

1. Rancangan Teknis Sistem Penyaliran Tambang Pada Penambangan Batubara Tahun 2021-2027 Di Pit Blok Sepaso, PT Perkasa Inakakerta Site Bengalon, Provinsi Kalimantan Timur... **Idzni Afif Izdihar, Peter Eka Rosadi, Wawong Dwi Ratminah**
2. Kajian Tingkat Keberhasilan Reklamasi Pada Lahan Bekas Penambangan Batugamping Di Iup Temandang PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban, Jawa Timur... **Nessy Salsabilita, Gunawan Nusanto, Raden Hariyanto**
3. Kajian Teknis Geometri Peledakan Pada Penambangan Di Kuari Batugamping PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban Jawa Timur .... **Irfan Ihsan Izzuddin, Bagus Wiyono, Winda**
4. Rencana Penataan Lahan Pascatambang Pada Penambangan Batu Andesit CV Anugerah Bumi Cilacap, Desa Bulupayung, Kecamatan Kesugihan, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah...**Ari Mustofa, Gunawan Nusanto, Nur Ali Amri,**
5. Kajian Teknis Kapasitas Jalan Angkut Tambang Di PT Multi Harapan Utama Kecamatan Loa Kulu KutaiKartanegara Kalimantan Timur...**B Widi Ayuni Sainnur Istiqomah, Nurkhamim, R.Hariyanto, Sudaryanto**
6. Rancangan Teknis Penambangan Batugamping Di Kuari Xii-Xiii PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Cilacap Selatan, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah...**D Indra Nur Fauzi, Eddy Winarno, Hartono**
7. Analisis *Flyrock* Untuk Mengurangi Radius Aman Alat 300 Meter Ke 150 Meter Dari Lokasi Peledakan Di Pit 3 Banko Barat PT Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim, Sumatera Selatan... **Fresly Widodo Malau, Singgih Saptono, Rika Ernawati**
8. Pemodelan Airtanah Menggunakan Metode *Finnite Defference* Pada Pit Kusan Atas PT. Putra Perkasa Abadi *Jobsite* Borneo Indobara, Kab. Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan... **Putu Suryaning Widya, Suyono, Indun Titisariwati**
9. Studi Karakteristik Massa Batuan Dan Evaluasi Penyangga Kayu Pada Lubang Tambang Batubara Bmk-35 CV.Bara Mitra Kencana Kec. Talawi, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat...**Renaldo Pratama, Barlian Dwi Nagara, Bambang Wisaksono**
10. Evaluasi Kebutuhan Pompa Berdasarkan Kemajuan Penambangan Fase 8 Di *Pit* Batu Hijau PT. Amman Mineral Nusa Tenggara...**Hartono, Thereza Ataya Diaz Viera, Edy Nursanto**
11. Kajian Teknis Sistem Penyaliran Pada Tambang Batubara PT. Nggala Usaha Manunggal *Jobsite* Pt. Bara Anugerah Sejahtera Muara Enim, Sumatera Selatan ... **Maura Salsabila, Suyono, Eddy Winarno**
12. Analisis Produktivitas Unit Peremuk Andesit Di PT Harmak Indonesia Kabupaten Kulonprogo Daerah Istimewa Yogyakarta... **Bakti Anugrah Hakim, Untung Sukamto, Indun Titisariwati, Tri Wahyuningsih**
13. Kajian Teknis Produksi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Pada Pengupasan Tanah Penutup di PT Saptaindra Sejati *Jobsite* Sera, Kalimantan Selatan ... **Indra Harianto, Ketut Gunawan, Anton Sudiyanto**
14. Rencana Reklamasi Lahan Bekas Penambangan Batu Andesit PT Harmak Indonesia IUP 2 Desa Hargowilis, Kecamatan Kokap, Kab. Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta ... **Rika Ernawati, Muhammad Nidzar Dicky B, Abdul Rauf, Yasmina Amalia**
15. Rencana Kebutuhan Alat Muat dan Alat Angkut Untuk Mencapai Target Produksi 16250 LCM pada Penambangan Batu Andesit PT Surya Watu Kencana, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta... **Kresno, Bobby Sanjaya Ginting<sup>a</sup>, Abdul Rauf**
16. Kajian Teknis Rasio Bahan Bakar Truk Hino Dan Daewoo Pada Pit Melon PT Nuasacipta Coal Investment di Samarinda, Kaltim.... **Hasywir Thaib S, Aprin Rimpung R, Yuni Herawati**
17. Rancangan dan Rencana Jalan Angkut dari *Stock Yard* Menuju Lokasi Proyek Di PT. Tbk Engineering Desa Limpung Kecamatan Gringsing Kabupaten Batang Jawa Tengah... **Citra Ardyan Syah, Kresno, Dwi Poetranto W. A.**
18. Analisis Dampak Sifat Fisik-Kimia Debu terhadap Keselamatan dan Kesehatan Pekerja pada Proses Pengangkutan Penambangan Nikel PT. Jaya Bersama Sahabat, Konawe Utara, Sulawesi Tenggara... **Sitti Mei Ananda Natali, Dyah Probowati, Winda, Sudaryanto**
19. Kajian Optimalisasi Rancangan Teknis Penambangan Emas di PT. Gorontalo Minerals Blok I Kompleks Sungai Mak *Jobsite* Motomboto North Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo... **Wahyu Nurmansyah, Edy Nursanto, Nur Ali Amri**
20. Rancangan Teknis Penambangan Batubara di Pit Paringin Tahun 2020 dengan Target Produksi 5.700.000 Ton/Tahun di PT. Adaro Indonesia ... **Dayang Puji Zulastris, Suyono, Priyo Widodo, Inmarlinianto**
21. Evaluasi Kinerja Penaksir Block Kriging Dan Inverse Distance Weighting Dalam Penaksiran Kadar Secara Geostatistika ... **Waterman Sulistyana Bargawa, Vian Eko Yuliyanto**
22. Kajian Penanganan Air Asam Tambang Dengan Metode Pasif Pada Penambangan Batubara Di Pt. Mstb – Cv. Hhi Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan... **Harry Pratama, Hartono, Bagus Wiyono, Peter Eka Rosadi, Nur Ali Amri**
23. Kesilapan Kata dalam Menerjemahkan *Daily Expressions* dari Bahasa Indonesia ke dalam Bahasa Inggris... **Indri Lesta Siwidiani**
24. Kajian Teknis Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batuan Dan *Digging Time* Di Pit Kangguru Pt. Pamapersada Nusantara *Jobsite* Pt. Kaltim Prima Coal.. **Septian Panca Nugraha, R. Hariyanto, Indri Lesta Siwidiani**



# JURNAL

# Teknologi Pertambangan

1. **PENANGGUNG JAWAB** : Ketua Jurusan Teknik Pertambangan-FTM  
UPN "Veteran" Yogyakarta

2. **REDAKSI**

Ketua : Dr. Nur Ali Amri, MT  
Wakil Ketua : Ir. Hasywir Thaib Siri, MSc.  
Sekretaris I : Dr. Tedy Agung Cahyadi, ST., MT  
Sekretaris II : Heru Suharyadi ST., MT.  
Anggota : a. Vega Vergiagara, ST  
b. Muhammad Rahman Yulianto, ST

3. **REVIEWER**

Prof. Ir. D. Haryanto, M.Sc. Ph.D. (UPNVY) Dr. Ir. Eddy Winarno, S.Si, MT. (UPNVY)  
Prof. Dr. Budi Sulistyanto, M.Sc. (ITB) Dr. Edy Nursanto, ST, MT. (UPNVY)  
Dr. rer. nat. Arifudin Idrus, MT. (UGM) Ir. Anton Sudyanto, MT. (UPNVY)  
Dr. Ir. Singgih Saptono, MT. (UPNVY) Ir. Kresno, M.Sc, MM. (UPNVY)  
Dr. Ir. Waterman Sulistyana B., MT. (UPNVY) Ir. Suyono, MS. (UPNVY)  
Dr. Ir. Barlian Dwinagara, MT. (UPNVY)  
Dr. Ir. Marsudi, MT. (UNTAN)

1.

# JURNAL

## Teknologi Pertambangan

### DAFTAR ISI

1. Rancangan Teknis Sistem Penyaliran Tambang Pada Penambangan Batubara Tahun 2021-2027 Di Pit Blok Sepaso, PT Perkasa Inakakerta Site Bengalon, Provinsi Kalimantan Timur... **Idzni Afif Izdiyar, Peter Eka Rosadi, Wawong Dwi Ratminah** ..... (1-11)
2. Kajian Tingkat Keberhasilan Reklamasi Pada Lahan Bekas Penambangan Batugamping Di Iup Temandang PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban, Jawa Timur... **Nessy Salsabilita, Gunawan Nusanto, Raden Hariyanto,**. (12-21)
3. Kajian Teknis Geometri Peledakan Pada Penambangan Di Kuari Batugamping PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban Jawa Timur .... **Irfan Ihsan Izzuddin, Bagus Wiyono, Winda** ..... (22-31)
4. Rencana Penataan Lahan Pascatambang Pada Penambangan Batu Andesit CV Anugerah Bumi Cilacap, Desa Bulupayung, Kecamatan Kesugihan, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah...**Ari Mustofa, Gunawan Nusanto, Nur Ali Amri,** ..... (32-40)
5. Kajian Teknis Kapasitas Jalan Angkut Tambang Di PT Multi Harapan Utama Kecamatan Loa Kulu KutaiKartanegara Kalimantan Timur...**B Widi Ayuni Sainnur Istiqomah, Nurkhamim, R.Hariyanto, Sudaryanto** ..... (41-49)
6. Rancangan Teknis Penambangan Batugamping Di Kuari Xii-Xiii PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Cilacap Selatan, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah...**D Indra Nur Fauzi, Eddy Winarno, Hartono,** ..... (50-57)
7. Analisis *Flyrock* Untuk Mengurangi Radius Aman Alat 300 Meter Ke 150 Meter Dari Lokasi Peledakan Di Pit 3 Banko Barat PT Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim, Sumatera Selatan... **Fresly Widodo Malau, Singgih Saptano, Rika Ernawati** ..... (58-69)
8. Pemodelan Airtanah Menggunakan Metode *Finnite Defference* Pada Pit Kusan Atas PT. Putra Perkasa Abadi *Jobsite* Borneo Indobara, Kab. Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan... **Putu Suryaning Widya, Suyono, Indun Titisariwati** ..... (70-77)
9. Studi Karakteristik Massa Batuan Dan Evaluasi Penyangga Kayu Pada Lubang Tambang Batubara Bmk-35 CV.Bara Mitra Kencana Kec. Talawi, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat...**Renaldo Pratama, Barlian Dwi Nagara, Bambang Wisaksono** ..... (78-84)
10. Evaluasi Kebutuhan Pompa Berdasarkan Kemajuan Penambangan Fase 8 Di *Pit* Batu Hijau PT. Amman Mineral Nusa Tenggara...**Hartono, Thereza Ataya Diaz Viera, Edy Nursanto**..... (85-95)
11. Kajian Teknis Sistem Penyaliran Pada Tambang Batubara PT. Nggala Usaha Manunggal *Jobsite* Pt. Bara Anugerah Sejahtera Muara Enim, Sumatera Selatan ... **Maura Salsabila, Suyono, Eddy Winarno**..... (96-103)
12. Analisis Produktivitas Unit Peremuk Andesit Di PT Harmak Indonesia Kabupaten Kulonprogo Daerah Istimewa Yogyakarta... **Bakti Anugrah Hakim, Untung Sukanto, Indun Titisariwati, Tri Wahyuningsih**... ..... (104-108)

13. Kajian Teknis Produksi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Pada Pengupasan Tanah Penutup di PT Saptaindra Sejati Jobsite Sera, Kalimantan Selatan ... **Indra Harianto, Ketut Gunawan, Anton Sudyanto**..... (109-116)
14. Rencana Reklamasi Lahan Bekas Penambangan Batu Andesit PT Harmak Indonesia IUP 2 Desa Hargowilis, Kecamatan Kokap, Kab. Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta ... **Rika Ernawati, Muhammad Nidzar Dicky B, Abdul Rauf, Yasmina Amalia**..... (117-124)
15. Rencana Kebutuhan Alat Muat dan Alat Angkut Untuk Mencapai Target Produksi 16250 LCM pada Penambangan Batu Andesit PT Surya Watu Kencana, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta... **Kresno, Bobby Sanjaya Ginting<sup>a</sup>, Abdul Rauf**..... (125-132)
16. Kajian Teknis Rasio Bahan Bakar Truk Hino Dan Daewoo Pada Pit Melon PT Nuasacipta Coal Investment di Samarinda, Kaltim.... **Hasywir Thaib S, Aprin Rimpung R, Yuni Herawati**..... (133-141)
17. Rancangan dan Rencana Jalan Angkut dari *Stock Yard* Menuju Lokasi Proyek Di PT. Tbk Engineering Desa Limpung Kecamatan Gringsing Kabupaten Batang Jawa Tengah... **Citra Ardyan Syah, Kresno, Dwi Poetranto W. A.**..... (142-146)
18. Analisis Dampak Sifat Fisik-Kimia Debu terhadap Keselamatan dan Kesehatan Pekerja pada Proses Pengangkutan Penambangan Nikel PT. Jaya Bersama Sahabat, Konawe Utara, Sulawesi Tenggara... **Sitti Mei Ananda Natali, Dyah Probowati, Winda, Sudaryanto**..... (147-156)
19. Kajian Optimalisasi Rancangan Teknis Penambangan Emas di PT. Gorontalo Minerals Blok I Kompleks Sungai Mak Jobsite Motomboto North Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo... **Wahyu Nurmansyah, Edy Nursanto, Nur Ali Amri** ..... (157-169)
20. Rancangan Teknis Penambangan Batubara di Pit Paringin Tahun 2020 dengan Target Produksi 5.700.000 Ton/Tahun di PT. Adaro Indonesia ... **Dayang Puji Zulastri, Suyono, Priyo Widodo, Inmarlinianto** ..... (170-178)
21. Evaluasi Kinerja Penaksir Block Kriging Dan Inverse Distance Weighting Dalam Penaksiran Kadar Secara Geostatistika ... **Waterman Sulistyana Bargawa, Vian Eko Yuliyanto** ..... (179-184)
22. Kajian Penanganan Air Asam Tambang Dengan Metode Pasif Pada Penambangan Batubara Di Pt. Mstb – Cv. Hhi Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan... **Harry Pratama, Hartono, Bagus Wiyono, Peter Eka Rosadi, Nur Ali Amri**..... (185-191)
23. Kesilapan Kata dalam Menerjemahkan *Daily Expressions* dari Bahasa Indonesia ke dalam Bahasa Inggris... **Indri Lesta Siwidiani** ..... (192-194)
24. Kajian Teknis Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batuan Dan *Digging Time* Di Pit Kangguru Pt. Pamapersada Nusantara *Jobsite* Pt. Kaltim Prima Coal.. **Septian Panca Nugraha, R. Hariyanto, Indri Lesta Siwidiani** ..... (195-199)

**RANCANGAN TEKNIS SISTEM PENYALIRAN TAMBANG  
PADA PENAMBANGAN BATUBARA TAHUN 2021-2027  
DI PIT BLOK SEPASO, PT PERKASA INAKAKERTA  
SITE BENGALON, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

Idzni Afif Izdihar<sup>1a</sup>, Peter Eka Rosadi<sup>1</sup> Wawong Dwi Ratminah<sup>1</sup>

<sup>1/2</sup>UPN “Veteran” Yogyakarta

Afiliasi/Institusi Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta,  
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Yogyakarta 55283 Indonesia

<sup>a</sup>email: @upnyk.ac.id

**ABSTRACT**

*It is necessary to make an design of adequate mine drainage system which suite to the mining condition, so that the mining operations can be run properly. Design of open channel 1 (B) = 9,10 m, (b) = 3,02 m, (h) = 3,04 m outside channel length = 4,34 m. Design of open channel 2 (B) = 13,32 m, (b) = 4,42 m, (h) = 4,45 m outside channel length = 6,29 m. Open channel 3 (B) = 8,92 m, (b) = 2,96 m, (h) = 2,98 m outside channel length = 4,21 m. Open channel in Pit 81W (B) = 1,20 m, (b) = 1,20 m, (h) = 0,28 m outside channel length = 0,59 m. Open channel in Pit 105 (B) = 1,20 m, (b) = 1,20 m, (h) = 0,28 m and outside channel length = 0,59 m. The design volume of sump in the year of 2021, Pit 81W-A = 10,891.90 m<sup>3</sup>, Pit 81W-B = 5.904,18 m<sup>3</sup>, Pit 81W-C = 3.557,43 m<sup>3</sup>, Pit 93 = 13,976.71 m<sup>3</sup> and Pit 95 = 35,366.23 m<sup>3</sup>. 2022, Pit 93 = 23,470.11 m<sup>3</sup> and Pit 105 = 21,200.10 m<sup>3</sup>. 2023, Pit 81W-A = 46,499.40 m<sup>3</sup> and Pit 81W-B = 5,904.18 m<sup>3</sup>. 2024, Pit 105 = 37.3645,2 m<sup>3</sup>. 2025, Pit 81W-B = 68.590.45 m. 2026, Pit 105 = 37,349.37 m<sup>3</sup>. 2027 on Pit 81W = 86.550,40 m<sup>3</sup>. The type of pump that used to drain water from the inlet to the settling pond is Multiflo 380 and Pioneer PP128S22. The settling pond design that are need 5 copartment with total volume 24.750 m<sup>3</sup>. As for maintenance, there need to be routine dredging tin he span of 8 months year and 7 days.*

*Keywords: Channeling design, sump,, open channel, settling pond.*

**ABSTRAK**

Perlu adanya rancangan sistem penyaliran tambang yang memadai agar operasi penambangan dapat berjalan dengan baik. Rancangan saluran terbuka 1 memiliki dimensi B) = 9,10 m, (b) = 3,02 m, (h) = 3,04 m dan panjang dinding saluran = 4,34 m. Rancangan saluran terbuka 2 (B) = 13,32 m, (b) = 4,42 m, (h) = 4,45 m dan panjang dinding saluran = 6,29 m. Rancangan saluran terbuka 3 (B) = 8,92 m, (b) = 2,96 m, (h) = 2,98 m dan panjang dinding saluran = 4,21 m. Rancangan saluran terbuka pada Pit 81W (B) = 1,20 m, (b) = 1,20 m, (h) = 0,28 m dan panjang dinding saluran = 0,59 m. Rancangan saluran terbuka pada Pit 105 (B) = 1,20 m, (b) = 1,20 m, (h) = 0,28 m dan panjang dinding saluran = 0,59 m. Rancangan volume ceruk pada tahun 2021 pada Pit 81W-A 10,891.90 m<sup>3</sup>, Pit 81W-B = 5.904,18 m<sup>3</sup>, Pit 81W-C = 3.557,43 m<sup>3</sup>, dan Pit 93 = 13,976.71 m<sup>3</sup>, Pit 95 = 35,366.23 m<sup>3</sup>. Tahun 2022 pada Pit 93 = 23,470.11 m<sup>3</sup> dan Pit 105 = 21,200.10 m<sup>3</sup>. Tahun 2023 pada Pit 81W-A 46,499.40 m<sup>3</sup> dan Pit 81W-B = 5,904.18 m<sup>3</sup>. Tahun 2024 pada Pit 105 = 37.3645,2 m<sup>3</sup>. Tahun 2025 pada Pit 81W-B = 68.590.45 m<sup>3</sup>. Tahun 2026 pada Pit 105 = 37,349.37 m<sup>3</sup>. Tahun 2027 pada Pit 81W = 86.550,40 m<sup>3</sup>. Pompa yang digunakan untuk mengalirkan air dari ceruk menuju kolam pengendapan menggunakan pompa jenis Multiflo 380 dan Pioneer PP128S22. Rancangan kolam pengendapan diperlukan 5 kompartemen dengan volume total sebesar 24.750 m<sup>3</sup>. Waktu pengerukan kolam pengendapan dilakukan setiap 8 bulan 7hari.

Kata Kunci: Abstrak, Font, Kata Kunci.

**I. PENDAHULUAN/INTRODUCTION**

PT. Perkasa Inakakerta merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan Batubara dan merupakan salah satu anak perusahaan dari PT. Bayan Resources, Tbk. Lokasi daerah penambangan batubara terletak di Desa Sekerat dan Desa Sepaso Timur, Kecamatan Bengalon, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur.

Sistem penambangan yang digunakan oleh PT. Perkasa Inakakerta menggunakan sistem penambangan terbuka (*surface mining*) dengan metode *open pit*. Sistem penyaliran yang digunakan pada saat ini adalah sistem *dewatering* dan *mine drainage*.

Seiring dengan berjalannya kegiatan penambangan pada *pit* blok sepaso, *pit* akan terus mengalami perubahan dikarenakan adanya kemajuan tambang. Kemajuan tambang tersebut akan menyebabkan adanya perubahan pada topografi dan air limpasan yang menyebabkan terjadinya sedimentasi dan erosi pada saluran dan ceruk, selain itu tingginya curah hujan pada area penambangan dapat mempengaruhi kegiatan penambangan batubara, karena kerja alat berat tidak optimal serta mengganggu jalannya produksi.

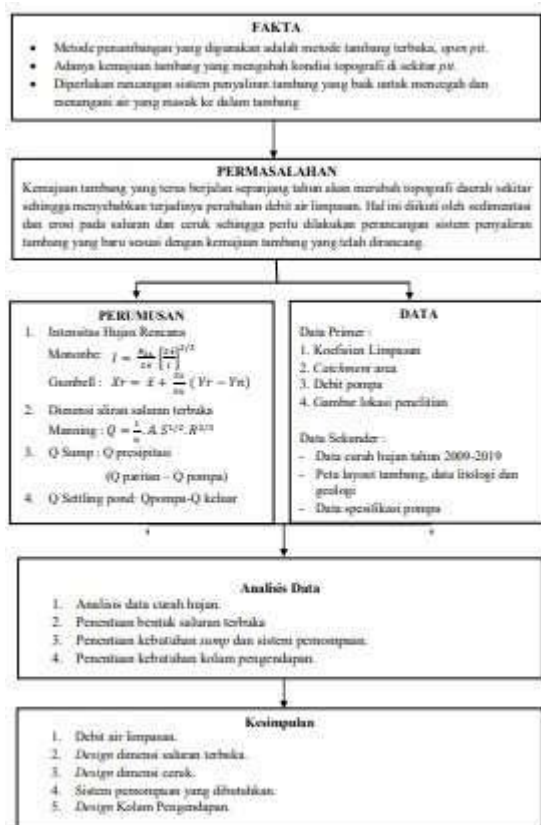
Rancangan *design pit* blok sepaso tahun 2021-2027 telah dirancang oleh *divisi mineplan* PT. Perkasa Inakakerta, akan tetapi belum ada rancangan

sistem penyaliran tambang berdasarkan *design* tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan rancangan sistem penyaliran tambang yang memadai dan efektif untuk mendukung rencana penambangan batubara di bukaan tambang yang sesuai dengan kemajuan tambang. Dalam hal ini, sistem penyaliran yang efektif berarti mampu mengendalikan dan mengatur air yang masuk ke daerah penambangan, sehingga tidak sampai mengganggu aktivitas penambangan di PT. Perkasa Inakakerta.

## II. METODE/METHOD

### Penjelasan

Metode penelitian dijelaskan menggunakan bagan alir yang tercantum pada Gambar 1 yang berisi tentang fakta dilapangan, permasalahan yang dihadapi dilapangan, perumusan masalah, dan analisis penelitian.



Gambar 1. Bagan Alir Tahap Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan beberapa rumus yang mendukung metode penelitian diatas, rumus yang digunakan adalah persamaan gumbel (Gumbel, 1941), rumus mononobe (Sosrodarsono dan Takeda, 1983), rumus rasional (Kuichling, 1889), rumus manning (King, 1918), perhitungan persentase pengendapan, serta penentuan dimensi saluran terbuka dan kolam pengendapan. Pengolahan data curah hujan digunakan untuk mendapatkan nilai intensitas hujan sehingga dapat dirancang sistem penyaliran berupa dimensi saluran terbuka dan kolam pengendapan. Pengolahan data curah hujan dapat

ditentukan dengan beberapa metode, pada penelitian ini menggunakan metode gumbel. Persamaan gumbel digunakan untuk mengetahui besarnya nilai hujan harian maksimum dengan periode ulang tertentu. Persamaan gumbel adalah sebagai berikut:

$$X^r = \bar{X} + \frac{\sigma X}{\delta t} (Y^r - Y^r_n)$$

Keterangan:

- Xt = Curah Hujan Rencana (Untuk n Periode)
- Xr = Data Rata – Rata Curah Hujan (mm/bulan)
- S = Standar Deviasi Data
- Ytr = Reduced Variate
- Yn = Reduced Mean
- Sn = Reduced Standard Deviation
- CH Rencana maksimum (mm/hari)
- Yn: Reduced mean
- X: CH rata-rata (mm/hari)
- Yt: Reduced variate
- Sd : Standar Deviasi

Intensitas curah hujan adalah jumlah hujan per satuan waktu yang relatif singkat, biasanya satuan yang digunakan adalah mm/jam. Intensitas curah hujan biasanya dinotasikan dengan huruf “I”. Intensitas curah hujan ditentukan berdasarkan rumus mononobe, karena data curah hujan yang tersedia di daerah penelitian hanya terdapat data curah hujan harian. Rumus mononobe sebagai berikut

$$I = \frac{R \cdot 24}{24} \left( \frac{24}{t} \right)^{2.2}$$

Keterangan:

- R24: Besarnya CH maksimum (CH rencana) dalam 24 jam
- t: Waktu lamanya hujan

Debit air limpasan maksimum dihitung dengan menggunakan rumus rasional yaitu :

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

Keterangan:

- Q = Debit air limpasan (m3/detik)
- I = Intensitas curah hujan (mm/jam)
- C = Koefisien limpasan
- A = Luas daerah tangkapan hujan (km2)

Rumus manning digunakan untuk besar debit aliran pada saluran terbuka.

$$Q = 1/n \cdot A \cdot S^{1/2} \cdot R^{2/3}$$

Keterangan:

- Q = Debit air (m3/detik)
- R = Jari-jari hidrolis (m)
- A = Luas penampang basah (m2)
- n = nilai kekasaran dinding saluran menurut Manning.
- S = Kemiringan saluran (%)

Sump merupakan tempat yang dibuat untuk menampung air sebelum air tersebut dipompakan. Pada prinsipnya sumuran diletakkan pada lantai tambang (floor) yang paling rendah, jauh dari aktivitas penggalian eandapan batubara, jenjang di sekitarnya tidak mudah longsor, dekat dengan kolam pengendapan dan mudah untuk dibersihkan. Untuk menentukan volume sumuran yang akan dipakai, digunakan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{L1+L2}{2} \times h$$

Keterangan:

- V = Volume sumuran, m<sup>3</sup>.
- L1 = Luas penampang atas, m<sup>2</sup>.
- L2 = Luas penampang bawah, m<sup>2</sup>.
- h = Kedalaman, m.

Head total pompa untuk mengalirkan sejumlah air seperti yang direncanakan dapat ditentukan dari kondisi instalasi yang akan dilayani oleh pompa tersebut, sehingga julang total pompa dapat dituliskan sebagai berikut:

$$HT = HS + HV + Hi + \Delta Hp + HF1 + HF2 + HF3$$

Keterangan:

- HT = Head total pompa, m
- HS = Head statis, m
- HV = Head of velocity, m
- Hi = Head perubahan diameter, m
- $\Delta Hp$  = Head of pressure, m
- HF1 = Head of friction, m
- HF2 = Head of bend, m
- HF3 = Head of valve, m

Bentuk penampang saluran air umumnya dapat dipilih berdasarkan debit air, tipe material pembentuk saluran serta kemudahan dalam pembuatannya. Bentuk penampang yang paling sering dan umum di pakai adalah bentuk trapesium, sebab mudah dalam pembuatannya, murah, efisien dan mudah dalam perawatannya. Perhitungan kapasitas pengaliran suatu saluran air dilakukan dengan rumus Manning:

$$Q = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}} A$$

Keterangan:

- Q = Debit aliran pada saluran (m<sup>3</sup>/detik)
- R = Jari-jari hidrolis
- S = Kemiringan dasar saluran (%)
- P = Keliling basah
- A = Luas penampang
- n = Koefisien Manning yang menunjukkan kekerasan dinding saluran

Perhitungan kecepatan pengendapan digunakan sebagai parameter untuk menghitung luas dari kolam pengendapan. Besar nilai persentase pengendapan bertujuan untuk mengetahui fungsi dari kolam pengendapan yaitu untuk mengendapkan material padatan yang terbawa oleh air limpasan sebelum dilalirkan ke sungai, danau ataupun laut.

$$V_s = \frac{g \times D^2 (\rho_p - \rho_a)}{18 \mu}$$

Keterangan:

- V<sub>s</sub> = Kecepatan pengendapan
- n = Viskositas air (kg/m.det)
- g = gaya gravitasi (m/det)
- $\rho_p$  = Kerapatan air dan lumpur (kg/m<sup>3</sup>)
- D = diameter partikel padatan (m)
- $\rho_a$  = Berat jenis air (1000 kg/m<sup>3</sup>)

Debit padatan yang terkandung dalam lumpur pada kolam pengendapan:

$$Q_{\text{solid}} (Q_s) = Q_{\text{air}} \times \% \text{TSS}$$

Keterangan:

- Q<sub>s</sub> = Debit padatan (m<sup>3</sup>/detik)
- Q<sub>air</sub> = Debit air (m<sup>3</sup>/detik)
- %TSS = Nilai Total Suspended Solid (%)

Waktu yang dibutuhkan oleh partikel untuk mengendap adalah:

$$t_v = h/V_t$$

Keterangan:

- t<sub>v</sub> = waktu partikel mengendap (menit)
- V<sub>t</sub> = Kec partikel mengendap (m/detik)
- h = Kedalaman kolam (m)

Waktu partikel untuk keluar dari kolam pengendapan dapat diketahui berdasarkan kecepatan V<sub>h</sub> adalah dengan rumus berikut:

$$t_h = \frac{l}{V_h}$$

Keterangan :

- t<sub>h</sub> = Waktu yang dibutuhkan partikel keluar dari kolam pengendapan (detik)
- V<sub>h</sub> = Kecepatan aliran partikel secara horisontal (m/detik)
- l = Panjang kolam pengendapan

Prosentase pengendapan, yaitu:

$$= \frac{\text{waktu yang dibutuhkan air keluar}}{(\text{waktu yang dibutuhkan air keluar} + \text{waktu pengendapan})} \times 100\%$$

### III. HASIL/RESULT

#### 3.1 Data Curah Hujan

Penentuan curah hujan rencana didasarkan pada data curah hujan bulanan maksimum pada daerah pengamatan selama sebelas tahun terakhir yaitu dari tahun 2009-2019. Data curah hujan, jumlah hari hujan

dan rata rata curah hujan perbulan dalam tiap tahun disajikan dalam satu tabel agar mempermudah pengelompokan data (lihat Lampiran B). Berdasarkan data yang diperoleh, didapatkan nilai curah hujan rata-rata harian maksimum sebesar 92,93 mm/hari.



Gambar 2. Grafik Curah Hujan 2009-2019

### 3.2 Curah Hujan Rencana

Berdasarkan perhitungan didapatkan curah hujan rencana 135,57 mm/hari dapat dilihat pada (lihat Lampiran B) dengan periode ulang hujan 4 tahun dan resiko hidrologi sebesar 86,65 %. Periode ulang hujan yaitu perkiraan akan ada hujan yang kembali turun dengan angka yang mirip dengan angka maksimum dalam waktu 4 tahun.

### 3.3 Intensitas Curah Hujan

Dengan adanya data curah hujan rencana maka didapatkan intensitas curah hujan yaitu sebesar 30 mm/jam dengan waktu lama hujan 1 jam. Berdasarkan hasil perhitungan intensitas curah hujan yang didapatkan, curah hujan di PT. Perkasa Inakerta Kecamatan Bengalon Provinsi, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur termasuk daerah yang keadaan hujannya sangat lebat.

### 3.4 Daerah Tangkapan Hujan (Catchment Area)

Berikut ini adalah luas masing-masing Daerah Tangkapan Hujan yang berpengaruh untuk tiap tahun yang dapat dilihat pada Tabel 1- Tabel 7 dan Gambar 2 – Gambar 3.

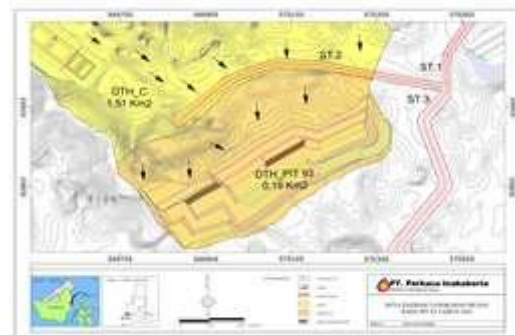
Tabel 1. Daerah Tangkapan Hujan 2021

Lokasi	Luas DTH (Km <sup>2</sup> )
DTH PIT 81W-A	0,28
DTH PIT 81W-B	0,09
DTH PIT 81W-C	0,12
DTH PIT 93	0,19
DTH PIT 95	0,30
DTH C	1,51
DTH D	1,48



Gambar 2. DTH Pit 81W Tahun 2021

Gambar 3. DTH Pit 81 Tahun 2021



Gambar 4. DTH Pit 93 Tahun 2021



Gambar 5. DTH Pit 95 Tahun 2021

Tabel 2. Daerah Tangkapan Hujan 2022

Lokasi	Luas DTH (Km <sup>2</sup> )
DTH PIT 93	0,27
DTH PIT 105	0,09
DTH C	1,51
DTH J	0,08

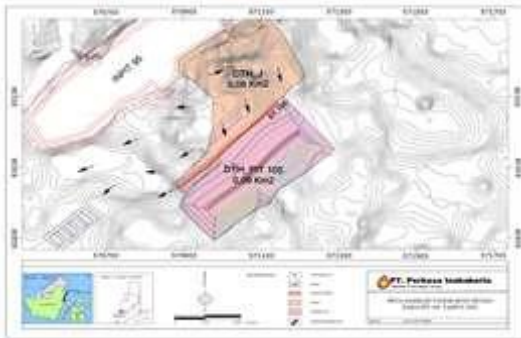




Gambar 6. DTH Pit 93 Tahun 2022



Gambar 9. DTH Pit 105 Tahun 2024



Gambar 7. DTH Pit 105 Tahun 2022

Tabel 3. Daerah Tangkapan Hujan 2023

Lokasi	Luas DTH (Km <sup>2</sup> )
DTH PIT 81W-A	0,54
DTH PIT 81W-B	0,09

Tabel 5. Daerah Tangkapan Hujan 2025

Lokasi	Luas DTH (Km <sup>2</sup> )
DTH INPIT 81W-A	0,33
DTH PIT 81W-B	0,75



Gambar 9. DTH Pit 81W Tahun 2025



Gambar 8. DTH Pit 81W Tahun 2023

Tabel 4. Daerah Tangkapan Hujan 2024

Lokasi	Luas DTH (Km <sup>2</sup> )
DTH PIT 105	0,37
DTH J	0,08

Tabel 6. Daerah Tangkapan Hujan 2026

Lokasi	Luas DTH (Km <sup>2</sup> )
DTH PIT 105	0,37



Gambar 10. DTH Pit 105 Tahun 2026

Tabel 7. Daerah Tangkapan Hujan 2027

Lokasi	Luas DTH (Km <sup>2</sup> )
DTH PIT 81W	1,07



Gambar 11. DTH Pit 81W Tahun 2027

### 3.5 Koefisien Air Limpasan

Pada daerah bukaan tambang nilai koefisien limpasan yang digunakan adalah 0,9. Hal ini karena kondisi daerah penambangan berupa tanah gundul tanpa vegetasi sedangkan topografi daerah tangkapan hujan di luar bukaan tambang dengan jenis lahan berupa hutan perkebunan dengan kemiringan agak miring 3-15%, maka nilai koefisien limpasan yang di gunakan adalah 0,4.

### 3.6 Debit Air Limpasan

Air yang masuk ke dalam bukaan tambang berasal dari air limpasan yang berasal dari air hujan yang mengalir dari bukit dan lereng di sekitar area tambang. daerah tambang. Debit air limpasan dihitung dengan menggunakan rumus rasional, parameter untuk menghitung debit air limpasan yaitu intensitas curah hujan, koefisien air limpasan, dan luas daerah tangkapan hujan. Besarnya debit air limpasan tercantum pada Tabel 4.8 – Tabel 4.14 di bawah ini:

Tabel 8. Hasil Perhitungan Debit Air Limpasan Tahun 2021

Lokasi	c	Luas DTH	Intensitas Hujan Rencana	Debit Air Limpasan
		(km <sup>2</sup> )	(mm/jam)	(m <sup>3</sup> /jam)
DTH PIT 81W-A	0,9	0,28	30	75.96,31
DTH PIT 81W-B	0,9	0,09	30	2.441,67
DTH PIT 81W-C	0,9	0,12	30	3.255,56
DTH PIT 93	0,9	0,19	30	5.154,64
DTH PIT 95	0,9	0,30	30	81.38,91
DTH C	0,9	1,51	30	18.207,03
DTH D	0,9	1,48	30	17.845,30

Tabel 9. Hasil Perhitungan Debit Air Limpasan Tahun 2022

Lokasi	c	Luas DTH	Intensitas Hujan Rencana	Debit Air Limpasan
		(km <sup>2</sup> )	(mm/jam)	(m <sup>3</sup> /jam)
DTH PIT 93	0,9	0,27	30	7.325,02
DTH PIT 105	0,9	0,09	30	2.441,67
DTH C	0,9	1,51	30	18.207,03
DTH J	0,9	0,08	30	964,61

Tabel 10. Hasil Perhitungan Debit Air Limpasan Tahun 2023

Lokasi	c	Luas DTH	Intensitas Hujan Rencana	Debit Air Limpasan
		(km <sup>2</sup> )	(mm/jam)	(m <sup>3</sup> /jam)
DTH PIT 81W-A	0,9	0,54	30	14.650,03
DTH PIT 81W-B	0,9	0,09	30	2.441,67

Tabel 11. Hasil Perhitungan Debit Air Limpasan Tahun 2024

Lokasi	c	Luas DTH	Intensitas Hujan Rencana	Debit Air Limpasan
		(km <sup>2</sup> )	(mm/jam)	(m <sup>3</sup> /jam)
DTH PIT 105	0,9	0,37	30	10.037,98
DTH J	0,9	0,08	30	964,61

Tabel 12. Hasil Perhitungan Debit Air Limpasan Tahun 2025

Lokasi	c	Luas DTH	Intensitas Hujan Rencana	Debit Air Limpasan
		(km <sup>2</sup> )	(mm/jam)	(m <sup>3</sup> /jam)
DTH PIT 81W-A	0,9	0,33	30	8.952,80
DTH PIT 81W-B	0,9	0,75	30	2.0347,26

Tabel 13. Hasil Perhitungan Debit Air Limpasan Tahun 2026

Lokasi	c	Luas DTH	Intensitas Hujan Rencana	Debit Air Limpasan
		(km <sup>2</sup> )	(mm/jam)	(m <sup>3</sup> /jam)
DTH PIT 105	0,9	0,37	30	10.037,98
DTH J	0,9	0,08	30	964,61

Tabel 14. Hasil Perhitungan Debit Air Limpasan Tahun 2027

Lokasi	c	Luas DTH	Intensitas Hujan Rencana	Debit Air Limpasan
		(km <sup>2</sup> )	(mm/jam)	(m <sup>3</sup> /jam)
DTH PIT 81W-A	0,9	1,07	30	29.028,76

## IV. PEMBAHASAN/DISCUSSION

### 4.1 Rancangan Sistem Penyaliran Tambang

Saluran terbuka berfungsi sebagai tempat untuk menampung dan mengalirkan air limpasan yang masuk ke dalam suatu daerah tangkapan hujan dan mengalirkannya ke tempat penampungan sementara (sump). Saluran terbuka menggunakan penampang bentuk trapesium dengan tipe dinding saluran dari tanah. Saluran terbuka yang akan dibuat harus dapat mengalir secara alamiah sehingga ditetapkan gradien hidrolik sebesar 0,25 - 0,5% (Pfleider E.P) yang merupakan syarat agar tidak terjadi erosi pada dinding saluran serta pendangkalan saluran karena endapan partikel padatan.

Terdapat 4 saluran terbuka yang dirancang pada tahun 2021 yang terdiri dari 3 saluran terbuka di luar pit yaitu saluran terbuka 1 yang berada pada utara pit 95 yang berfungsi untuk menahan air limpasan yang

akan masuk ke pit 95, saluran terbuka 2 berada di utara pit 93 yang berfungsi untuk menahan air limpasan yang akan mengalir ke pit 93 dan saluran terbuka 3 yang mengalirkan air dari saluran terbuka 1 dan 2 yang kemudian akan dialirkan menuju muara, dan terdapat 1 saluran terbuka di dalam pit yaitu saluran terbuka pada pit 81W di elevasi -10 yang berfungsi untuk mengalirkan air lipasan yang jatuh dari daerah tangkapan hujan pit 81W C menuju ceruk di elevasi -20. Pada tahun 2022 terdapat 1 saluran di dalam pit 105 yang berfungsi untuk mengalirkan air yang berasal dari daerah tangkapan hujan J yang terletak di utara pit 105 agar tidak masuk ke dalam pit 105.

1. Saluran Terbuka 1

Saluran terbuka 1 dibuat pada tahun 2021 yang berfungsi untuk mengalirkan air limpasan yang berasal dari daerah tangkapan hujan dengan debit sebesar 39,05 m<sup>3</sup>/detik. (Lampiran F). Saluran terbuka terdapat di utara pit 95 memiliki dimensi :

- a. h (Kedalaman Saluran) = 3,04 m
- b. a (Kemiringan lereng) = 45°
- c. b ( Lebar bawah) = 3,02 m
- d. B (Lebar atas) = 9,10 m
- e. a ( Panjang dinding saluran) = 4,34 m

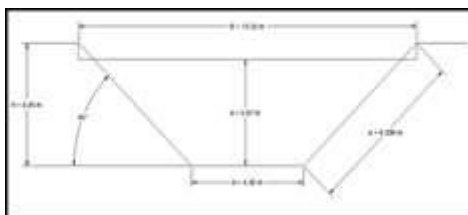


Gambar 2. Dimensi Saluran Terbuka 1

2. Saluran Terbuka 2

Saluran terbuka 2 dibuat pada tahun 2021 yang berfungsi untuk mengalirkan air limpasan yang berasal dari daerah tangkapan hujan dengan debit sebesar 20,51 m<sup>3</sup>/detik. (Lampiran F). Saluran terbuka terdapat di utara pit 93 memiliki dimensi :

- a. h (Kedalaman Saluran) = 2,98 m
- b. a (Kemiringan lereng) = 45°
- c. b ( Lebar bawah) = 2,96 m
- d. B (Lebar atas) = 8,91m
- e. a ( Panjang dinding saluran) = 4,24 m

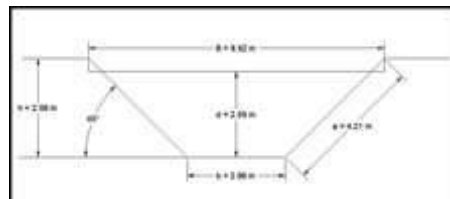


Gambar 3. Dimensi Saluran Terbuka 2

3. Saluran Terbuka 3

Saluran terbuka 3 dibuat pada tahun 2021 yang berfungsi untuk mengalirkan air limpasan yang berasal dari saluran terbuka 1 dan 2 dengan debit air limpasan 67,01 m<sup>3</sup>/detik. (Lampiran F). Dengan dimensi sebagai berikut:

- a. h (Kedalaman Saluran) = 4,45 m
- b. a (Kemiringan lereng) = 45°
- c. b ( Lebar bawah) = 4,42 m
- d. B (Lebar atas) = 13,32 m
- e. a ( Panjang dinding saluran) = 6,36 m

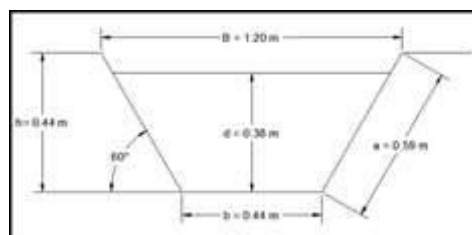


Gambar 4. Dimensi Saluran Terbuka 3

4. Saluran Terbuka PIT 81W

Saluran terbuka yang berada di pit 81W hanya berada pada tahun 2021, yang berfungsi untuk mengalirkan air lipasan yang jatuh dari DTH Pit 81W-C menuju ceruk di elevasi -20 dengan debit air limpasan 1,38 m<sup>3</sup>/detik. (Lampiran F). Dengan dimensi sebagai berikut:

- a. h (Kedalaman Saluran) = 0,38 m
- b. a (Kemiringan lereng) = 60°
- c. b ( Lebar bawah) = 0,44 m
- d. B (Lebar atas) = 1,20 m
- e. a ( Panjang dinding saluran) = 0,59 m



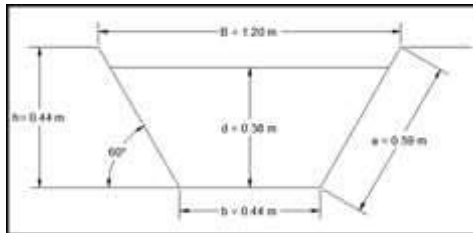
Gambar 5. Dimensi Saluran Terbuka PIT 81W

5. Saluran Terbuka PIT 105

Saluran terbuka yang berada di pit 105 dibuat pada tahun 2022 yang berfungsi untuk menahan air limpasan pada daerah tangkapan hujan J sehingga tidak masuk ke area pit 105 (Lampiran F). Dengan dimensi sebagai berikut:

- a. h (Kedalaman Saluran) = 0,38 m

- b. a (Kemiringan lereng) = 60°
- c. b (Lebar bawah) = 0,44 m
- d. B (Lebar atas) = 1,20 m
- e. a ( Panjang dinding saluran) = 0,59 m



Gambar 6. Dimensi Saluran Terbuka PIT 105

#### 4.2 Rancangan Dimensi Ceruk (Sump)

Rancangan ceruk didasarkan pada debit air limpasan yang masuk ke dalam suatu daerah tangkapan hujan, kemampuan pemompaan, dan waktu pemompaan. Dimensi ceruk dibuat dengan bentuk trapesium sehingga dinding sump akan memiliki kemiringan untuk menahan kekuatan air. Proses pembuatan sump dengan bentuk ini lebih mudah dibuat dengan menggunakan Excavator sehingga dapat membuat volume yang lebih besar dan mengurangi waktu pembuatan.

Dibutuhkan rancangan dimensi ceruk agar lebih efektif dan dapat menampung air limpasan yang masuk ke dalam tambang.

Tabel 15. Rancangan Dimensi Ceruk 2021

Ceruk	Panjang permukaan (m)	Lebar Permukaan (m)	Kedalaman Dasar (m)	Vol. Ceruk (m <sup>3</sup> )
Pit 81W-A	74	25	10	10.891,81
Pit 81W-B	46	21	8	5.904,18
Pit 81W-C	27	28	6	3.557,43
Pit 93	101	18	10	13.976,71
Pit 95	116	34	10	35.366,23

Tabel 16. Rancangan Dimensi Ceruk 2022

Ceruk	Panjang permukaan (m)	Lebar Permukaan (m)	Kedalaman Dasar (m)	Vol. Ceruk (m <sup>3</sup> )
Pit 93	53	25	10	4.470,11
Pit 105	104	24	10	21.200,10

Tabel 17. Rancangan Dimensi Ceruk 2023

Ceruk	Panjang permukaan (m)	Lebar Permukaan (m)	Kedalaman Dasar (m)	Vol. Ceruk (m <sup>3</sup> )
Pit 81W-A	105	67	8	46.499,40
Pit 81W-B	46	21	8	5.904,18

Tabel 18. Rancangan Dimensi Ceruk 2024

Ceruk	Panjang permukaan (m)	Lebar Permukaan (m)	Kedalaman Dasar (m)	Vol. Ceruk (m <sup>3</sup> )
Pit 105	77	60	10	37.3645,2

Tabel 18. Rancangan Dimensi Ceruk 2025

Ceruk	Panjang permukaan (m)	Lebar Permukaan (m)	Kedalaman Dasar (m)	Vol. Ceruk (m <sup>3</sup> )
Pit 81W-B	84	64	10	68.590,45

Tabel 19. Rancangan Dimensi Ceruk 2026

Ceruk	Panjang permukaan (m)	Lebar Permukaan (m)	Kedalaman Dasar (m)	Vol. Ceruk (m <sup>3</sup> )
Pit 105	115	39	10	37.349,37

Tabel 20. Rancangan Dimensi Ceruk 2027

Ceruk	Panjang Permukaan (m)	Lebar Permukaan (m)	Kedalaman Dasar (m)	Vol. Ceruk (m <sup>3</sup> )
Pit 81W	130	71	10	86.550,40

Dari data diatas dapat diketahui bahwa masing masing volume sump dapat menampung debit yang masuk ke dalam sump.

#### 4.3 Kebutuhan Pompa dan Pipa

Pompa yang dimiliki kontraktor PT. Karunia Wahana Nusa adalah pompa sentrifugal merk Pioneer PP128S22 berjumlah 1, Multiflo 380 berjumlah 4 dan 1 pompa DND 200 sebagai booster, sedangkan pipa yang digunakan berbahan polythylene berdiameter pipa masing-masing sepanjang 10 inci.

##### 1. Data Pemompaan 2021

Tabel 21. Head Total Pompa Merk Pioneer PP128S22 pada Pit 81W-A Tahun 2021

	Head Statis (m)	Head Gesekan (m)	Head Belokan (m)	Head Katup Isap (m)	Head Kecepatan (m)	Total Head (m)
Jaringan Pipa	45	0,468	0,286	0,285	0,343	49,592

Tabel 22. Head Total Pompa Merk Multiflo 380 pada Pit 81W-B Tahun 2021

	Head Statis (m)	Head Gesekan (m)	Head Belokan (m)	Head Katup Isap (m)	Head Kecepatan (m)	Total Head (m)
Jaringan Pipa	45	0,695	0,16	0,025	0,030	45,767

Tabel 23. Head Total Pompa Merk Multiflo 380 pada Pit 93 Tahun 2021

	Head Statis (m)	Head Gesekan (m)	Head Belokan (m)	Head Katup Isap (m)	Head Kecepatan (m)	Total Head (m)
Jaringan Pipa	50	0,0430	0,009	0,009	0,020	50,469

Tabel 24. Head Total Pompa Merk Multiflo 380 pada Pit 95 Tahun 2021

	Head Statis (m)	Head Gesekan (m)	Head Belokan (m)	Head Katup Isap (m)	Head Kecepatan (m)	Total Head (m)
Jaringan Pipa	48	0,259	0,197	0,007	0,010	48,294

2. Data Pemompaan 2022

Tabel 25. Head Total Pompa Merk Multiflo 380 pada Pit 93 Tahun 2022

	Head Statis (m)	Head Gesekan (m)	Head Belokan (m)	Head Katup Isap (m)	Head Kecepatan (m)	Total Head (m)
Jaringan Pipa	60	1,950	0,036	0,016	0,057	62,149

Tabel 26. Head Total Pompa Merk Multiflo 380 pada Pit 105 Tahun 2022

	Head Statis (m)	Head Gesekan (m)	Head Belokan (m)	Head Katup Isap (m)	Head Kecepatan (m)	Total Head (m)
Jaringan Pipa	25	0,287	0,013	0,06	0,023	25,329

3. Data Pemompaan 2023

Tabel 27. Head Total Pompa Merk Pioneer PP128S22 pada Pit 81W-A Tahun 2023

	Head Statis (m)	Head Gesekan (m)	Head Belokan (m)	Head Katup Isap (m)	Head Kecepatan (m)	Total Head (m)
Jaringan Pipa	95	5,646	0,124	0,082	0,288	101,079

4. Data Pemompaan 2024

Tabel 28. Head Total Pompa Merk Multiflo 380 pada Pit 105 Tahun 2024

	Head Statis (m)	Head Gesekan (m)	Head Belokan (m)	Head Katup Isap (m)	Head Kecepatan (m)	Total Head (m)
Jaringan Pipa	55	0,376	0,010	0,026	0,014	55,427

5. Data Pemompaan 2025

Tabel 29. Head Total Pompa Merk Multiflo 380 pada Pit 81W-B Tahun 2025

	Head Statis (m)	Head Gesekan (m)	Head Belokan (m)	Head Katup Isap (m)	Head Kecepatan (m)	Total Head (m)
Jaringan Pipa	65	0,455	0,007	0,026	0,014	65,502

6. Data Pemompaan 2026

Tabel 30. Head Total Pompa Merk Multiflo 380 pada Pit 105 Tahun 2026

	Head Statis (m)	Head Gesekan (m)	Head Belokan (m)	Head Katup Isap (m)	Head Kecepatan (m)	Total Head (m)
Jaringan Pipa	75	0,621	0,012	0,034	0,018	75,686

7. Dara Pemompaan 2027

Tabel 31. Head Total Pompa Merk Pioneer PP128S22 pada Pit 81W-B Tahun 2027

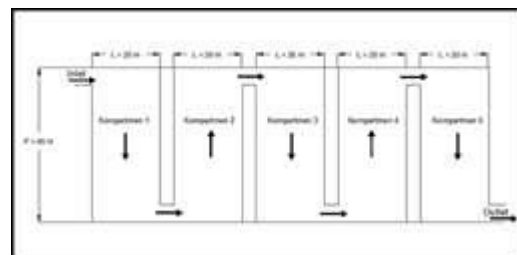
	Head Statis (m)	Head Gesekan (m)	Head Belokan (m)	Head Katup Isap (m)	Head Kecepatan (m)	Total Head (m)
Jaringan Pipa	115	5,854	0,296	0,318	0,170	121,640

4.4 Rancangan Kolam Pengendapan

Kolam pengendapan berfungsi untuk mengendapkan partikel padatan yang terbawa saat proses pemompaan dari lokasi penambangan dan mengontrol kualitas air yang nantinya akan dialirkan ke sungai.

Bentuk kolam pengendapan yang dibuat berbentuk persegi panjang dan berliku-liku. Hal ini agar kecepatan material yang masuk dapat diperkecil, dan dengan kecepatan aliran kecil maka waktu yang dibutuhkan oleh air dan material untuk keluar dari kolam pengendapan semakin lama, sehingga material mempunyai waktu yang cukup untuk mengendap. Kolam pengendapan yang dibentuk terdiri dari 5 kompartemen. Dimensi kolam pengendapan ditentukan dari debit air yang dipompa dari ceruk menuju kolam pengendapan. Kolam pengendapan yang dirancang berfungsi untuk menampung air dari pit 105, sedangkan air dari pit 81W dan pit 93 dialirkan ke kolam pengendapan 81 di bagian timur pit 81W, lalu air dari pit 95 dialirkan ke kolam pengendapan 71N.

Debit air yang masuk ke kolam pengendapan berasal dari DTH pit 105 yang berjumlah 5,41 m<sup>3</sup>/s. Kolam pengendapan dibuat menjadi 1 set, yang memiliki 5 kompartemen, hal ini dikarenakan agar debit air yang masuk ke kolam pengendapan dari tiap tiap kolam pengendapan dapat terpenuhi. Debit air dari ceruk pit 105 dialirkan menuju outlet yang nantinya akan dialirkan menuju ke saluran terbuka 3. Luas kolam pengendapan yang dibutuhkan adalah 24.750 m<sup>2</sup>. Kolam pengendapan membutuhkan perawatan yaitu pengerukan berkala. Waktu yang dibutuhkan untuk dilakukan pengerukan adalah 8 bulan 7 hari. Nilai TSS diasumsikan 50% padatan dan 50% air.



Gambar 7. Dimensi Kolam Pengendapan

V. UCAPAN TERIMA KASIH / ACKNOWLEDGEMNET

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat UPN "Veteran" Yogyakarta dan PT. Perkasa Inakakerta karena telah mendukung penyelesaian penelitian ini.

VI. KESIMPULAN/CONCLUSION

1. PT. Perkasa Inakakerta diperlukan sistem penyaliran tambang karena area ini termasuk dalam daerah yang memiliki curah hujan tinggi dan sistem penambangan yang dilakukan adalah sistem tambang terbuka.

2. Daerah penelitian mempunyai curah hujan rata-rata maksimum sebesar 92,93 mm, serta curah hujan rencana 135,77 mm, dan di dapatkan intensitas hujan sebesar 30 mm/jam.

3. Saluran terbuka berfungsi untuk mencegah air limpasan agar tidak mengalir kedalam pit. Dimensi rancangan saluran terbuka pada tiap tahun didapatkan sebagai berikut :

a. Tahun 2021

Berikut ini adalah dimensi saluran terbuka yang telah dirancang untuk tahun 2021:

- 1) Rancangan saluran terbuka 1 :  
 Lebar Permukaan : 9,10 meter  
 Lebar Dasar : 3,02 meter  
 Kedalaman : 3,04 meter  
 Panjang dinding saluran : 4,34 meter
- 2) Rancangan saluran terbuka 2 :  
 Lebar Permukaan : 13,32 meter  
 Lebar Dasar : 4,42 meter  
 Kedalaman : 4,45 meter  
 Panjang dinding saluran : 6,29 meter
- 3) Rancangan saluran terbuka 3 :  
 Lebar Permukaan : 8,92 meter  
 Lebar Dasar : 2,96 meter  
 Kedalaman : 2,98 meter  
 Panjang dinding saluran : 4,21 meter
- 4) Rancangan saluran terbuka Pit 81W :  
 Lebar Permukaan : 1,20 meter  
 Lebar Dasar : 1,20 meter  
 Kedalaman : 0,28 meter  
 Panjang dinding saluran : 0,59 meter

b. Tahun 2022

Berikut ini adalah dimensi saluran terbuka yang telah dirancang untuk tahun 2022:

- 1) Rancangan saluran terbuka Pit 105 :  
 Lebar Permukaan : 1,20 meter  
 Lebar Dasar : 1,20 meter  
 Kedalaman : 0,28 meter  
 Panjang dinding saluran : 0,59 meter

4. Ceruk (ceruk) berfungsi untuk menampung sementara air yang mengalir dalam bukaan tambang. Dimensi ceruk disesuaikan dengan kemajuan penambangan. Berikut ini adalah rancangan dimensi ceruk dan kebutuhan pompa setiap tahun:

a. Tahun 2021

Volume ceruk pada tahun 2021 yang dirancangan pada pit 81W-A 10.891,90 m<sup>3</sup>, pit 81W-B = 5.904,18 m<sup>3</sup>, pit 81W-C = 3.557,43 m<sup>3</sup>, pit 93 = 13.976,71 m<sup>3</sup> dan pit 95 = 35.366,23 m<sup>3</sup>.

b. Tahun 2022

Volume ceruk pada tahun 2022 yang dirancangan pada pit 93 = 23.470,11 m<sup>3</sup> dan pit 105 = 21.200,10 m<sup>3</sup>.

c. Tahun 2023

Volume ceruk pada tahun 2023 yang dirancangan pada pit 81W-A 46.499,40 m<sup>3</sup> dan pit 81W-B = 5.904,18 m<sup>3</sup>.

d. Tahun 2024

Volume ceruk pada tahun 2024 yang dirancangan pada pit 105 sebesar 37.364,52 m<sup>3</sup>.

e. Tahun 2025

Volume ceruk pada tahun 2025 yang telah dirancangan pada pit 81W-B sebesar 68.590,45 m<sup>3</sup>.

e. Tahun 2026

Volume ceruk pada tahun 2026 yang telah dirancangan untuk pit 105 sebesar 37.349,37 m<sup>3</sup>.

g. Tahun 2027

Volume ceruk pada tahun 2027 yang dirancangan pada pit 81W sebesar 86.550,40 m<sup>3</sup>.

5. Kebutuhan pompa pada setiap tahun sebagai berikut:

a. Tahun 2021

1) Pada pit 81W-A dibutuhkan 1 pompa jenis Pioneer PP128S22 dengan debit pompa sebesar 0,54 m<sup>3</sup>/detik dan Head Total yaitu 49,592 m. Pipa yang digunakan berdiameter 10 inchi dengan panjang 1.911 m.

2) Pada pit 81W-B dibutuhkan 1 pompa jenis Multiflo 380 dengan debit pompa sebesar 0,16 m<sup>3</sup>/detik dan Head Total yaitu 45,767 m Pipa yang digunakan berdiameter 10 inchi dengan panjang 585 m.

3) Pada pit 93 dibutuhkan 1 pompa dengan jenis Multiflo 380 dengan debit pompa sebesar 0,12 m<sup>3</sup>/detik dan Head Total yaitu 45,767 m. Pipa yang digunakan berdiameter 10 inchi dengan panjang 1.148 m.

4) Pada pit 95 dibutuhkan 1 pompa dengan jenis Multiflo 380 dengan debit pompa sebesar 0,125 m<sup>3</sup>/detik dan Head Total yaitu 48,297 m. Pipa yang digunakan berdiameter 10 inchi dengan panjang 568 m.

b. Tahun 2022

1) Pada pit 93 dibutuhkan pompa 1 pompa jenis Multiflo 380 dengan debit pompa sebesar 0,16 m<sup>3</sup>/detik dan Head Total yaitu 62,149 m. Pipa yang digunakan berdiameter 10 inchi dengan panjang 804 m.

2) Pada pit 105 dibutuhkan 1 pompa dengan jenis Multiflo 380 dengan debit pompa sebesar 0,11 m<sup>3</sup>/detik dan Head Total yaitu 25,329 m. Pipa yang digunakan berdiameter 10 inchi dengan panjang 661 m.

c. Tahun 2023

1) Pada pit 81W-A dibutuhkan 1 pompa dengan jenis Pioneer PP128S22 dengan debit pompa sebesar 0,44 m<sup>3</sup>/detik dan Head Total 101,079 m, menggunakan pipa berdiameter 10 inchi dengan panjang 1.316 m.

2) Pada pit 81W-B dibutuhkan 1 pompa dengan jenis Pioneer PP128S22 dengan debit pompa sebesar 0,16 m<sup>3</sup>/detik dan Head Total yaitu 45,767 m menggunakan pipa berdiameter 10 inchi dengan panjang 585 m.

d. Tahun 2024

Pada pit 105 dibutuhkan pompa 1 pompa dengan jenis Multiflo 380 dengan debit pompa sebesar 0,15 m<sup>3</sup>/detik dan Head Total yaitu 65,502 m menggunakan pipa berdiameter 10 inchi dengan panjang 912 m.

f. Tahun 2025

Pada pit 81W-B dibutuhkan 1 pompa dengan jenis Pioneer PP128S22 memiliki debit pompa sebesar 0,17 m<sup>3</sup>/detik dan Head Total 75,686 m menggunakan pipa berdiameter 10 inchi dengan panjang 912 m.

g. Tahun 2026

Pada pit 105 dibutuhkan 1 pompa dengan jenis Multiflo 380 dengan debit pompa sebesar 0,17 m<sup>3</sup>/detik dan Head Total yaitu 75,686 m menggunakan pipa berdiameter 10 inchi dengan panjang 970 m.

g. Pada pit 81W-B dibutuhkan 1 pompa jenis Pioneer PP128S22 dengan debit pompa sebesar 0,52 m<sup>3</sup>/detik dan Head Total yaitu 121,640 m menggunakan pipa berdiameter 10 inchi dengan panjang 115 m.

6. Rancangan kolam pengendapan penambangan batubara PT. Perkasa Inakakerta adalah sebagai berikut:

Jumlah Kompartmen = 5

Lebar kolam = 20 m

Panjang kolam = 45 m

Lebar penyekat = 4 m

Panjang penyekat = 40 m

Banyak penyekat = 4

Kedalaman kolam (d) = 6 m

Kedalaman aliran (h) = 5,5 m

Berdasarkan rancangan tersebut settling pond dapat memiliki volume total sebesar 24.500 m<sup>3</sup>.

Waktu perawatan kolam pengendapan dapat dilakukan setiap 264 Hari / 8 Bulan 7 Hari.

## VII. DAFTAR PUSTAKA/REFERENCES

- Asdak, 2002. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Bargawa W.S., Sucahyo A.P.A, Andiani H.F., 2018. Design Of Coal Mine Drainage System. ICST 2018, Yogyakarta.
- Booster, M., 2017. The Main Parts of a Reciprocating Pump and a Centrifugal Pump.
- Britannica, E., 1996. Axial Pump Working Principle.
- Dunne, T., Leopold L. B., 1978 Water Environmental Planning.
- Gautama, R., S., 1999, Sistem Penyaliran Tambang, Jurusan Teknik Pertambangan, FTM, ITB, Bandung.
- Goldman, et.al., 1986, dalam Suripin (2004), Analisis Aliran Permukaan.
- Karassik, Igor J., dkk. 2001. Pump Handbook, McGraw-Hill Book Co.
- Prodjosumarto, P., 1994. Rancangan Kolam Pengendapan Sebagai Perlengkapan Sistem Penirisan Tambang, Bandung.
- Powers, J.P., Construction Dewatering: New Method and Application, Jhon Wiley and Sons, New York.
- Sayoga G., Dr. Ir. Rudy, 1999, Sistem Penyaliran Tambang, Institut Teknologi Bandung.
- Sosrodarsono, S., Takeda, K., 1983, Hidrologi Untuk Pengairan. Penerbit Pradnya Paramita. Jakarta,
- Soemarto, C.D., 1995. Hidrologi Teknik. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Sularso, MSME. Ir, Haruo T., 1991. ‘Pompa dan Kompresor’, Jakarta : PT. Pradnya Paramitha.
- Suripin, 2004, Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan, Andi Offset, Demangan Baru, Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_, 2015, Profil Perusahaan, Departemen Geology and Mine Plan PT. Perkasa Inakakerta.