaman 4 m dan sudut kemiringan 55 derajat serta total kapasitas volume *sump* sebesar 20.672 m³.

Kata kunci: Arah Kemajuan; Debit Limpasan; Dimensi Sump; Mine Dewatering; Sump.

1. LATAR BELAKANG

Air merupakan salah satu aspek yang sering kali menjadi permasalahan dalam dunia pertambangan. Pada sistem tambang terbuka, air yang berasal dari air permukaan dan air tanah ditampung dalam sebuah kolam penampungan air sementara yang sering disebut dengan istilah *sump*. *Sump* ditempatkan pada elevasi terendah, jauh dari aktivitas penggalian batubara sehingga tidak mengganggu produksi batubara (Hartman dan Mutmansky, 2002).

Di PT. Wahyu Murti Garuda Kencana terdapat masalah air yang mengganggu kegiatan produksi karena dimensi *sump* aktual tidak mencukupi untuk menampung debit harian air yang masuk pada *sump*. Sehingga dampaknya terhadap *front* penambangan mengalami banjir atau terdapat genangan air yang mengganggu aktivitas penambangan. Kemajuan tambang mengarah ke arah utara *sump* sehingga jarak dan dimensi *sump* aktual tidak efektif serta tidak mampu menampung debit air yang masuk sesuai dengan arah kemajuan tambang dikarenakan lokasi penambangan di *pit* yang mudah terendam oleh air. Sehingga dibutuhkan sistem penyaliran tambang yang baik.

Sistem penyaliran tambang merupakan suatu upaya yang diterapkan pada kegiatan penambangan untuk mencegah, mengeringkan atau mengalirkan air yang masuk ke bukaan tambang. Upaya ini dimaksudkan untuk mencegah terganggunya aktivitas penambangan akibat adanya air dalam jumlah yang berlebihan yang masuk ke *front* penambangan terutama pada musim hujan. Pengendalian air tambang terbuka dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya dengan menerapkan sistem *Mine dewatering*.

Mine Dewatering

Mine Dewatering merupakan sebuah upaya yang dilakukan dalam mengelola dan mengeluarkan air pada *pit* penambangan yang tertampung ke dalam tempat penampungan air sementara (*sump*), sehingga proses penambangan dapat dilakukan dengan aman. Dalam pengelolaan dan penerapan sistem *mine dewatering* agar dapat dilakukan dengan baik, perlu untuk mempertimbangkan beberapa faktor, yakni:

Air Tanah

Air tanah merupakan air yang berada di bawah permukaan tanah, mengisi rongga-rongga batuan, sedimen dan retakan dibawah tanah. Air tanah tidak langsung kembali ke atmosfer melalui proses evapotranspirasi akan menjadi air tanah yang mengairi air sungai di sekitarnya. Dalam mengetahui besar debit aliran tanah dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$Q = \frac{V}{t}$$

Keterangan:

Q = Debit (m³/detik)

V = Volume air (m³)

t = Waktu pengukuran (detik)

Air Limpasan

Air limpasan adalah air permukaan (*run off*) yang berasal dari tangkapan air hujan pada *catchment* area. Air hujan mengalir bergerak dari elevasi tinggi ke elevasi yang lebih rendah sebelum mencapai saluran. Untuk mengetahui besarnya debit air limpasan menggunakan persamaan rasional, yaitu;

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

Keterangan ;

Q = Debit air limpasan maksimum (m³/detik)

C = Koefisien Limpasan

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

A = Luas daerah tangkapan hujan (Km²)

Untuk nilai koefisien limpasan dapat dilihat pada tabel

Tabel 1. Koefisien Limpasan.

Kemiringan	Tutupan/Jenis Lahan	Koefisien Limpasan
<3% (datar)	Sawah, rawa	0,2
	Hutan, Perkebunan	0,3
	Perumahan, kebun	0,4
3%-15% (sedang)	Hutan, Perkebunan	0,4
	Perumahan, kebun	0,5
	Tumbuhan jarang	0,6
	Lahan terbuka, daerah penimbunan	0,7
	Hutan	0,6
15% (curam)	Perumahan, kebun	0,7
	Tumbuhan jarang	0,8
	Lahan terbuka, daerah tambang	0,9

Sumber: Aris Rinaldi, (2012)

Curah Hujan

Curah hujan adalah sebuah ketinggian air hujan yang terakumulasi atau terkumpul pada suatu tempat dalam jangka waktu tertentu. Pengolahan data curah hujan dapat dilakukan dengan metode penyaliran tambang dan analisis curah hujan rencana pada periode tertentu dengan kebutuhan tambang. Dalam penentuan curah hujan terdapat beberapa bagian yang perlu diperhatikan yaitu durasi, frekuensi, dan Intensitas Hujan.

Analisis curah hujan rencana dilakukan dengan sebuah metode pengukuran curah hujan untuk mengetahui curah hujan maksimum yang akan terjadi besaran tertentu sesuai dengan periode ulang hujannya. Untuk menghitung curah hujan maksimum pada daerah sekitar menggunakan parameter statistik berdasarkan analisis suatu distribusi (Gumbel, Normal, Log Normal, Log Tipe III). Sebelum menghitung curah hujan wilayah dengan distribusi yang ada dilakukan terlebih dahulu pengukuran dispersi untuk mendapatkan parameter yang digunakan dalam perhitungan curah hujan rencana.

- a. *Mean/ rata – rata*

$$\bar{x} = \frac{\sum X_i}{n}$$

- b. *Simpangan baku/Standard deviasi*

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

- c. *Koefisien variansi/vibration coefficient*

$$Cv = \frac{Sd}{\bar{X}}$$

- 1) *Koefisien skewness (Cs)*

$$Cs = \frac{n \sum (X - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2).Sd^3}$$

- 2) *Koefisien kurtosis (Ck)*

$$Ck = \frac{\frac{1}{10} \sum (X_i - \bar{X})^4}{Sd^4}$$

Periode Ulang Hujan

Periode ulang hujan adalah waktu hipotetik dimana curah hujan atau debit dengan besaran tertentu (x_t) akan tercapai atau terlampaui pada periode (tahun) tersebut. Kemungkinan terjadinya adalah sekali dalam batas periode ulang hujan ditetapkan. Penetapan periode ulang hujan lebih ditekankan pada masalah kebijakan dan resiko yang perlu diambil sesuai dengan perencanaan. Berikut adalah tabel periode ulang hujan berdasarkan kondisi yang ada.

Tabel 2. Periode Ulang Hujan.

Keterangan	Periode Ulang Hujan (Tahun)
Daerah Terbuka	0,5
Sarana Tambang	2-5
Lereng Tambang dan Penimbunan	5-10
<i>Sump</i> Utama	10-15
Penyaliran Keliling Tambang	25
Pemindahan Aliran Sungai	100

Sumber: Gautama, (2019)

Intesitas Hujan

Intensitas hujan merupakan suatu parameter yang menghitung jumlah hujan, yang jatuh dalam areal tertentu dalam jangka waktu yang relatif singkat dan dinyatakan dalam mm/detik, mm/menit, atau mm/jam. Perhitungan intensitas hujan ditentukan menggunakan rumus Mononobe berdasarkan parameter frekuensi curah hujan dan waktu kosentrasi dengan melihat lama terjadinya hujan (Yusran, 2015).

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3}$$

Keterangan:

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

t = Jam hujan

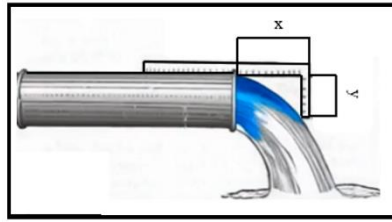
R₂₄ = Curah hujan harian maksimum (mm)

Daerah Tangkapan Hujan

Daerah tangkapan hujan merupakan batas wilayah yang memungkinkan air masuk kedalam suatu area yang akan ditentukan berdasarkan perbedaan elevasi. Dimana area yang akan masuk ke dalam cakupan daerah tangkapan hujan merupakan area masuknya air kedalam daerah yang ditentukan sehingga akan membentuk *polygon* tertutup yang disesuaikan dengan topografi.

Sistem Pemompaan

Pompa merupakan alat angkut yang berfungsi memindahkan zat cair dari suatu tempat ke tempat lain. Pompa menghasilkan aliran dengan mengubah energi mekanik menjadi energi hidrolik. Debit pompa dapat diketahui dengan berdasarkan spesifikasi maupun dari pengukuran debit aktual pompa yang ada. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (*suction*) dengan bagian keluar (*discharge*).



Gambar 1. Metode Discharge.

$$V = \frac{X}{\frac{\sqrt{2y}}{g}}$$

$$Q_{pompa} = \pi \cdot r^2 \cdot v$$

Keterangan:

Q_{pompa} = Debit outlet pompa (m³/s)

r = Jari-jari pipa (cm)

V = Kecepatan aliran (m/s)

x = Panjang tebakan outlet pompa (m)

y = Panjang sisi pendek alat ukur yang digunakan (m)

g = Gravitasi bumi (m/s)

a. Pipa

Pipa merupakan rangkaian instalasi pompa yang berfungsi untuk mengalirkan air atau lumpur hasil pemompaan untuk dialirkan kekolam pengendap atau keluar tambang. Untuk mengetahui kinerja yang harus dilakukan pompa dalam satuan berat per satuan volume fluida. Dalam merancang suatu sistem pompa, pertama-tama harus diketahui debit dan head yang diperlukan untuk mengalirkan zat cair yang akan dipompakan dalam satuan elevasi. Head pompa tergantung dengan berat jenis fluida yang dialirkan (syarifuddin,2017). Head pompa dituliskan dalam persamaan sebagai berikut:

$$H = h_s + h_f + h_v$$

Keterangan:

H = Head total pompa (m)

h_s = Head statis pompa (m)

h_f = Head yang terakumulasi dari hambatan gesek di sepanjang pipa

h_v = Head kecepatan ($\frac{v^2}{2g}$)

g = Kecepatan gravitasi (m/detik)

Untuk menentukan nilai dari berbagai julang pada sistem pemompaan digunakan pula persamaan sebagai berikut:

1) *Head Statis (hs)*

$$H = h_2 - h_1$$

Keterangan;

h_1 = Elevasi sisi isap (m)

h_2 = Elevasi sisi keluar (m)

2) *Head Dinamis*

Head dinamis merupakan kerugian yang terjadi pada pipa karena adanya gesekan.

Head dinamis terdiri dari:

- *Head Friksi (hf)*

Merupakan satuan energi pompa yang terbuang akibat gesekan di sepanjang pipa. *Head* friksi yang biasa ditemui dalam perhitungan dengan persamaan yaitu;

$$H_f = \lambda \left(\frac{v^2}{2Dg} \right)$$

Keterangan;

H_f = Kerugian julang gesek

λ = Koefisien kerugian gesek $(0,020 + \frac{0,0005}{D})$

v = Kecepatan aliran dalam pipa (m/detik)

L = Panjang pipa (m)

D = Diameter pipa (m)

g = Kecepatan gravitasi (m/detik)

- *Head Belokan (hb)*

$$H_b = K \left(\frac{v^2}{2g} \right)$$

Keterangan;

H_b = *Head* belokan

K = Koefisien kerugian pada belokan

v = Kecepatan aliran dalam pipa (m/detik)

g = Kecepatan gravitasi (m/detik)

$$K = [0,131 + 1,847 (\frac{D}{2R})](\frac{\theta}{90})^{0,5}$$

Keterangan:

- v = Kecepatan aliran dalam pipa (m/detik)
 R = Jari-jari lengkung belokan (m)
 θ = Sudut belokan pipa
 g = Kecepatan gravitasi (m/detik)

$$R = \frac{D}{\tan \frac{1}{20}}$$

Keterangan:

- θ = Sudut belokan pipa
 D = Diameter pipa (m)

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada areal *pit* penambangan di PT. Wahyu Murti Garuda Kencana, Kabupaten Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah pada bulan Maret hingga April 2025. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dan metode Deskriptif. Pada metode kuantitatif memfokuskan terhadap pengolahan dan pengukuran data seperti:

- Data curah hujan 10 tahun terakhir yakni dari tahun 2015 – 2024, untuk menghitung curah hujan rencana (menggunakan 4 distribusi), intensitas hujan dan periode ulang hujan
- Data Debit air yang didapatkan dari hasil perhitungan data curah hujan yang telah diolah dengan kondisi aktual *sump* dan areal *catchment area*
- Data debit pompa yang di ukur secara aktual di lapangan untuk mendapatkan debit pemompaan dan menghasilkan data *real*.

Metode Deskriptif dilakukan setelah pengolahan data atau perhitungan data curah hujan 10 tahun terakhir, debit air serta debit pompa selesai dan kemudian data tersebut kemudian dianalisis untuk menggambarkan perbandingan rancangan *sump* aktual dan rencana *sump* berdasarkan arah kemajuan tambang secara sistematis. Dalam memperoleh data menggunakan metode kuantitatif dan metode deskriptif dilakukan beberapa tahap-tahap penelitian yang dilakukan selama penelitian, yakni:

a. Studi Literatur

Studi literatur yaitu melakukan pembelajaran teori, mencari referensi baik berupa buku-buku literatur, jurnal, laporan ataupun internet yang berkaitan dengan *mine dewatering* pada tambang.

b. Melakukan Studi Lapangan

Melakukan studi lapangan untuk mencari data yang berkaitan dengan permasalahan yang berada di lapangan mengenai kapasitas tempat penampungan air sementara (*sump*) dalam menampung debit air yang masuk ke dalam *sump* yang berada di elevasi paling rendah di *pit* penambangan dan kapasitas pemompaan dalam mengeluarkan air yang berada pada *sump* menuju *settling pond* pada daerah penelitian di lapangan.

c. Pengelompokan Data

Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil studi literatur dan studi lapangan, kemudian dibagi menjadi data sekunder dan data primer. Data primer adalah data yang diambil peneliti lapangan dan diolah peneliti. Data sekunder adalah data penunjang yang didapat peneliti dari pihak perusahaan, instansi yang terkait dengan penelitian.

d. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan cara mengumpulkan seluruh data terlebih dahulu yang diperoleh baik data primer dan data sekunder. Pengolahan data dilakukan dengan melakukan beberapa perhitungan dan perencanaan yang selanjutnya disajikan dalam bentuk rancangan atau rangkaian perhitungan yang telah dianalisis berdasarkan data yang diperoleh.

e. Pembahasan

Melakukan analisis terhadap data-data hasil penelitian berdasarkan hasil penelitian sehingga dapat menentukan masalah yang sedang terjadi di lapangan untuk memberikan solusi untuk penyelesaian masalah yang ada.

f. Kesimpulan dan Saran

Membuat kesimpulan dari hasil pengolahan data dan analisis dari masalah yang diteliti. Kemudian memberikan alternatif solusi dalam penyelesaian masalah tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi arah kemajuan tambang

Pada kondisi daerah penelitian arah wilayah rencana penambangan mengarah ke utara *pit* aktual. Penentuan tersebut telah dilakukan pengukuran dan penentuan titik batas wilayah dengan menggunakan sistem UAV *Drone* dan pematokan secara manual, dimana luas daerah rencana penambangan sebesar 12 Ha.



Gambar 2. Batas wilayah arah kemajuan.

Analisis data curah hujan

Dalam penelitian ini pengolahan data curah hujan dilakukan untuk mendapatkan nilai curah hujan dan intensitas hujan. Berdasarkan hasil pengolahan data curah hujan diperoleh nilai besar curah hujan rencana maksimum adalah sebesar 262,54 mm/hari dari perhitungan umur tambang selama 5 tahun. Data curah hujan yang digunakan di daerah penelitian adalah data 10 tahun terakhir mulai dari tahun 2015-2024 dengan menggunakan metode distribusi *gumbel* untuk periode ulang hujan selama 5 tahun. Analisis frekuensi dengan metode *gumbel* digunakan karena memenuhi syarat parameter distribusi curah hujan.

Tabel 3. Parameter distribusi curah hujan.

Jenis Sebaran	Syarat	Hasil	Keterangan
Normal	$C_s \approx 0$ $C_k \approx 3$	$C_s = 0,56$ $C_k = 1,96$	Tidak Memenuhi
Gumbel	$C_s \leq 1,14$ $C_k \leq 5,402$	$C_s = 0,56$ $C_k = 1,96$	Memenuhi
Log Normal	$C_s = 3C_v + C_v^2$ $C_k = 5,383$	$C_s = 0,00095$ $C_k = 0,018$	Tidak Memenuhi
Log Person Tipe III	$C_s \neq 0$ $C_k < 1,5C_s \text{ (inX)}$ $2 + 3$	$C_s = 0,0095$ $C_k = 0,018$	Kurang Memenuhi

Berdasarkan pada tabel parameter distribusi, maka analisis distribusi frekuensi yang digunakan adalah metode *gumbel*. Berikut merupakan perhitungan curah hujan rencana pada setiap periode ulang menggunakan distribusi *gumbel*.

Tabel 4. Curah Hujan Recana.

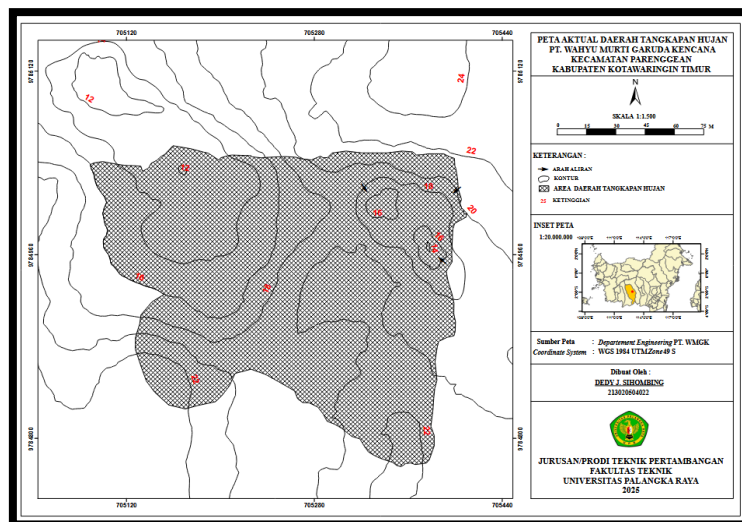
No	PUH	Rata- Rata ($\bar{x}$)	Yt	Sd	Yn	Sn	K	Xt
1	2	187,42	0,37	68,6	0,46	0,95	-0,1	180,7
2	5	187,42	1,5	68,6	0,46	0,95	1,1	262,5
3	10	187,42	2,3	68,6	0,46	0,95	1,9	316,8
4	20	187,42	3	68,6	0,46	0,95	2,6	368,8
5	25	187,42	3,2	68,6	0,46	0,95	2,9	385,3

Perhitungan intensitas curah hujan dilakukan dengan menggunakan rumus *mononobe*, dari hasil perhitungan didapatkan hasil intensitas curah hujan sebesar 83,44 mm/hari.

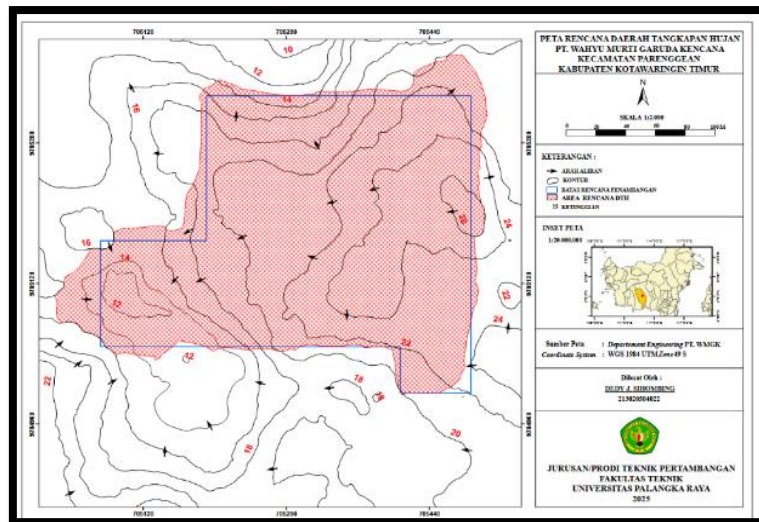
Daerah Tangkapan Hujan dan Arah Aliran

Pada rencana arah kemajuan tambang di PT. Wahyu Murti Garuda Kencana dengan luas 12 Ha diperoleh elevasi terendah yaitu 12 m dan elevasi tertinggi yaitu 26 m, sehingga diperoleh analisis arah aliran air akan bergerak ke arah barat menuju elevasi 12 m. Hal ini juga memungkinkan untuk menjadi lokasi penempatan *sump*. Pemilihan lokasi *sump* juga mendukung arah kemajuan tambang selanjutnya bergerak ke arah barat.

Penentuan luasan daerah tangkapan hujan didasarkan atas topografi DTH, rencana penambangan, dan arah aliran air permukaan, sehingga diperoleh 2 daerah tangkapan hujan (aktual dan rencana), sedangkan penentuan nilai koefisien didasarkan atas ada tidaknya vegetasi, jenis tanah, kerapatan vegetasi, kemiringan lereng, dan tata guna lahan.

**Gambar 3.** Daerah tangkapan hujan actual.

Pada kondisi aktual diperoleh besar nilai koefisien adalah 0,9 dengan lua 0,089 km², Sedangkan untuk nilai daerah DTH rencana diperoleh koefisein 0,9 dan luas 0,146.



Gambar 4. Daerah tangkapan hujan rencana.

Total Debit Air Masuk

Debit air yang masuk ke dalam pit di PT. Wahyu Murti Garuda Kencana dapat dibagi menjadi 3 jenis yaitu debit limpasan, debit air tanah, dan debit air hujan. Pada keadaan aktual diperoleh nilai dari hasil pengolahan debit limpasan aktual sebesar $7.633,44 \text{ m}^3/\text{hari}$, debit air tanah $0,125136 \text{ m}^3/\text{hari}$, debit air hujan aktual $1.477 \text{ m}^3/\text{hari}$ sehingga diperoleh total debit aktual sebesar $9.110,56 \text{ m}^3/\text{hari}$. Pada keadaan rencana diperoleh nilai dari hasil pengolahan debit limpasan rencana sebesar $12.517,2 \text{ m}^3/\text{hari}$, debit air tanah $0,125136 \text{ m}^3/\text{hari}$, debit air hujan rencana sebesar $1.026 \text{ m}^3/\text{hari}$ sehingga diperoleh total debit rencana sebesar $13.543,33 \text{ m}^3/\text{hari}$.

Volume Pengendapan Padatan

Dari hasil uji TSS (*Total Suspended Solid*) pada sampel air yang diambil di lokasi daerah penelitian, diperoleh besar volume padatan pada TSS adalah sebesar $1,65 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{hari}$.

Debit Air Pompa

Sistem pemompaan aktual pada *sump* di *pit* PT. Wahyu Murti Garuda Kencana menggunakan 2 jalur pemompaan dengan pompa *Caterpillar Multiflow 420E*. Pada pengukuran debit pemompaan menggunakan metode *discharge* sehingga diperoleh debit aktual pompa satu sebesar $0,0902 \text{ m}^3/\text{s}$ atau sama dengan $324,72 \text{ m}^3/\text{jam}$.



Gambar 5. Pengambilan data debit pompa.

Sedangkan untuk pompa dua diperoleh debit aktual pompa sebesar $0,1162 \text{ m}^3/\text{s}$ atau sama dengan $418,32 \text{ m}^3/\text{jam}$. Sehingga diperoleh waktu jam pompa aktual sebesar 12,26 jam dengan total debit air sebesar $9.110,56 \text{ m}^3/\text{hari}$. Jika pompa dengan keadaan aktual digunakan maksimal pada area rencana, maka diperoleh jam pompa rencana sebesar 18,38 jam dengan total debit air sebesar $13.543,33 \text{ m}^3/\text{hari}$.

a. *Head* Pompa

Berdasarkan data-data pengamatan lapangan pada *pit*, diperoleh nilai total *head* pada pompa satu sebesar 57,57 m. Pada pompa dua diperoleh nilai total *head* pompa sebesar 16,4 m. Kedua pompa tersebut bergerak di Rpm 1000 pada pengoperasian di lapangan. Perbandingan pada total *head* dan kecepatan bergerak kedua pompa tidak sebanding dengan analisis hasil pengolahan data pada kurva pompa *Caterpillar Multiflow 420E*. Ketidaksesuaian tersebut dapat diakibatkan oleh beberapa hal yaitu:

- 1) Peningkatan kerugian gaya gesekan dalam pipa
- 2) Ketinggian dan jarak pipa penyalur.
- 3) Kecepatan putaran yang tidak sesuai
- 4) Kurangnya perawatan pada pompa.

Kolam Penampungan (*sump*)

Kondisi Sump Aktual

Sump yang berfungsi buat penampungan air sementara yang nantinya akan disalurkan menuju *settling pond*. Pada kondisi aktual Elevasi permukaan air pada awal bulan April yakni 18 meter dan batas bawah ditentukan dengan elevasi terendah dari *pit* yaitu 12 meter.



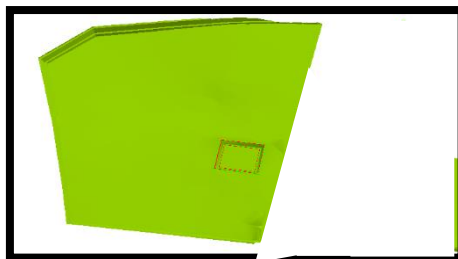
Gambar 6. *Sump* Aktual.

Pada kondisi aktual didapatkan volume sebesar luas area *Sump* sebesar 1,55 Ha atau 0,0155 km² sedangkan debit total yang masuk ke dalam *pit* yaitu berasal total debit air limpasan, debit aliran air tanah dan debit air hujan yaitu sebesar 9.110,56 m³/hari.

Tabel 6. Dimensi *sump* actual.

No	Keterangan	Nilai
1	Kedalaman	4
2	Panjang Atas/P1 (m)	65
3	Lebar Atas/L1 (m)	40
4	Panjang Bawah/P2 (m)	58
5	Lebar Bawah/L1 (m)	33
6	Kemiringan (°)	55

Pada kondisi dimensi *sump* aktual hanya bisa menampung debit air dengan total volume 9.028 m³, sehingga besar volume *sump* aktual tidak dapat menampung besar debit air yang masuk.



Gambar 7. *Sump* Aktual Tampak Atas.

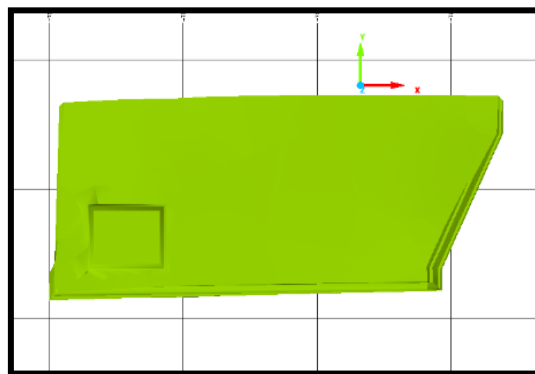
Rancangan sump

Rancangan bentuk *sump* dibuat berdasarkan beberapa pertimbangan kondisi lapangan, desain kemajuan tambang, dan debit air harian yang keluar masuk. Pada pengolahan data rencana debit air diperoleh sebesar 13.656,69 m³/hari, dengan elevasi dasar rancangan *sump* berada pada 12 meter serta batas kritis *sump* berada pada 16 meter. Dari pertimbangan data tersebut sehingga didapatkan bentuk *sump* menyerupai trapesium dengan dimensi rancangan *sump*.

Tabel 1. Dimensi rancangan *sump*.

No	Keterangan	Nilai
1	Kedalaman	4
2	Panjang Atas/P1 (m)	80
3	Lebar Atas/L1 (m)	70
4	Panjang Bawah/P2 (m)	74
5	Lebar Bawah/L1 (m)	64
6	Kemiringan (°)	55

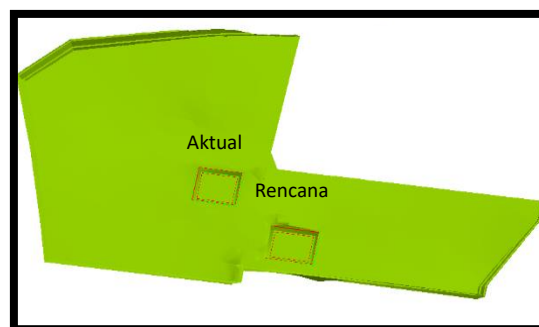
Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa luas *sump* adalah 0,0056 km² dari perhitungan panjang dikali dengan lebar *sump* sehingga di dapat volume *sump* adalah 20.672 m³. Sehingga rancangan *sump* bisa diperkirakan dapat menampung rencana debit air yang masuk ke *sump*.

**Gambar 2.** Rancangan *Sump* Tampak Atas.

Estimasi pengerjaan rancangan *sump* pada PT. Wahyu Murti Garuda Kencana dapat dilakukan selama dua *shift* pengerjaan karena berdasarkan kemampuan alat yang ada di perusahaan, produktivitas harian dapat mencapai 10.000 BCM yang secara teori sudah lebih dari cukup untuk memindahkan material hasil pengagalian dimensi *sump* dalam dua hari.

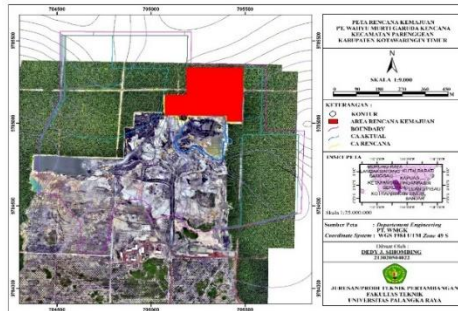
Penerapan desain sump

Desain *sump* pada PT. Wahyu Murti Garuda Kencana ditempatkan pada *pit* rencana penambangan bulan juni. Untuk penerapan desain *sump* pada desain kemajuan tambang dapat dilihat pada gambar dibawah ini ;

**Gambar 3.** Penerapan *sump* rencana.

Rencana Arah Kemajuan Tambang terhadap Rancangan Sump

Pada rencana arah kemajuan penambangan ditargetkan seluas 12 Ha, dimana letak *pit* yang akan dilakukan penambangan sendiri berada pada arah utara bekas tambang. Pada area *void* nantinya akan dilakukan tahap reklamasi yang dimana *overburden* rencana *pit* sendiri akan dialihkan guna menutup lubang *pit* yang sudah di tambang yang kini telah menjadi *void*.



Gambar 4. Rencana Kemajuan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang diperoleh dari perancangan *sump* berdasarkan arah kemajuan tambang di PT. Wahyu Murti Garuda Kencana di dapat Kesimpulan sebagai berikut.

Arah rencana penambangan di PT. Wahyu Murti Garuda Kencana mengarah ke utara dari bekas tambang dengan luas rencana area penambangan seluas 12 Ha, dimana ± 7 Ha sudah dilakukan pengupasan tanah pucuk dan ± 5 Ha belum dilakukan pengupasan tanah pucuk. Arah aliran air mengarah ke barat dengan elevasi 12 m, sehingga penempatan lokasi rencana *sump* berada di areal tersebut. Penentuan rencana *sump* juga dipertimbangkan berdasarkan pada perhitungan curah hujan menggunakan metode *Gumbel* maka didapatkan curah hujan harian sebesar 260,32 mm dan intensitas hujan 84,43 mm/hari. Berdasarkan luas *catchment* area atau daerah tangkapan air hujan aktual sebesar 0,089 km² dan luas *sump* aktual sebesar 0,0026 km² dan ditambah dengan debit air yang masuk sebesar dan 9.110,56 m³/hari. Berdasarkan pengukuran di lapangan, debit aktual pompa didapatkan sebesar 743,04 m³/jam dan untuk mengimbangi debit harian air yang masuk, maka jam pompa harian adalah 12,26 jam sementara untuk kapasitas *sump* aktual sesuai perhitungan adalah 9.028 m³.

Rancangan dimensi *sump* di PT. Wahyu Murti Gaaruda Kencana dibuat dengan mempertimbangkan pada kondisi lapangan, debit harian air yang masuk, dan rencana arah kemajuan tambang yang direncanakan padabagian barat laut *pit* karena merupakan titik dengan elevasi paling rendah yakni elevasi 12 meter diatas permukaan air laut sehingga dilakukan redesain untuk *sump* di lokasi *pit* rencana penambangan bulan juni dan dari hasil rancangan didapatkan perancangan dimensi *sump* dengan panjang 80 meter, lebar 70 meter, kedalaman 4 meter, luas 0,0056 km² dan volume 20.672 m³.

DAFTAR REFERENSI

- Alfida. Dkk. (2024). Perhitungan Kapasitas Sump Pit 4 PT RPP *Contractors* Indonesia *Job Site* PT Adimitra Baratama Nusantara Provinsi Kalimantan Timur. ISSN: 1907-5995.
- Badan Meteorologi, Klimatologi, Dan Geofisika "Laporan iklim harian <https://dataonline.bmkg.go.id/data-harian> diakses pada 14 April 2024 pukul 08:40.
- Endriantho, M., & Ramli. M et. Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Batubara. *Jurnal Geosains* 9.01 (2013): 20-27.
- Fanani, Y. Sasauw, R. (2021). Kajian Hidrologi Untuk Evaluasi Sump Dan Sistem Pemompan Di PT. Bhumi Rantau Energi Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan. Vol. 3.
- Hasianda, A.L. (2020). Rancangan *Sump* Di Pit Barani, Site Martabe Goldmine, PT. *Agincourt Resources*, Sumatera Utara, Jurnal Teknik Pertambangan .
- Megasara, T. S. (2022). Analisis *Mine Dewatering* PT. Rimau Energi Mining BaritoTimur Kalimantan Tengah. Skripsi
- Mahendra, D.D. (2018). Perencanaan Penyaliran Tambang Di Wilayah Kerja Pt. Kideco Jaya Agung, Kecamatan Batu Sopang, Kabupaten Paser, Kalimantan Timur. Skripsi.
- Mudya, D. R., & Ms, M. (2018). Evaluasi Kebutuhan Pipa dan Pompa untuk Area *Pit* Inul East Departemen Hatari PT. Kaltim Prima Coal Hingga Akhir Kuarter IV Tahun 2018. 4(1), 37–48.
- Nugraha. K. V., & Isniarno. N. F. Analisis Hidrologi untuk Mendukung Rencana Penentuan *Temporary Sump* pada Tambang Emas. Volume 2, No. 1, Juli 2022.
- Putra, J.H, Farid. F, Wiratama J. (2021). Rancangan Dimensi *Sump* berdasarkan Pertambahan Debit Air yang masuk dalam 3 Bulan Kemajuan Tambang di PT. Khatulistiwa Makmur Persada, Kabupaten Bungo. Jurnal Teknik Kebumian, Volume 7.
- Rinaldi, A. (2012). Analisis Keputusan Hidrogeologi : Optimasi Sump pada Sistem Tambang Terbuka Sembiring, Y. P. J., Paays, A., Waterman, S. B., & Fridtriyanda, A. (2018).
- Sapan, Silvester. G., Cahyono. Y. D.G., & Fanani. Y. "Kajian Teknis Dimensi *Sump* Dan Kebutuhan Pompa Pada Penyaliran Tambang Terbuka Di Pit 1 PT. Senamas Energindo Mineral Kecamatan Jawetan, Kabupaten Barito timur, Provinsi Kalimantan Tengah." *Prosiding Seminar Teknologi Kebumian Dan Kelautan (SEMITAN)*. Vol. 2. No. 1. 2020.
- Sembiring, Y. P. J., Paays. A., Waterman. S. B., & Fridtriyanda. A., Sistem Penyaliran Tambang Pit 19d Untuk Yearly Plan 2012 PT. Indominco Mandiri Bontang Kalimantan Timur. 2018. ISSN: 1907-5995.
- Siahaan, Rahmadi, Alam. P. N., & Mutia. F., "Evaluasi Teknis Sistem Penyaliran Tambang, Studi Kasus: PT. Bara Energi Lestari Kabupaten Nagan Raya, Aceh." *Journal of Geosciences, Mining Engineering, and Technology* 1.1 (2017): 30-37.
- Sidauruk, K. (2024). Rancangan Dimensi *Sump* Di Pt. Satria Alam Manunggal Site Top Desa Buhut Jaya Kecamatan Kapuas Tengah Kabupaten Kapuas Kalimantan Tengah. Skripsi.
- Sinaga, E.R. (2025). Analisis Sistem Dewatering Di PT. Mitra Barito Kecamatan Montallat Kabupaten Barito Utara Provinsi Kalimantan Tengah. Skripsi. <https://doi.org/10.36873/jtp.v25i1.19415>

- Suwandhi, A. (2004). Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang. Bandung: Universitas Islam Bandung. Vol : 09, No : 1, 2023
- Syarifuddin, Syarifuddin, Sri Widodo, and Arif Nurwaskito. "Kajian Sistem Penyaliran pada Tambang Terbuka Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan." *Jurnal Geomine* 5.2 (2017): 84-89. <https://doi.org/10.33536/jg.v5i2.132>
- Umar., Prasetyawati. E., "Penanganan Air Limpasan pada Lokasi Penambangan Batubara PT Argo On Star Provinsi Kalimantan Selatan." *Jurnal Geomine* 8.3 (2020): 247-252. <https://doi.org/10.33536/jg.v8i3.597>
- Vinsensius, Y. T. (2019). Analisis Sistem Pemompaan Pada PT. Riung Mitra Lestari Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. Skripsi.
- Wijaya, A.E, dkk. (2024). Perhitungan Debit Air Total Sump Di Pit 23 Cv Bunda Kandung. *jurnal Teknik Pertambangan*. Vol : 24, No : 1, Februari 2024, Halaman 31 - 35. <https://doi.org/10.36873/jtp.v24i1.12374>