

ANALISIS DIMENSI *SETTLING POND* PADA AREA KATHRYN BLOK SOROWAKO PT VALE INDONESIA TBK

(*DIMENSIONAL ANALYSIS OF SETTLING POND IN KATHRYN AREA SOROWAKO BLOCK PT VALE INDONESIA TBK*)

Marsella Br Bagariang¹, Neny Sukmawatie¹, Neny Fidayanti¹, Saptawartono¹, Fahrul Indrajaya¹
Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Palangka Raya

* Korespondensi E-mail: marsellabagariang2002@gmail.com

Abstrak

PT Vale Tbk Indonesia terletak dikecamatan Nuha kabupaten Luwu Timur provinsi Sulawesi Selatan merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan bijih nikel. Sistem penambangannya menggunakan metode *open cast*. Aktivitas penambangan tersebut mengakibatkan banyaknya bukaan lahan, sehingga ketika hujan volume air yang masuk ke dalam tambang cukup besar, dengan demikian akan menghambat dan menjadi kendala dalam proses penambangan maka untuk mengatasipasinya dibuatlah *settling pond*. Debit air limpasan pada area ini yaitu sebesar atau 4.001.431,68 m³/hari dihitung menggunakan metode rasional dengan memperhitungkan intensitas curah hujan sebesar 43,70 mm/jam dan luas daerah tangkapan hujan seluas 655,948 Ha dan koefisien limpasan 0,58. Berdasarkan perhitungan debit limpasan, diketahui bahwa *settling pond* aktual dengan total volume 60.045,26 m³ tidak mampu menampung debit air yang masuk, terutama saat curah hujan tinggi, sehingga menyebabkan meluapnya air dan tidak optimalnya proses pengendapan lumpur. Maka dari itu, dibuatlah rekomendasi *settling pond* yang sesuai dengan debit air yang masuk dengan parameter debit limpasan sebesar atau 4.001.431,68 m³/hari dan kecepatan pengendapan 0,93 m/jam didapatkan luas *settling pond* sebesar 17,9 Ha.

Kata kunci: Intensitas Curah Hujan, Koefisien Limpasan, *Catchment Area*, *Settling Pond*.

Abstract

PT Vale Tbk Indonesia is one of the companies engaged in nickel ore mining. The mining system uses the open cast method. The mining activity results in a lot of land openings, so that when it rains the volume of water entering the mine is quite large, thus it will hamper and become an obstacle in the mining process, so to anticipate it, a settling pond is made. The runoff water discharge in this area is atau 4.001.431,68 m³/day calculated using the rational method by taking into account the rainfall intensity of 42.66 mm/hour and a catchment area of 655.948 Ha and a runoff coefficient of 0.58. Based on the calculation of runoff discharge, it is known that the actual settling pond with a total volume of 60,045.26 m³ is not able to accommodate the incoming water discharge, especially during high rainfall, causing overflowing water and not optimizing the siltation process. Therefore, a settling pond recommendation is made in accordance with the incoming water discharge with runoff discharge parameters of atau 4.001.431,68 m³/day and a settling velocity of 0.93 m/hour, resulting in a settling pond area of 17,9 Ha.

Keywords: *Rainfall Intensity, Runoff Coefficient, Catchment Area, Settling Pond*

1. Pendahuluan

PT Vale Tbk Indonesia merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan bijih nikel. Sistem penambangannya menggunakan metode *open cast*. Aktivitas penambangan tersebut mengakibatkan banyaknya bukaan lahan, sehingga ketika hari hujan volume air yang masuk ke dalam tambang cukup besar, dengan demikian akan menghambat dan menjadi kendala dalam proses penambangan maka untuk mengatasipasinya dibuatlah *settling pond*. Dimensi aktual *settling pond* pada PT Vale Tbk Indonesia tidak mampu menampung air yang masuk saat

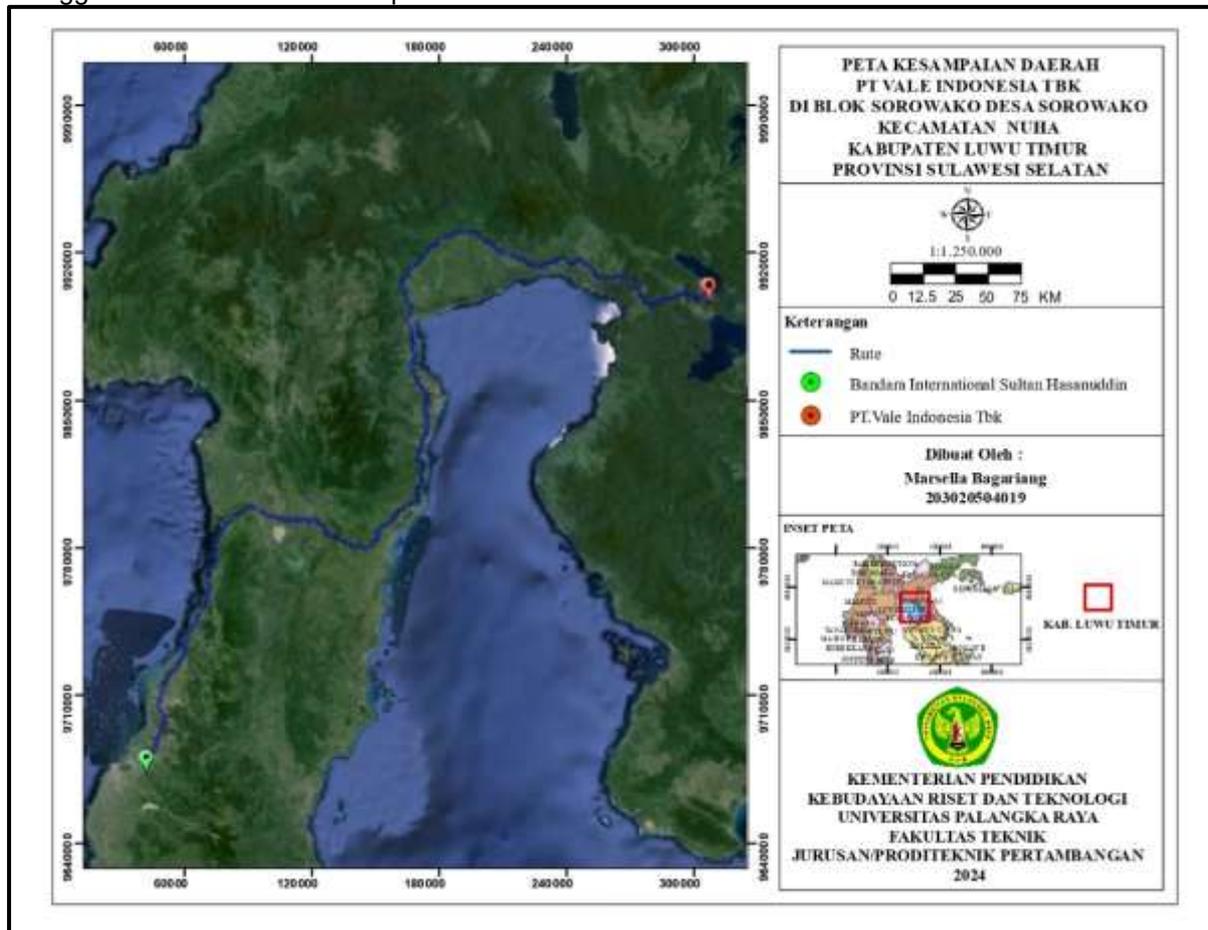
hari hujan. Sehingga, air meluap, proses pengendapan tidak berjalan dengan baik. Maka dari itu diperlukan dimensi *settling pond* yang mampu menampung air ketika terjadi hujan.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang dilakukan secara sistematis, terstruktur, dan terperinci. Metode ini menekankan pada penggunaan angka dalam menyajikan data atau informasi yang diperoleh melalui proses pengolahan data. Pengolahan data yang dilakukan yaitu perhitungan statistik data curah hujan dengan menggunakan metode Gumbel,

penentuan koefisien limpasan, perhitungan debit air limpasan menggunakan rumus rasional, perhitungan intensitas curah hujan menggunakan rumus Mononobe, dan menentukan kecepatan pengendapan menggunakan hukum Stokes dan menggunakan metode deksriptif Metode ini

dilakukan dengan menjelaskan hasil pengolahan data atau informasi yang diperoleh dari hasil penelitian yang kemudian mendeskripsikannya dengan menggunakan rangkaian kata-kata gambar.



Gambar 1. Lokasi penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

a. Kondisi Aktual *Settling Pond*

Aktual dari *settling pond* pada area kathryn yaitu memiliki 3 kompartemen dengan luas yang berbeda-beda yaitu kompartemen 1 panjang 138 m, lebar 102 m, luas 1,4 Ha dengan total volume 38.472,05 m³, kompartemen 2 panjang 150 m, lebar 82 m dengan luas 1,26 Ha dengan total volume 19.701,93 m³, kompartemen 3 panjang 90 m, lebar 53 m dengan luas 0,4 Ha dengan total volume 1.871,28 m³ total luas keseluruhan 3,06 Ha dan total volume keseluruhan 60.045,26 m³ dan untuk lebar dari *settling pond* aktual tidak memenuhi karena tidak sesuai dengan alat yang bekerja saat melakukan pemeliharaan *settling pond*. Dari debit air yang telah dihitung yaitu 196.162,4 m³/jam maka aktual dari *settling pond* yang ada tidak mampu menampung air yang masuk, sehingga pada saat curah hujan tinggi

settling pond meluap sehingga penulis merekomendasikan dimensi *settling pond* yang sesuai dengan debit yang masuk.

b. Debit Air Tambang

Sistem penyaliran tambang yang diterapkan oleh PT.Vale Indonesia Tbk pada area kathryn adalah sistem penyaliran tambang saluran terbuka, Dimana air yang masuk kedalam pit kathryn akan mengalir menuju daerah yang paling rendah melalui saluran terbuka yaitu menuju *settling pond*. Untuk menghitung debit air limpasan penulis menggunakan metode rasional dengan parameter koefisien limpasan, intensitas curah hujan dan luas *catchment area*, maka didapat debit sebesar 196.162,4 m³/jam. Seperti perhitungan dibawah :

$$\begin{aligned}
 Q &= 0,278 \times C \times I \times A \\
 &= 0,278 \times 0,58 \times 43,70 \text{ mm/jam} \times 6,55 \text{ Km}^2 \\
 &= 166.726,32 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$



Gambar 2. Aktual *Settling Pond*

Adapun parameternya untuk menghitung debit air limpasan yaitu :

1) Intensitas Curah Hujan

Untuk menghitung nilai intensitas menggunakan metode mononobe Adapun

parameternya yaitu curah hujan, durasi hujan dan nilai curah hujan rencana, setelah melakukan perhitungan didapatkan nilai curah hujan rencana sebesar 126,08 mm sehingga diperoleh nilai intensitas hujan sebesar 43,70 mm/jam

Tabel 1. Intensitas Curah Hujan

Periode ulang hujan	2	5	10	25	50	100
Yt	0,37	1,5	2,25	3,2	3,9	4,6
Yn	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Sn	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36
k	-0,13	0,70	1,25	1,95	2,46	2,46
Sd	2764	27,64	27,64	27,64	27,64	27,64
curah hujan rata-rata	103,70	103,70	103,70	103,7	103,70	103,7
curah hujan rencana	100,15	126,08	137,85	156,97	170,91	185,11
intensitas curah hujan (mm/jam)	34,72	43,70	47,79	54,42	59,25	64,18

c. Koefisien Limpasan

Dalam menentukan nilai koefisien limpasan peneliti menggunakan koefisien limpasan komposit dengan menentukan luas dari daerah tata guna lahan dari daerah tangkapan hujan (catchment area) dengan menggunakan software ArcGis dan dari hasil pengolahan data tersebut didapatkan untuk area hutan 167,225 Ha, area terbuka 237,643 Ha dan area rehabilitasi 251,080

Ha dan untuk koefisien kemiringan > 15 % yaitu area hutan 0,4, area terbuka 0,7 dan area rehabilitasi 0,7 maka didapat koefisien kompositnya sebesar 0,58.

Tabel 2. Koefisien limpasan

Nama Area	Luas (Ha)	C	Luas (Ha) x C	C Komposit
<i>Cathment Area (A)</i>	655,948			
Hutan	167,225	0,4	66,89	0,58
Terbuka	237,643	0,7	166,35	
<i>Revegetation</i>	251,080	0,6	150,648	

d. Catchment Area

Dalam menentukan luas daerah hujan menggunakan arah aliran limpasan dengan melihat peta topografi dan melakukan pengolahan data menggunakan software ArcGIS didapatkan luas daerah tangkapan hujan (*catchment area*) yaitu sebesar 655,948 Ha atau 6,55 Km².

e. Dimensi *Settling Pond*.

Parameter untuk mencari luas *settling pond* yaitu debit air total dan kecepatan pengendapan, untuk menghitung kecepatan pengendapan menggunakan hukum stokes dengan mempertimbangkan jenis material yang diendapkan. Dengan perhitungan yang terdapat 0,93 m/s.

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

$$= \frac{981 \text{ cm/s}^2 \cdot (0,045 \text{ mm})^2 (3,35 \text{ g/cm}^3 - 0,998 \text{ g/cm}^3)}{18 (0,1 \text{ cm}^2/\text{s})}$$

$$= 0,02595726 \text{ cm/s}$$

$$= 0,93 \text{ m/jam}$$

Setelah melakukan perhitungan debit air limpasan dan kecepatan pengendapan maka selanjutnya akan memperhitungkan luas *settling pond* yang akan direkomendasikan sesuai dengan debit air yang masuk yaitu sebesar 179.275,61 m² atau 17,9 Ha.

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

$$= \frac{4.001.431,68 \text{ m}^3/\text{hari}}{22,32 \text{ m/hari}}$$

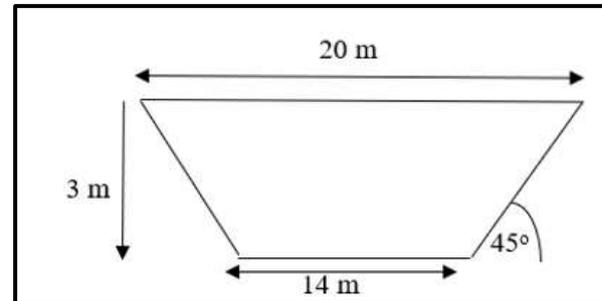
$$= 179.275,61 \text{ m}^2$$

$$= 17,9 \text{ Ha}$$

Setelah mendapatkan luas *settling pond* maka akan di bagi sesuai kebutuhan *settling pond* yang harus ada sehingga didapatkan panjang 300 m dan lebar 20 m untuk panjang dari *settling pond* menyesuaikan ketersediaan area dan untuk lebar *settling pond* menyesuaikan dari jangkauan alat mendatar maksimum yaitu excavator PC200. Untuk kedalaman *settling pond* yaitu 3 m disesuaikan dengan kemampuan alat yang melakukan penggalian dimana alat yang digunakan excavator PC200, untuk lebar spillway

dilakukan perhitungan didapatkan lebar dari *spillway* yaitu 31 m karena itu merupakan yang

cocok dengan debit air yang masuk. *Settling pond* dibuat berkelok-kelok untuk memaksimalkan efisiensi dalam proses pengendapan dan *settling pond* dibuat berbentuk trapesium karena untuk memudahkan pemeliharaan kolam dengan kemiringan 45° karena kemiringan ini memberikan stabilitas struktur yang lebih baik, sehingga mengurangi risiko longsor pada dinding kolam.



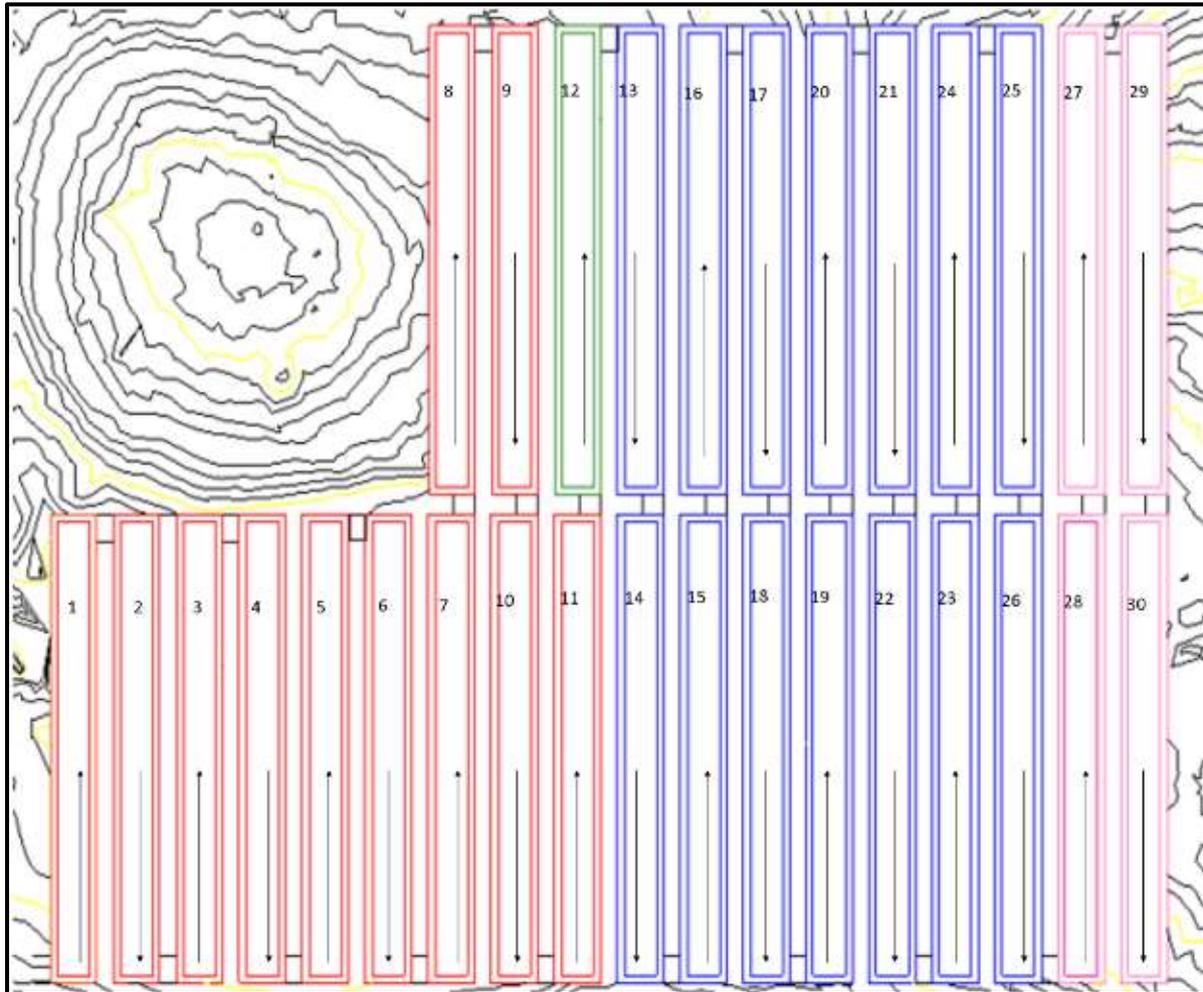
Gambar 3. Lebar *settling pond* tampak samping

Settling pond yang direkomendasikan memiliki 30 kompartemen dengan fungsi yang berbeda-beda yaitu :

- Kompartemen 1 sampai kompartemen 11 merupakan zona inlet, yaitu tempat masuknya air dan diharapkan pada zona ini sedimennya sudah tidak terlalu banyak.
- Kompartemen 12 merupakan zona koagulasi, yaitu tempat dimana air akan diolah dengan bantuan bahan kimia koagulan.
- Kompartemen 13 sampai kompartemen 26 merupakan zona flokulasi, yaitu dimana ini merupakan output dari zona koagulasi dimana pada zona ini diharapkan mengalami proses penggumpalan menjadi partikel lebih besar membentuk flok-flok agar lebih mudah mengendap.
- Kompartemen 27 sampai kompartemen 30 merupakan zona outlet, yaitu tempat pengecekan kualitas air dan diharapkan pada zona ini air sudah memenuhi standar kualitas yang ditetapkan.

Tabel 3. Dimensi *settling pond*

Komponen <i>settling pond</i>	Ukuran SP
Lebar tiap kompartemen	20 m
Panjang tiap kompartemen	350 m
Kedalaman kolam	3 m
Lebar bawah tiap kompartemen	14 m
Panjang bawah tiap kompartemen	344 m
Kemiringan	45°
Lebar spillway	31 m



Gambar 4. *settling pond* tampak atas

4. Simpulan

Berdasarkan analisis data curah hujan selama 47 tahun menggunakan distribusi Gumbel, debit air yang masuk ke *catchment area* di area Kathryn mencapai 166.726,32 m³/jam atau 4.001.431,68 m³/hari. Dengan luas daerah tangkapan hujan sebesar 655,948 Ha dan koefisien limpasan 0,58, *settling pond* yang ada saat ini, dengan luas 3,06 Ha dan volume 60.045,26 m³, tidak mampu menampung debit air tersebut. Oleh karena itu, diperlukan dimensi *settling pond* dengan luas 179.275,61 m² yang terdiri dari 30 kompartemen dengan berbagai fungsi. Dimensi *settling pond* yang dirancang memiliki lebar 20 m dan panjang 300 m, dengan volume setiap kompartemen sebesar 15.174 m³ untuk mengakomodasi kebutuhan pengendapan air secara optimal.

Daftar Pustaka

Adnyano, A.A Inung Arie, dan Muhammad Bagaskoro. 2020. "Technical Study Of Mine Dewatering System In Coal Mining."

Atika, Fairus, and Redanto Putri. 2020. "Kajian Teknis Sistem Penyaliran Tambang Batubara Pada Tambang Terbuka Di PT. X."

Budiarti 1997. Sistem Penyaliran Tambang.

Currie, John M 1973. aliran partikel di kolam pengendapan.

Devina Dianmahendra, 2021. Perencanaan penyaliran tambang di wilayah kerja PT. Kideco Jaya Agung, Kecamatan Batu Sopang, Kabupaten Paser, Kalimantan Timur.

Eben Ezer Edoard Prasetyo 2013. Rancangan Dimensi *Settling Pond* berdasarkan Daerah Tangkapan Hujan Pada Pit B2A PT. Sebuku Batubai Coal Pulau Laut Tengah Kotabaru Kalimantan Selatan.

Firdaus, dkk. 2023. Evaluasi kinerja kolam pengendapan lumpur (KPL) batubara di stockpile PT bukit asam Tbk unit pelabuhan tarahan.

Kemen LH no 34 tahun 2009. tentang Baku Mutu Air Limbah bagi usaha dan/atau kegiatan pertambangan bijih nikel.

Kurniawan Pitta. 2014 mengenai sistem penyaliran tambang dan metode penyaliran tambang.

Kusumandaru, Fibrianta, 2012, “Skripsi Rancangan Sistem Penyalira Tambang Pada Endapan Batubara Di Daerah Pulau Laut, Kotabaru, Provinsi Kalimantan Selatan PT. Sebuku Tanjung Coal. Yogyakarta.

M.Sodiqin Utama Aji, Irvani Dan Ega Andini, 2018, rancangan teknis sistem penyaliran penambangan timah dengan studi kasus di PT Menara Cipta Mulia, Kecamatan Kelapa Kampit, Kabupaten Belitung Timur.

Maria lusia, dkk. 2022. tinjauan teknik settling under mining pond (sump) di penambangan batu kapur PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk.

Muhammad Endriantho, Muhammad Ramli, 2013, Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Batubara.

Novaldi alviansyah 2019. Perencanaan desain kolam pengendapan pada bukit 7 PT.Antam Tbk UBP Bauksit, Tayan, Kabupaten sanggau, Provinsi Kalimantan Barat.

Prodjosumarto, Pastanto, 1990, Rancangan Kolam Pengendapan Sebagai Pelengkap Sistem Penisiran Tambang.

Raditya Mahardhika, 2022, Rancangan Teknis Sistem Penyaliran Tambang Pada Penambangan Batugamping Di Up. Parno, Desa Karangasem, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunungkidul, Daerahistimewa Yogyakarta.

Rahmadi Siahaan, Pocut Nurul Alam Dan Febi Mutia, 2017, Evaluasi Teknis Sistem Penyaliran Tambang Studi Kasus: PT. Bara Energi Lestari Kabupaten Nagan Raya, Aceh.

Royan Dwindi 2021. Rancangan Bangun Sistem Penyaliran pada Pit PT Bara Batin Pratama Kecamatan Batin XXIV Kabupaten Batang Hari Provinsi Jambi.