

ANALISIS SISTEM DEWATERING DI PT. MITRA BARITO KECAMATAN MONTALLAT KABUPATEN BARITO UTARA PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

(ANALYSIS OF DEWATERING SYSTEM AT PT MITRA BARITO MONTALLAT DISTRICT NORTH BARITO REGENCY CENTRAL KALIMANTAN PROVINCE)

Elme Romayani Sinaga^{1*}, Neny Sukmawatie², Yunida Iashania³, Novalisae⁴, Neny Fidayanti⁵
Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Palangka Raya

*Korespondensi E-mail: elmeromayansinaga@gmail.com

Abstrak

PT. Mitra Barito merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang usaha pertambangan batubara. Pada industri pertambangan, curah hujan yang tinggi dapat menjadi salah satu penghambat kegiatan operasional penambangan dan dapat menurunkan target produksi yang sudah direncanakan oleh perusahaan. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menanggulangi potensi air yang masuk ke Pit. Untuk penanggulangan air di PT. Mitra Barito menggunakan sistem penyaliran tambang yaitu sistem Dewatering metode kolam terbuka (*sump*) dimana air akan berkumpul dalam suatu kolam yang kemudian dipompa keluar. Curah hujan rencana dengan periode 10 tahun yaitu tahun 2014-2023, curah hujan rata-rata maksimum adalah 211,008 mm, dengan curah hujan rencana sebesar 351,2 mm, diperoleh intensitas curah hujan sebesar 48,2 mm/jam dan durasi hujan yaitu 4 jam perhari dengan luas *catchment area* sebesar 0,148 km², sehingga total debit air yang masuk ke *catchment area* adalah 25.152,71 m³/hari. Pemompaan dengan pompa Sykes 150 HH debit sebesar 199,27 m³/jam dan pompa Multi Flow 420-EXH debit pompa sebesar 0,3 m³/detik maka total debit pemompaan perhari adalah 27.820 m³/jam dengan durasi pemompaan 22 jam/perhari membutuhkan pengeringan *sump* yaitu 0,904 hari. atau jika dibulatkan hanya membutuhkan waktu 1 hari saja.

Kata kunci: Debit, Sistem Penyaliran, *Catchment Area*, Pompa

Abstract

PT Mitra Barito is a company engaged in the coal mining business. High rainfall can pose significant obstacles to mining operations and reduce planned production targets. Specifically, in open-cut mining, intense rainfall leads to increased water volumes entering the mining front. If not managed seriously, this issue can disrupt mining activities. The purpose of this research is to mitigate the influx of water into the pit. At PT. Mitra Barito, they utilize a mine dewatering system involving open ponds (sumps) where the water is then pumped out. Data used include precipitation records from 2014 to 2023, Catchment area maps, actual pump discharge rates. Planned rainfall over a 10-year period averages 211,008 mm, while projected rainfall reaches up to 351,2 mm. With an intensity of 48,3 mm per hour and duration of 4 hours each day, the catchment area covers approximately 0,148 square kilometers. Consequently, the total incoming water flow amounts to 25.152,71 cubic meters per day. For pumping, they use a Sykes 150 HH pump capable of discharging 199,27 cubic meters per hour and a Multi Flow 420-EXH pump with a discharge rate of 300 liters per second, totaling 27.820 cubic meters per day. Given a 22 hour pumping duration per day, the sump requires drying up in approximately 0,904 days.

Keywords: Flow rate, Drainage System, Catchment Area, Pump

1. Pendahuluan

Air merupakan salah satu masalah yang serius dalam kegiatan pertambangan. Oleh karena itu masalah air ini harus ditangani dengan benar agar tidak menimbulkan hal-hal yang tidak diinginkan nantinya. Salah satu solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan membuat sistem penyaliran. Sistem penyaliran tambang adalah suatu upaya yang diterapkan pada kegiatan penambangan untuk mencegah, mengeringkan, atau mengalirkan air yang masuk ke bukaan tambang (Hartono, 2013). Upaya ini dimaksudkan untuk mencegah terganggunya aktivitas

penambangan akibat adanya air dalam jumlah yang berlebihan, terutama pada musim hujan. Salah satu sumber air tambang antara lain air hujan, air limpasan, dan air tanah.

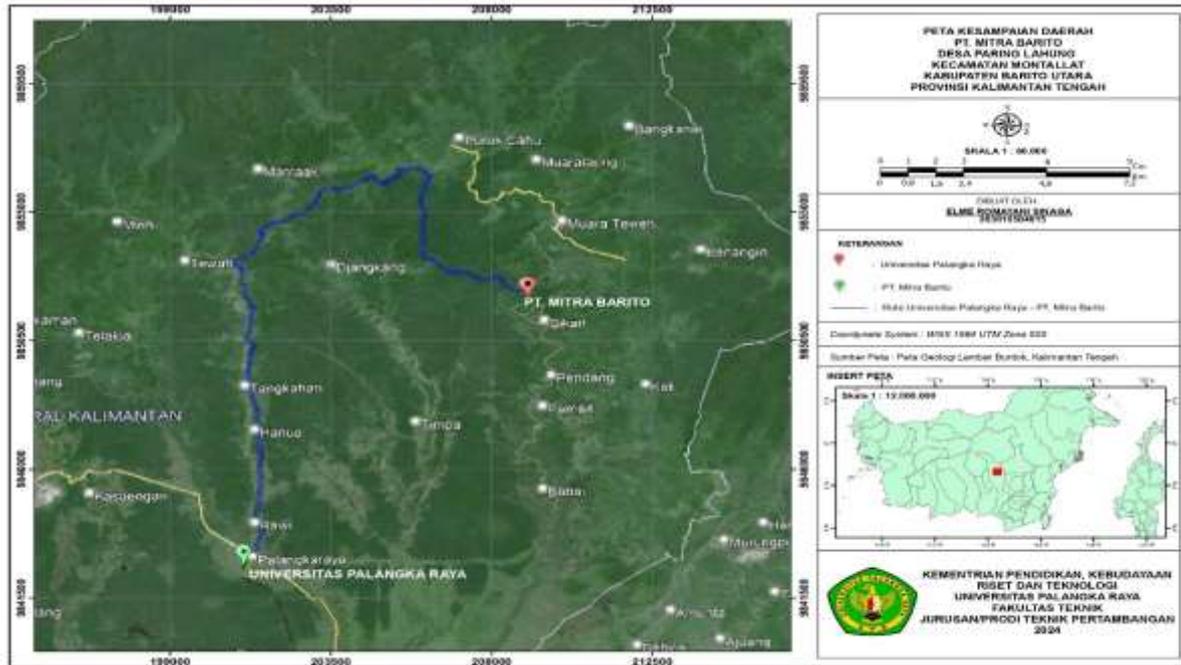
PT. Mitra Barito menggunakan sistem penyaliran tambang dengan metode Mine Dewatering berupa kolam terbuka (*sump*). Pada PT. Mitra Barito sendiri masalah air ini merupakan masalah yang cukup serius, karena sering terjadi luapan air pada saat hujan. Untuk mengurangi resiko dari genangan air ini perlu dilakukan analisis yang matang dimensi kolam penampungan (*sump*) dan jumlah pompa untuk

memompakan air pada *sump* sehingga meminimalisir terjadinya resiko air yang meluap.

2. Metode

Secara administratif PT.Mitra Barito berada pada Desa Paring Lahung, Kecamatan Montallat Kabupaten Barito Utara Provinsi Kalimantan Tengah.Untuk mencapai daerah penelitian dapat ditempuh dari Palangka Raya menggunakan jalur

darat dengan keadaan jalan beraspal dari Kota Palangka Raya dan jalan tidak beraspal dari simpang Buhut hingga Ke kantor PT.Mitra Barito dengan total waktu tempuh ±5 jam. Jika ingin ke lokasi pit penambangan PT.Mitra Barito maka memerlukan ±45 menit dengan jarak sejauh 27 kilometer dari kantor PT. Mitra Barito yang berada di Desa Paring Lahung, Kecamatan Montallat, Kabupaten Barito Utara, Provinsi Kalimantan Tengah.



Gambar 1.Lokasi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada metode pengamatan aktual lapangan (metode observasi) dan metode analisis data kuantitatif deskriptif yaitu metode yang menggunakan angka-angka sehingga hasil penelitian lebih spesifik dan data yang diperoleh representatif yang kemudian mendeskripsikannya dengan menggunakan rangkaian kata-kata.

a. Limpasan (Run Off)

Limpasan adalah semua air yang mengalir akibat hujan yang bergerak dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah.Perhitungan debit air limpasan dihitung menggunakan metode rasional yaitu:

$$Q = 0,278xCxIx A$$

Keterangan:

- Q = Debit limpasan
- C = Koefisien Limpasan
- I = Intensitas Hujan
- A = Luas *Catchment Area*

b. Debit Air Tanah

Air tanah merupakan air yang terdapat dibawah permukaan, khususnya berada di dalam

zona jenuh air.Debit air tanah yang masuk ke dalam *sump* diukur dengan mengisi botol bekas air mineral dan dihitung menggunakan rumus:

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

Keterangan:

- V = volume air
- t = waktu yang dibutuhkan mengisi botol penuh

c. Curah Hujan

Curah hujan adalah jumlah atau volume air hujan yang jatuh pada satuan luas tertentu, dinyatakan dalam satuan mm. Curah hujan merupakan factor yang sangat penting dalam sistem dewatering, karena besarnya kecilnya curah hujan pada suatu daerah tambang jumlah air yang masuk ke lokasi penambangan yang harus ditanggulangi.Pengolahan data curah hujan dihitung sebagai berikut (Febianto Sidauruk et al., 2024):

Perhitungan Curah Hujan Harian Rata – rata

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

$$Yn = -ln \left[-ln \left\{ \frac{(n + 1) - m}{n + 1} \right\} \right]$$

$$Y_t = -\ln \left\{ -\ln \frac{T-1}{T} \right\}$$

$$S_n = \sqrt{\frac{\sum(Y_n - \bar{Y}_n)^2}{n-1}}$$

Keterangan :

- \bar{x} = Curah hujan rata-rata (mm)
- $\sum x$ = Jumlah curah hujan maksimal
- Y_n = Reduced mean
- Y_t = Reduce Variate
- n = Jumlah sampel
- m = Urutan sampel (1,2,3,..) dari yang terbesar ke terkecil
- S_n = Reduce Standart Deviation
- T = Periode ulang Tahun

d. Curah Hujan Rencana

$$X_t = x + k. S_d$$

Keterangan:

X_t = Curah hujan rencana periode ulang T (mm)

$$k = \frac{Y_t - \bar{Y}_n}{S_n}$$

sd= standar deviasi

e. Intensitas Curah Hujan

Besarnya intensitas curah hujan yang kemungkinan terjadi dalam kurun waktu tertentu dihitung berdasarkan persamaan *Mononobe*

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

Keterangan :

- I = Intensitas hujan (mm/jam)
- R_{24} = Curah hujan rencana (mm/hari)
- t = Lama waktu hujan rencana

f. Pemompaan Aktual

Debit pemompaan aktual dihitung bersarkan total jumlah volume air yang berhasil dikeluarkan dari *sump* menuju ke *setting pond*. Perhitungan debit pompa aktual dilakukan dengan metode Discharge.

Tabel 2. Pengukuran Debit Outlet Pompa

Hasil Pengukuran Debit Outlet Pompa 01				
Tanggal	X (m)	Y (m)	V (m/s)	Q pompa (m ³ /jam)
17/06/2024	0,55	0,16	3,04	198,49
18/06/2024	0,58	0,16	3,2	208,93
21/06/2023	0,49	0,16	2,71	176,94
29/06/2023	0,54	0,16	2,99	195,22
30/06/2023	0,6	0,16	3,32	216,77
Rata-rata			3,052	199,27

Kecepatan Pompa

$$V = \frac{x}{\sqrt{\frac{2Y}{g}}}$$

Debit Pompa

$$Q = \pi r^2 V$$

Keterangan

- V = Kecepatan pompa
- X = Panjang sumbu X
- Y = Panjang sumbu Y
- g = Gravitasi
- Q = Debit pompa aktual
- r = Jari jari pipa

g. Kebutuhan pompa

Kemampuan pompa bekerja secara optimal dapat dilihat dari Pump ratio pompa tersebut. Nilai pump ratio yang direkomendasikan untuk dapat menangani air yang masuk ke dalam sump adalah dibawah 100 %.

$$Pump\ ratio = \frac{volume(yang\ harus\ dipompa)}{kemampuan\ pompa} \times 100\%$$

3. Hasil dan Pembahasan

a. Intensitas Hujan

Pengolahan data curah hujan dilakukan untuk mendapatkan besarnya nilai curah hujan rencana dan intensitas curah hujan. Berdasarkan analisis data yang dilakukan dengan distribusi Gumbel, sehingga didapatkan nilai curah hujan rencana dan intensitas hujan 48,2 mm/jam.

b. Catchment Area

Penentuan *catchment area* dilakukan berdasarkan arah aliran limpasan air dari elevasi tertinggi, karena air bersifat mengalir dari tempat tinggi menuju tempat rendah. Pada pit arwana luas daerah tangkapan hujan yaitu sebesar 0,148 km². Untuk catchment area nilai koefisien 0,9 adalah 0,1207 km² sedangkan catchment area untuk nilai koefisien 0,8 adalah 0,0027 km².

c. Koefisien Limpasan

Untuk nilai koefisien limpasan ditentukan berdasarkan ini berdasarkan tabel koefisien limpasan menurut Gautama,2019. Nilai koefisien yang digunakan adalah 0,9 untuk daerah tambang dan 0,8 untuk daerah tumbuhan jarang.

d. Debit Air Tanah

Dalam perhitungan terhadap debit air tanah peneliti mengambil di air tanah menggunakan botol air mineral yang memiliki volume sebesar 600 ml, sehingga diperoleh debit air tanah sebesar 1,5192 m³/hari

e. Total Air yang Masuk ke Pit

Dari data yang telah dikerjakan sebelumnya mengenai nilai koefisien limpasan, intensitas curah hujan dan luas catchment area di lokasi penelitian maka dapat diketahui nilai debit limpasan yang masuk ke pit. Total debit air yang masuk ke pit berasal dari Debit limpasan yang

dihitung dengan menggunakan rumus rasional (nilai koefisien 0,9) dan untuk daerah tumbuhan jarang debit limpasan dihitung (nilai koefisien 0,8). Selain debit limpasan perlu juga memperhitungkan debit air hujan yang masuk ke area *sump*. Total debit limpasan yang masuk adalah 24.912 m³/hari, dan debit air hujan yang masuk adalah 100,8 m³/hari. Jadi total air yang masuk ke pit yaitu sebesar 25.008,38m³/hari.

Faktor yang Mempengaruhi Pemompaan

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan kemampuan pompa tidak optimal dan kemampuan pompa aktual jauh dari spesifikasi pompa antara lain:

- **Daerah operasi**

Daerah yang dimaksud adalah kondisi *sump* yang ada pada PT. Mitra Barito sudah mengalami pendangkalan oleh lumpur yang mengendap pada dasar *sump*. Sehingga yang terhisap oleh pipa isapan bercampur dengan lumpur.

- **Kandungan lumpur yang terbawa saat pemompaan**

Kondisi ini merupakan salah satu yang menyebabkan debit yang dihasilkan pompa terlalu kecil karena berat jenis air yang dipompa bertambah sehingga menambah beban saat pemompaan.

- **Umur Pompa**

Pompa yang digunakan pada lokasi penelitian adalah pompa lama yang penggunaannya sudah lebih dari 10 tahun, sehingga mesin pompa tidak dapat lagi bekerja sesuai dengan kapasitas pompa spesifikasi, sehingga akan menyebabkan kapasitas pompa berkurang dan debit yang dapat dipompa juga semakin kecil.

Pengoptimalan Pemompaan

Berdasarkan hasil perhitungan data yang dilakukan oleh peneliti, pompa yang digunakan saat ini pada *sump pit* arwana dalam pengoperasiannya belum maksimal untuk mengeluarkan total debit air yang ada di *sump*. Penggunaan pompa yang ada saat ini tidak disarankan dikarenakan debit air yang dapat dikeluarkan tidak seimbang dengan debit air yang masuk ke dalam *sump pit* arwana, sehingga akan membutuhkan waktu yang lama untuk mengeluarkan air dari *sump* menuju *settling pond*

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk peningkatan pengoptimalan pemompaan adalah dengan memindahkan posisi pompa agar pipa isapan pompa tidak tertimpa sedimentasi dari *sump* seperti lumpur. Posisi pompa yang ada pada *sump* belum pernah di pindahkan sehingga besar kemungkinan pipa isapan pompa sudah tertanam lumpur, hal ini dapat dilihat berdasarkan air yang

keluar dari outlet tidak jernih lagi karena sudah bercampur dengan lumpur, pasir dan material padatan lainnya. Sehingga pipa isapan dapat dipindahkan agar partikel berat tidak ikut tersedot lagi dan debit pompa dapat meningkat.

Namun, upaya ini tidak akan mampu untuk menangani permasalahan secara menyeluruh karena jika debit pompa mencapai maksimal seperti spesifikasi tetap tidak akan mampu mengatasi air yang masuk ke *sump*. Selain itu, upaya lainnya yang dapat digunakan untuk pengoptimalan pemompaan adalah dengan menambah jumlah pompa.

Alasannya adalah jumlah pompa yang bisa digunakan saat ini di PT.Mitra Barito hanya 1 pompa saja. Apabila menggunakan satu pompa maka waktu pemompaan yang dibutuhkan yaitu 8,45 hari dalam mengeluarkan air dari *sump* menuju *settling pond*, sehingga apabila terjadi hujan akan menyebabkan air pada *sump* meluap dikarenakan tidak ada keseimbangan debit pemompaan dengan debit limpasan yang masuk ke *sump*. Sehingga peneliti juga menghitung analisis kebutuhan pompa untuk pengeringan *sump*.

Analisis Kebutuhan Pompa

Pompa merupakan alat yang dibutuhkan untuk menunjang kegiatan penambangan karena fungsinya sebagai alat untuk memindahkan air dari satu tempat ke tempat lain.

Debit pompa aktual adalah 164,24 m³/jam dan 2.956,68 m³/hari, sedangkan total volume air yang masuk ke *sump* adalah 25.008,38 m³/hari. Sehingga diperoleh kemampuan pompa sebesar 845,82 %. Artinya pompa yang tersedia saat ini tidak mampu menangani debit air yang masuk ke *sump*, dengan permasalahan ini dibutuhkan penambahan jumlah pompa. Pompa yang disarankan adalah pompa multi flow.

Jika pompa Sykes 150 HH dengan penambahan durasi pemakaian pompa dalam sehari menjadi 22 jam/hari, debit pompa 3.960 m³/hari digunakan secara bersamaan dengan pompa Multi flow 420-EXH dengan debit pompa 23.860 m³/hari akan didapat debit pompa 27.820 m³/hari, sehingga diperoleh pump ratio sebesar 89,89 %. Artinya debit limpasan yang masuk ke *sump* dapat ditangani dengan penggunaan 2 pompa sekaligus dengan durasi atau jam kerja pompa menjadi 22 jam/hari

4. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan data curah diketahui bahwa total debit air yang masuk ke *sump* adalah 25.008,36 m³/hari. Berdasarkan debit air yang masuk dibutuhkan dimensi *sump* yang disarankan adalah berbentuk trapezium dengan panjang sisi atas 128,48 m, lebar sisi atas 128,48 m, Panjang sisi bawah 123,53 m, lebar sisi bawah

123,52 m dan kedalaman 3 m. Pada pemompaan di *sump* menggunakan 1 pompa yaitu pompa Sykes 150 HH dengan debit aktual yaitu 164,24 m³/jam memerlukan waktu 8,45 hari, sehingga disarankan penambahan jumlah pompa yaitu pompa Multi Flow 420-EXH dengan debit pompa yaitu 300 liter/detik. Pemompaan dengan pompa Sykes 150 HH dan pompa Multi Flow 420-EXH memiliki debit pemompaan perhari sebesar 27.820 m³/jam dengan durasi pemompaan 22 jam/perhari membutuhkan pengeringan *sump* yaitu 0,89 hari sehingga debit air yang masuk dapat ditangani.

Daftar Pustaka

- Asdak, Chay. 2018. Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. revisi 200. ed. Ruslan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Cassidy, S. 1973. Elements of Practical Coal Mining. Society of Mining Engineers. New York.
- Chow, V.T., 1985, "Hidrolika Saluran Terbuka" (Bahasa Indonesia), Erlangga, Jakarta, Indonesia.
- Darwis. P, 2018. "Pengelolaan Air Tanah", Universitas Muhammadiyah Makassar, Pena Indis Dumping Disposal Utara PT. Rimau Energy Mining Site Jaweten Kecamatan Karusen Janang Kabupaten Barito Timur Kalimantan Tengan: Jurusan Teknik. Pertambangan. Fakultas Teknik. Universitas Palangka Raya.
- Eppi, M. 2023. Analisis Kebutuhan Pompa Di Sump Pit Cendana Selatan PT. Bhumi Rantau Energi Kecamatan Bungur Kabupaten Tapin Provinsi Kalimantan Selatan Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Teknik. Universitas Palangka Raya.
- Febianto Sidauruk, K., Fidayanti, N., Indrajaya, F., & Iashania, Y. (2024). Rancangan Dimensi Sump Berdasarkan Debit Air Yang Masuk Dan Arah Kemajuan Tambang Di Pt. Satria Alam Manunggal Desa Buhut Jaya Kabupaten Kapuas. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kreatif*, 5(4), 53–67. <https://ijurnal.com/1/index.php/jipk>
- Gultom, Resman, Maulana Yusuf, and M. Akib Abro. 2018. "Evaluasi Kapasitas Pemompaan Dalam Sistem Penyaliran Pada Pit 1 Timur Penambangan Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero), TBK, Tanjung Enim, Sumatera Selatan." *Jurnal Pertambangan* 2(1): 8.
- Gautama, R.S., 2019, "Kursus Air Asam Tambang dan Sistem Penyaliran Tambang", Institut Teknologi Bandung.
- Hartono, 2013, "Kuliah Sistem Penyaliran Tambang Kolam Pengendapan", Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta
- Illahi, R. 2016. Analisis Sistem Penyaliran Tambang Di Pit Satu PT. Tambang Bukti Tambi Desa Padang Kelapo. Kecamatan Maro Sebu Ulu Kabupaten Batanghari Provinsi Jambi: Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Teknik. Universitas Palangka Raya.
- Linsley, R.K., Kohler, M.A., Paulhus J.L.H., 1975, "Hidrology For Engineers", McGraw Hill Series in Water Resources and Environmental Engineering, New York.
- Mohammad, A R. 2021. "Penyebab Penurunan Kinerja Pompa Sentrifugal Terhadap Pendingin Mesin Induk." Karya Tulis: 1–19.
- Mohammad, F. 2021. 14 Universitas Pembangunan Nasional Veteran "Kajian Teknis Sistem Penyaliran Pada Tambang Terbuka Di Tambang Batubara PT Kalimantan Prima Persada Jobsite Rantau, Kalimantan Selatan."
- Reni, W. 2020 Analisis Sistem Drainase Pit Warute Utara PT. Bina Sarana Sukses Maluku Utara : Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Teknik. Universitas Palangka Raya.
- Regita, C.S., 2021 "Rancangan Teknis Sistem Penyaliran Pada Kolam Pengendapan (Settling Pond) di Pit Durian PT J Resources Bolaang Mongondow Site Bakan, Sulawesi Utara" Program Studi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
- Sahoo, Lalit Kumar, Santanu Bandyopadhyay, and Rangan Banerjee. 2014. "Water and Energy Assessment For Dewatering In Opencast Mines." *Journal of Cleaner Production* 84(1): 736–45.
- Soemarto C.D., 1999. "Hidrologi Teknik". Jakarta: Erlangga
- Subagyo R, Mursadin M., 2017, Buku Ajar Mekanika Fluida II HMKK 431, Universitas Lambung Mangkurat.

Sulars B.O dan Haruo, T., 2000, Pompa dan Kompresor, PT Pradnya Paramita, Jakarta.

Suripin, 2004. "Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan". Yogyakarta: Andi Offset.

Suwandhi, A., 2004. "Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang". Diklat Perencanaan Terbuka, Unisba.

Todd, David Keith, and Larry W. Mays. 2005. Groundwater Hydrologi. Third Edit. ed. Bill Zobrist. United States Of America

Triatmodjo, B., 2008, "Hidrologi Terapan", Teknik Sipil, Universitas Gadjah Mada: 3.