

## Overview Metode Penirisan Tambang

*A.Fani Anugrah<sup>T</sup>, Tedy Agung Cahyadi<sup>i</sup>, Nurkhamim<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Program Studi Magister Teknik Pertambangan UPN "Veteran" Yogyakarta

\*Email: [afanianugrahtst@gmail.com](mailto:afanianugrahtst@gmail.com)

### SARI

Drainase pertambangan dapat memainkan peran penting, mencegah segala jenis dampak pada lingkungan air dan menyediakan sumber air yang penting untuk memenuhi kebutuhan manusia ketika teknologi yang tepat, dan pengalaman yang diperoleh diterapkan. Air tambang dalam jumlah besar merupakan penyebab utama pencemaran lingkungan. Kelebihan air tambang membutuhkan penanganan yang tepat. Penurunan kualitas air disebabkan oleh terjadinya kontak antara air dengan batuan atau material yang terkupas sehingga dapat menyebabkan kualitas air menurun. Oleh sebab itu, penting dilakukan suatu analisis untuk mengendalikan air limpasan yang masuk ke bukaan tambang agar proses penambangan tidak terganggu. Untuk mengetahui rancangan teknis sistem penyaliran tambang, penulis membandingkan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan melihat kelebihan dan kekurangan berdasarkan studi literatur.

**Kata kunci:** *Drainage*; Kualitas air; Rancangan.

### ABSTRACT

*Mining drainage can play an important role, preventing any kind of impact on the aquatic environment and providing an important source of water to meet human needs when the right technology, and the experience gained is applied. Large amounts of mine water are the main cause of environmental pollution. Excess mine water requires proper handling. The decline in water quality is caused by the contact between water and peeled rocks or materials that can cause water quality to decrease. Therefore, it is important to conduct an analysis to control runoff water entering the mine so that the mining process is not disturbed. To find out the technical design of the mine channeling system, the authors compared several previous studies by looking at the advantages and disadvantages based on literature studies.*

**Keywords:** *Drainage*; water quality; design.

**How to Cite:** Tamar, A.F.A., Cahyadi, T.A., Nurkhamim. 2023. Overview Metode Penirisan Tambang. Jurnal Geomine, 11 (3): 207-214.

#### Published By:

Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Muslim Indonesia

#### Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05  
Makassar, Sulawesi Selatan

#### Email:

[geomine@umi.ac.id](mailto:geomine@umi.ac.id)

#### Article History:

Submit 18 Agustus 2023

Received in from 20 Oktober 2023

Accepted 2 Desember 2023

#### Licensed By:

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)





## PENDAHULUAN

Dalam industri pertambangan, masalah terkait air adalah salah satu aspek terpenting yang dapat memutuskan apakah sebuah tambang baru akan layak atau masuk akal. Untuk penilaian biaya operasi pertambangan baik laju aliran air tambang dan dampak lingkungan dari drainase tambang adalah penting. Sejauh di masa lalu orang terutama akan fokus pada aspek bahaya yang berhubungan dengan aliran masuk air tambang, saat ini sebagian besar perhatian difokuskan pada penilaian dampak lingkungan. Untuk memperkirakan aliran masuk air tambang ke tambang terbuka biasanya menggunakan metode analogi hidrogeologi atau neraca hidrogeologi (Szczepliński, 2016). Air adalah sumber daya alam mendasar yang mendukung kehidupan, ekosistem, dan masyarakat manusia (Yang, Yang and Xia, 2021). Perlindungan sumber daya air (SDA) di daerah aliran sungai yang mengalami pengembangan lahan merupakan masalah lingkungan dan tantangan regulasi yang penting (County et al., 2011). Pembuangan air limbah baik industri maupun non industri ke sungai berpotensi menimbulkan pencemaran sungai (Hanif and Widodo, 2012). Kegiatan tersebut dipengaruhi oleh iklim antara lain hujan, panas atau temperatur dan kelembaban. Salah satu iklim yang sangat besar pengaruhnya yaitu hujan. Hujan adalah sumber utama air pada tambang terbuka (Fitri and Ms, 2019). Jika tidak ditangani dengan baik maka air limpasan dapat menimbulkan masalah diantaranya kondisi tempat penggalian akan tergenangi air, jalan tambang yang licin, mengakibatkan lereng yang tidak stabil dan penurunan sudut desain lereng, efisiensi kerja menurun, dan terancamnya keselamatan (K3) para pekerja tambang (Andrew et al., 2020).

Perencanaan sistem penyaliran tambang meliputi; perencanaan sump (tempat penampung segala jenis air yang masuk kedalam pit tambang terbuka) yang mampu menampung debit air limpasan dan air tanah, perencanaan sistem kerja pompa dan pemipaan, saluran terbuka yang mampu mengalirkan air hasil pemompaan, serta sediment pond lumpur yang mampu menampung endapan lumpur hasil pemompaan sebelum dialirkan ke sungai terdekat (Girsang et al., 2017). Pengendalian sedimentasi selama konstruksi tambang menarik minat dan regulasi yang meningkat. Pentingnya hal ini bagi para pendukung tambang dan pembuat peraturan baru menunjukkan perlunya perencanaan dan pengujian yang lebih rinci sebelum konstruksi untuk kegiatan yang berpotensi menghasilkan sedimen (Polusi and George, 1998). Dalam merancang suatu desain penyaliran tambang ada beberapa parameter yang diperlukan guna mendesain sistem penyaliran yang dibutuhkan untuk mengendalikan air limpasan, antara lain: rencana penambangan, rainfall, daerah tangkapan hujan (catchment area), arun off (Alviansyah, 2019).

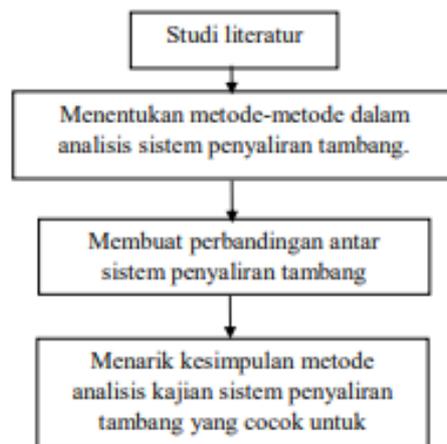


## Metode

yang banyak digunakan untuk menganalisis rancangan teknis sistem penyaliran tambang terbuka adalah mine dewatering dan Metode yang digunakan untuk menghitung curah hujan rata-rata dan debit aliran yang masuk ke sumuran serta luas Settling pond lumpur yang dibutuhkan, yaitu dengan menggunakan metode distribusi Log Normal, metode mononobe, dan untuk perhitungan debit limpasan menggunakan metode distribusi dan rasional. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan metode yang tepat dan efektif dalam kegiatan penyaliran tambang.

## METODE PENELITIAN

Tahap dalam penelitian ini dapat dirangkum pada bagan alir **Gambar.1**. Penelitian ini berdasarkan studi literatur baik dalam jurnal nasional maupun internasional. Penelitian ini diharapkan dapat menentukan metode yang sesuai dalam analisis rancangan teknis sistem penyaliran tambang terbuka dan drainase permukaan dan bawah tanah dalam kegiatan penambangan.



**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian

## HASIL PENELITIAN

Penelitian dilakukan berdasarkan *historical research* dalam rancangan sistem teknis penyaliran tambang skala nasional diantaranya dijabarkan pada sub bab dibawah ini:

### 1. Penelitian dilakukan oleh Randy S. Lopaschuk (1978)

Judul Kontrol Drainase dan Pengeringan Tambang di Tambang. Metode penelitian yaitu Dewatering. Parit pengalihan faro creek, lubang pembuangan miring di lembah faro dan sistem pemompaan dasar lubang semua bergabung untuk menyediakan pengeringan yang memadai untuk tambang. Tetapi peningkatan sistem terus-menerus diperlukan. Pengujian baru sedang dilakukan untuk menemukan metode efisien untuk



melanjutkan

pengeringan lanjutan bagian bawah dan lubang terbuka (Faro and Lopaschuk, 1978), (Oberholzer, 2015).

**2. Penelitian dilakukan oleh Rafael Fernandez-Rubio Sekolah , Arturo Gutierrez Del Olmo Frasa (1995).**

Kajian Teknis Sistem Penyaliran Tambang Terbuka. Metode penelitian yaitu MODFLOW, Penting tidak hanya untuk mengurangi dampak dari segala jenis air pada pertambangan, yang sering perhatian utama, tetapi juga perlu untuk menerapkan teknologi terbaik untuk mencegah masalah air tambang terlebih dahulu, dan untuk memberikan kemungkinan untuk menerapkan air drainase untuk memenuhi kebutuhan air di daerah tersebut, dengan standar kualitas yang sesuai. Dengan cara ini adalah mungkin untuk memerangi keberadaan air, dan pada saat yang sama untuk mengambil manfaat dari air drainase, melestarikan lingkungan. Sikap seperti itu dapat mengurangi, dalam banyak kasus, biaya . pengeringan tambang Kesimpulannya , pengelolaan air yang tepat sangat penting untuk melindungi keseimbangan alam yang sensitif dari lingkungan (Fernandez-rubio, Gutierrez and Olmo, 1995), (Alloisio, Douglas and Mckittrick, no date).

**3. Penelitian dilakukan oleh Slocum, Alexander H Haji, Maha N Trimble, A Zachary (2016)**

Judul Sistem Reverse Osmosis Hidro Terpadu Terpadu Alexander. Metode penelitian *Hydro Reverse Osmosis* (IPHRO). Persamaan desain disajikan untuk mengeksplorasi terlebih dahulu ukuran dan biaya sistem IPHRO dan memungkinkan penilaian kelayakan situs urutan pertama. Sebuah contoh diberikan untuk menyediakan listrik dan air untuk satu juta orang dengan sistem IPRHO di California selatan. Analisis dan lepas pantai dan budidaya atau penyimpanan energi atau pertimbangan situs lain termasuk dalam dokumen tambahan (Slocum, Haji and Trimble, 2016) (Nguyencong, no date).

**4. Penelitian dilakukan oleh Muragesh SK1 dan Santhosha Rao (2014)**

Judul *Internet of Things* Otomatis untuk Drainase Bawah Tanah dan Sistem Pemantauan Lubang got untuk Kota Metropolitan. Metode penelitian *Internet of Things* (IoT). perangkat komunikasi yang terpasang pada jaringan sensor untuk menyediakan komunikasi dan otomatis tindakan antara dunia nyata dan dunia informasi. IoT muncul karena, tanpa interaksi manusia, komputer dapat mengakses data dari objek dan perangkat, tetapi ditujukan untuk mengatasi faktor pembatas data yang dimasukkan manusia, dan untuk mencapai faktor biaya, akurasi, dan umum. Sensor. Model yang

diusulkan menyediakan sistem pemantauan ketinggian air dan suhu serta tekanan atmosfer di alam lubang got dan untuk memeriksa apakah tutup lubang got terbuka. (Sk, 2014).

**5. Penelitian dilakukan oleh Elena Gogina , dan Alexey Pelipenko (2016)**

Judul Penelitian Metode Drainase dan Pasokan Air di bawah Kendala Berkelanjutan, Teknologi dan Bahan untuk Pengolahan Air *Drainase*. Metode penelitian *reverse osmosis*. Berdasarkan hasil perbandingan ekonomi dan hasil analisis penjernihan air drainase dengan metode yang berbeda, maka solusi terbaik adalah metode BMT CJSC terdiri dari beberapa langkah pemurnian yang bertujuan untuk menghilangkan polutan dengan berbagai ukuran, yaitu urutan berbagai tahapan pengolahan lindi yang bertujuan untuk mendapatkan hasil pengolahan terbaik dan membutuhkan pengeluaran modal yang minimal untuk rekonstruksi karena kemungkinan menggunakan fasilitas yang ada (Gogina and Pelipenko, 2016).

**6. Penelitian dilakukan oleh Milovanović, Ivan Bareš, Vojtěch Hedström, Annelie Herrmann, Inga Picek, Tomas Marsalek, Jiri Viklander, Maria (2020)**

Judul penelitian Meningkatkan pengendapan sedimen air hujan di saluran masuk kolam penahanan oleh struktur jaringan bawah (BGS). Metode struktur jaringan bawah (BGS). Struktur jaringan bawah (BGS) adalah konsep inovatif yang diusulkan dalam penelitian ini untuk meningkatkan pembuangan sedimen air hujan yang masuk ke kolam dan mengurangi resuspensi sedimen. Konsep ini dipelajari dalam model skala hidrolik dengan tujuan untuk menjelaskan efek dari geometri BGS pada perangkap sedimen stormwater. Nilai utama dari efisiensi perangkap sedimen yang diamati, dalam kisaran 13 hingga 55%, adalah penilaian komparatif dari berbagai desain BGS. Secara umum, sel yang lebih besar (jejak  $10 \times 10$  cm) lebih efektif daripada sel yang lebih kecil ( $5 \times 5$  cm), kedalaman sel memberikan pengaruh kecil pada perangkap sedimen, dan sel dengan dinding silang miring terbukti lebih efektif dalam perangkap sedimen (Milovanović *et al.*, 2020).

**Tabel 1.** Komparasi kelebihan dan kekurangan dari metode rancangan teknis sistem penyaliran tambang

Refrensi	Metode	Kelebihan	Kekurangan
(Faro and Lopaschuk, 1978)	<i>Dewatering</i>	-Cocok digunakan untuk rencana kemajuan tambang.	Membutuhkan data yang cukup banyak dan perhitungan



---

(Fernandez- rubio, Gutierrez and Olmo, 1995)	<i>MODFLOW</i>	-Metodenya sederhana yang banyak dan menggunakan rumus rasional. -Pengerjaan <i>Simple</i> .. -Mudah dimodifikasikan.. -Memiliki kemampuan untuk mensimulasikan mengurangi <i>drawdown</i> sumur.	-Tidak mungkin dalam
(Slocum, Haji and Trimble, 2016)	Sistem <i>Reverse</i> Osmosis Hidro Terpadu.	ancaman kerusakan air. -Pemanfaatan sumber daya yang efisien.	-Mengandung bahan berbahaya dan beracun).
(Nguyencong, no date)	<i>Internet of Things</i> Otomatis untuk	-Menghemat waktu.	-Biayanya yang cukup besar.
(Sk, 2014)	<i>Drainase</i> Bawah Tanah dan Sistem Pemantauan Lubang got untuk Kota Metropolitan. Penerapan Logika.	-Kemampuan untuk mengakses informasi darimana saja dan kapan saja. -Sangat efektif dalam menghilangkan segala jenis kontaminan karena membrannya sangat kecil bahkan berukuran mikro. -Tidak membutuhkan biaya perawatan.	-Memelihara serta mengaktifkan teknologi besar kesistem IoT cukup rumit.
(Gogina and Pelipenko, 2016)	Penelitian Metode Teknologi dan Bahan untuk Pengolahan Air Drainase.	membrannya sangat kecil bahkan berukuran mikro. -Tidak membutuhkan banyak perawatan.	-Aliran airnya sangat kecil -Membutuhkan banyak waktu
(Milovanović <i>et al.</i> , 2020)	Meningkatkan pengendapan sedimen air hujan di saluran masuk kolam penahanan oleh struktur jaringan bawah (BGS)	-Dapat mengurangi biaya perawatan. - BGS akan secara efektif membatasi endapan sedimentasi.	-BGS dengan dinding melintang miring akan lebih sulit dirawat.

---



## KESIMPULAN

Berdasarkan studi literatur dari berbagai jurnal mengenai penyaliran tambang, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa metode yang cocok dalam melakukan perencanaan penyaliran tambang terbuka adalah metode *mine dewatering*.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada bapak Dr. Tedy Agung Cahyadi, S.T., M.T., IPM dan Dr. Nurkhamim, S.T., M.T atas segala bantuannya baik moril maupun materi sehingga penulis dapat menyelesaikan overview ini.

## PUSTAKA

- Alloisio, S., Douglas, B. R. and Mckittrick, R. (no date) 'Pemodelan air tanah untuk pengeringan tambang skala besar di Chili : MODFLOW atau FEFLOW ?'
- Alviansyah, N. (2019) 'Perencanaan desain kolam pengendapan pada Bukit 7 Pt. Antam Tbk ubp bauksit, tayan, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat', (11160980000001).
- Andrew, R. *et al.* (2020) 'Rancangan Saluran Terbuka Pada Sistem Penyaliran Tambang Di Pt Hasnur Riung Sinergi Jobsite Pt Bhumi', 15(4), pp. 235–239.
- County, G. *et al.* (2011) 'Hak Cipta 2011 oleh Jamey M Lowdermilk, Scott R. Templeton, Charles V. Privette, III, dan John C. Hayes. Seluruh hak cipta. Pembaca dapat membuat salinan kata demi kata dari dokumen ini untuk tujuan non-komersial dengan cara apa pun, asalkan pemberitahuan', pp. 24–26.
- Faro, T. and Lopaschuk, R. S. (1978) 'Seksi 2'.
- Fernandez-rubio, R., Gutierrez, A. and Olmo, D. (1995) 'Drainase dan Pasokan Air di bawah Kendala Berkelanjutan'.
- Fitri, Y. and Ms, M. (2019) 'Sistem Penyaliran Tambang Untuk Mengatasi Genangan Air Limpasan Di Front Penambangan Blok Timur Pt. Prima Delin Agro Permai Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi', *Jurnal Bina Tambang*, 6(2), pp. 10–19.
- Girsang, T. R. *et al.* (2017) 'Perencanaan Teknis Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Di Pt. Bara Anugrah Sejahtera Lokasi Pulau Panggung Muara Enim Sumatera Selatan', *Jp*, 1(2).
- Gogina, E. and Pelipenko, A. (2016) 'Penelitian Metode , Teknologi dan Bahan untuk Pengolahan Air Drainase di TPA Kota Salaryevo', 03007. doi: 10.1051/mateconf/2016.
- Hanif, A. and Widodo, B. (2012) 'Distribusi Konsentrasi Total Padatan Tersuspensi', 23, pp. 87–93.
- Milovanović, I. *et al.* (2020) 'Enhancing stormwater sediment settling at detention pond inlets by a bottom grid structure (BGS)', *Water Science and Technology*, 81(2), pp. 274–282. doi: 10.2166/wst.2020.101.
- Nguyencong, N. (no date) 'Penerapan osmosis maju pada pengeringan lumpur bernutrisi tinggi PDF'.
- Oberholzer, P. J. (no date) 'Praktik terbaik untuk otomatisasi dan kontrol sistem dewatering tambang



Abstrak’.

Polusi, P. and George, P. (1998) ‘Dengan Menggunakan Kolam Sedimentasi’.

Sk, M. (2014) ‘Internet of Things Otomatis untuk Drainase Bawah Tanah dan Sistem Pemantauan Lubang got untuk Kota Metropolitan’, 4.

Slocum, A. H., Haji, M. N. and Trimble, A. Z. (2016) ‘Sustainable Energy Technologies and Assessments Sistem Reverse Osmosis Hidro Terpadu Terpadu’, 18, pp. 80–99.

Szczepiński, J. (2016) ‘Pentingnya studi pemodelan aliran air tanah untuk simulasi pengeringan tambang terbuka dan penilaian dampak lingkungan dari drainase’.

Yang, D., Yang, Y. and Xia, J. (2021) ‘Geografi dan Keberlanjutan Siklus hidrologi dan sumber daya air di dunia yang terus berubah : Sebuah tinjauan’, 2, pp. 115–122.