

## Kajian Rencana Teknis Untuk Pengendalian Erosi Di Waste Dump Serujan Selatan PT Indo Muro Kencana Kabupaten Murung Raya Kecamatan Tanah Siang Provinsi Kalimantan Tengah

Anggera Bona Pangestu<sup>a</sup>, Edy Nursanto<sup>b</sup>, Wawong Dwi Ratminah<sup>c</sup>

<sup>a,b,c</sup>Magister Teknik Pertambangan UPN, SWK 104 Lingkar Utara, Yogyakarta, 55283, Indonesia

<sup>a</sup>Penulis Utama: geraabps@gmail.com

<sup>b</sup>edynursantoyyk@yahoo.com.au

<sup>c</sup>wawong\_ftm@yahoo.com

### ABSTRACT

*The gold mining activities carried out by PT Indo Muro Kencana (IMK) use the open pit system. As a result of mining activities carried out continuously, then at this time it has caused a negative impact namely the degradation of land (erosion). To prevent the process of continued degradation of the environment, it is necessary to do a good mining practice (Good Mining Practice) and carry out planned reclamation efforts on ex-mining land. Based on the results using USLE Method of the analysis conducted, this study can be concluded as follows : The recommended technical arrangement of land to reduce the rate of erosion is by making bench terraces with dimensions used single slope 28°, overall slope angle 17 ° with height of 30 meters as soil management (P) and planting of legume plants on the pile. Bean plants are used, this plant is recommended because in addition to reducing the rate of erosion can improve soil structure by binding to nitrogen and adding soil organic matter. So that soil conditions can be better and can be used for other plants, so the location of the waste dump is in accordance with the RTRW of Murung Raya Regency which is used as an agrotourism or tourism location. Based on the results of the study it was found that the erosion rate at the PT Indo Muro Kencana WIUP, Murung Raya Regency, Central Kalimantan Province was 1543,65/ha/year included in the very heavy erosion category. After the technical planning of the land was carried out, erosion at the South Serujan waste dump location was reduced to 10,45 tons/ha/year, including the normal class category.*

**Keywords:** reclamation; good mining practice; land use design; waste dump; erosion

### ABSTRAK

Kegiatan penambangan emas yang dilakukan oleh PT Indo Muro Kencana (IMK) menggunakan sistem tambang terbuka (*Open Pit*). Akibat kegiatan penambangan dilakukan secara terus – menerus, maka pada saat ini telah menimbulkan dampak negative yaitu adanya degradasi lahan (erosi). Untuk mencegah proses degradasi berlanjut terhadap lingkungan perlu dilakukan cara penambangan yang baik dan benar (*Good Mining Practice*) dan melakukan upaya reklamasi secara terencana pada lahan bekas penambangan. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dengan menggunakan Metode USLE maka penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut; Rancangan teknis penataan lahan yang direkomendasikan untuk mengurangi laju erosi adalah dengan pembuatan teras bangku dengan dimensi yang digunakan *single slope* 28°, tinggi lereng tunggal 7 meter, *overall slope angle* 17° dengan ketinggian 30 meter sebagai pengelolaan tanah (P) dan penanaman tumbuhan kacang – kacangan pada timbunan. Digunakan tumbuhan kacang – kacangan, tanaman ini disarankan karena selain mengurangi laju erosi dapat memperbaiki struktur tanah dengan mengikat nitrogen dan menambah bahan organik tanah. Sehingga kondisi tanah dapat menjadi lebih baik dan dapat digunakan untuk tanaman – tanaman lain, sehingga lokasi *waste dump* tersebut sesuai dengan RTRW Kabupaten Murung Raya yang digunakan sebagai agrowisata atau lokasi pariwisata. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan laju erosi pada lokasi timbunan di WIUP PT Indo Muro Kencana, Kabupaten Murung Raya, Provinsi Kalimantan Tengah sebesar 1543,65/ha.tahun termasuk dalam kategori erosi sangat berat. Setelah dilakukan rancangan teknis penataan lahan erosi pada lokasi *waste dump* serujan selatan berkurang menjadi 10,45 ton/ha/tahun, termasuk kategori kelas normal.

**Kata kunci:** reklamasi; *good mining practice*; rancangan teknis penataan lahan; *waste dump*; erosi

\* Corresponding author. Tel.: +country code; Fax: +country code

E-mail address. geraabps@gmail.com



## 1. PENDAHULUAN

Reklamasi adalah kegiatan yang bertujuan memperbaiki atau menata kegunaan lahan yang terganggu sebagai akibat kegiatan usaha pertambangan, agar dapat berdaya guna sesuai pertuntutannya (Waterman, 2018). Untuk mencegah proses degradasi berlanjut terhadap lingkungan PT Indo Muro Kencana (IMK), diakibatkan penambangan emas dilakukan secara terus – menerus, perlu dilakukan cara penambangan yang baik dan benar (*Good Mining Practice*) (Suharyadi, 2013) dan melakukan upaya reklamasi secara terencana pada lahan bekas penambangan. *Waste Dump* Serujan belum dilakukan reklamasi, sehingga mengakibatkan terjadinya erosi alur atau permukaan, juga mengakibatkan adanya sedimentasi pada kolam pengendapan. Berdasarkan Kepmen ESDM 1827, dan PP 78 Tahun 2010 maka harus dilakukan reklamasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengurangi laju erosi pada *waste dump* serujan selatan PT IMK, dengan menggunakan metode USLE (Hepryandi, 2010).

*Waste Dump* Serujan belum dilakukan reklamasi, sehingga mengakibatkan terjadinya erosi alur atau permukaan, juga mengakibatkan adanya sedimentasi pada kolam pengendapan. Berdasarkan Kepmen ESDM 1827, dan PP 78 Tahun 2010 maka harus dilakukan reklamasi, sehingga dapat mengurangi erosi yang terjadi di *waste dump* serujan selatan PT Indo Muro Kencana (IMK).

Berdasarkan kondisi diatas, tujuan penelitian ini adalah membuat perencanaan teknis penataan lahan sebagai rekomendasi bagi perusahaan untuk disesuaikan peruntukannya berdasarkan Kepmen ESDM 1827 dan PP no 78 Tahun 2010 sesuai RTRW Kabupaten Murung Raya dan melakukan analisis tingkat erosi.

## 2. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur dan pengamatan langsung di lapangan, kegiatan – kegiatan tersebut meliputi :

- a. Tahapan Persiapan Awal.  
Sebelum melakukan pengamatan langsung di lapangan hal yang pertama harus dilakukan adalah tahapan persiapan awal yaitu dengan pengumpulan studi literature seperti buku – buku penunjang, jurnal, tesis/penelitian sebelumnya, serta informasi penelitian dari internet.
- b. Tahapan Penelitian Lapangan  
Tahapan penelitian lapangan meliputi pengumpulan data, yaitu pengumpulan data primer dan data sekunder.
  - 1) Pengumpulan Data Primer
    - Sample tanah yang berasal dari *waste dump*, tanah diambil dengan menggunakan *ring sample*. *Ring sample* ditekan sehingga menutup seluruh bagian *ring*, kemudian diangkat dengan menggunakan sekop dari bagian bawah. Setiap *ring* diberikan label.
  - 2) Pengumpulan Data Sekunder
    - Peta Topografi
    - Peta Geologi
    - Data Curah Hujan
    - Dokumen AMDAL
    - Dokumen RPT
    - RTRW Kabupaten Murung Raya
    - Peta lokasi *waste dump*
    - Kemiringan dan Curam Lereng *Waste Dump* S
- c. Peralatan Yang Digunakan  
Peralatan yang digunakan adalah *ring sample* untuk analisis tanah sebanyak 22 buah, spidol, label, dan sekop.
- d. Tahapan Pengujian Sample  
Tahapan pengambilan sample berdasarkan panduan dari buku Reklamasi Dan Pascatambang (Waterman, 2018) yaitu sample tanah pada *waste dump* PT IMK, analisa struktur tanah dilakukan di lapangan, pengujian sample dilakukan dilaboratorium yaitu uji tekstur, permeabilitas, N-Total, C-org, P-Bray I, KTK, Pb, Na-dd, pH, kadar air, K- dd, Ca-dd, Mg-dd, KB,Al-dd.



- e. Tahapan pengolahan data  
Setelah pengumpulan data primer dan sekunder serta pengujian sample tanah dilakukan, berdasarkan penelitian sebelumnya (Penataan lahan, Heru Suharyadi) tahapan selanjutnya adalah tahapan pengolahan data yang diperoleh.
- Pengolahan data dari hasil uji laboratorium untuk menghitung besarnya erosi menggunakan rumus USLE
  - Pengolahan data perhitungan curah hujan
  - Menggunakan *software AutoCad 2007* untuk melakukan rancangan penataan lahan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pendugaan laju erosi dengan menggunakan metode USLE yaitu dengan mengalikan faktor yang mempengaruhi terjadinya erosi. Faktor yang mempengaruhi adalah faktor erosivitas hujan (R), faktor erodibilitas tanah (K), faktor panjang dan kemiringan lereng (LS), faktor penutup lahan/tanaman (C), dan faktor konservasi tanah (P). Faktor erosivitas hujan (R) sangat berpengaruh terhadap besarnya laju erosi. Nilai curah hujan ini dipengaruhi oleh lokasi penelitian yang terletak pada daerah yang beriklim tropis. Daerah Murung Raya, Provinsi Kalimantan Tengah termasuk dalam iklim tropis yang memiliki musim kemarau dan musim hujan, juga curah hujan yang tinggi. Semakin tinggi nilai curah hujan semakin besar juga energi yang dapat dilakukan oleh air hujan untuk melepaskan partikel tanah sehingga nilai K juga semakin tinggi dan jumlah erosi juga semakin meningkat. Nilai kenaikan laju erosi sebanding dengan nilai erosivitas hujan (nilai R).

Pada bulan Januari, curah hujan rata – rata adalah 366,6 cm/tahun, dengan curah hujan tertinggi 484,6 cm/tahun pada tahun 2017. Pada bulan Februari, curah hujan rata – rata adalah 347,7 cm/tahun, dengan curah hujan tertinggi 432,8 cm/tahun pada tahun 2016. Pada bulan Maret, curah hujan rata - rata adalah 379,9 cm/tahun, dengan curah hujan tertinggi 458,3 cm/tahun pada tahun 2018. Pada bulan April curah hujan rata – rata adalah 327,1 cm/tahun, dengan curah hujan tertinggi 418,0 cm/tahun pada tahun 2018. Pada bulan Mei curah hujan rata – rata adalah 383,6 cm/tahun dengan curah hujan tertinggi 474,2 cm/tahun pada tahun 2017. Pada bulan Juni curah hujan rata – rata adalah 11 cm/tahun dengan curah hujan tertinggi 55,0 cm/tahun pada tahun 2016. Pada bulan Juli curah hujan rata – rata adalah 21,5 cm/tahun dengan curah hujan tertinggi adalah 85,0 cm/tahun pada tahun 2018. Pada bulan Agustus curah hujan rata – rata adalah 0,3 cm/tahun dengan curah hujan tertinggi 1,6 cm/tahun pada tahun 2016. Pada bulan September curah hujan rata – rata adalah 30,9 cm/tahun dengan curah hujan tertinggi adalah 85,0 cm/tahun pada tahun 2014. Pada bulan Oktober curah hujan rata – rata adalah 292,2 cm/tahun dengan curah hujan tertinggi adalah 400,0 cm/tahun pada tahun 2018. Pada bulan November curah hujan rata – rata adalah 461,4 cm/tahun dengan curah hujan tertinggi adalah 566,6 cm/tahun pada tahun 2017. Pada bulan Desember curah hujan rata – rata adalah 367,9 cm/tahun dengan curah hujan tertinggi adalah 528,2 cm/tahun pada tahun 2014. Curah hujan yang dipakai dalam penelitian ini adalah curah hujan selama 5 tahun. Pada penelitian ini diambil nilai erosivitas rata – rata selama 5 tahun adalah 204,77 cm/tahun (Tabel 1).

Faktor erosivitas tanah (K) merupakan nilai kepekaan tanah atau mudah tidaknya tanah mengalami erosi. Besarnya nilai K ditentukan oleh tekstur tanah/ukuran butir tanah (M), struktur tanah (b), sifat permeabilitas tanah (c), dan kandungan organik dalam tanah (a). Besarnya nilai rata – rata tekstur tanah (M) didasarkan pada jumlah % dari debu, pasir, liat pada timbunan di lokasi penelitian. Struktur tanah dan sifat permeabilitas tanah nilainya didapat dari tabel kelas struktur tanah dan kelas permeabilitas tanah. Nilai kandungan C organik pada timbunan didapat dari pengujian laboratorium sehingga didapatkan nilai K rata – rata dilokasi penelitian sebesar 0,727. Nilai K ini sangat dipengaruhi oleh jenis tanah pada lokasi penelitian. Jenis tanah ini berpengaruh pada struktur, tekstu (ukuran butir), permeabilitas tanah, dan kandungan c organik. Jenis tanah di daerah Tanah Siang Selatan adalah Litosol. Jenis tanah ini memiliki solum dangkal. Keadaan tanah yang terjal dan curam, curah hujan yang tinggi, menyebabkan tanah jenis litosol cepat mengalami erosi Nilai M yang merupakan tekstur tanah (ukuran butir) sebanding dengan erodibilitas tanah (nilai K). Hal ini ditunjukkan dengan semakin tinggi nilai M maka semakin besar juga nilai erodibilitas tanah (nilai K) dan semakin besar juga jumlah erosi yang terjadi.

**Tabel 1.** Curah Hujan PT Indo Muro Kencana (IMK)

No	Bulan	Tahun					Rata-Rata
		2014	2015	2016	2017	2018	
1	Januari	248,2	484,0	373,2	484,6	243,3	366,6
2	Februari	321,7	382,8	432,8	295,7	305,5	347,7
3	Maret	341,4	314,7	378,4	404,5	458,3	379,9
4	April	351,2	310,9	279,3	276,1	418,0	327,1
5	Mei	363,0	307,5	321,3	474,2	452,2	383,6
6	Juni	0	0	55,0	0	0	11
7	Juli	0	22,5	0	0	85,0	21,5
8	Agustus	0	0	1,6	0	0	0,3
9	September	85,0	0	0	69,5	0	30,9
10	Oktober	248,5	158,5	264,5	389,6	400,0	292,2
11	November	432,3	388,4	426,0	566,6	494,0	461,4
12	Desember	528,2	350,0	330,7	305,8	325,0	367,9
<b>TOTAL</b>		<b>2919,5</b>	<b>2718,7</b>	<b>2862,8</b>	<b>3266,6</b>	<b>3181,3</b>	<b>2990,1</b>

Pada sampel ST 01, tekstur pasir adalah 9,62 %, tekstur debu 25,52% dan tekstur liat 64,85%. Pada sampel ST 02, tekstur pasir adalah 10,86 %, tekstur debu 66,96 % dan tekstur liat adalah 22,18%. Sampel ST 03, tekstur pasir adalah 7,13 %, tekstur debu 29,98% dan tekstur liat adalah 62,88 %. Pada sampel ST 04, tekstur pasir adalah 16,53%, tekstur debu 73,31 % dan tekstur liat adalah 10,16 %. Sampel ST 05, tekstur pasir adalah 24,95%, tekstur debu 54,91 % dan tekstur liat adalah 20,14 %. Pada sampel ST 06 tekstur pasir adalah 1,32%, tekstur debu 39,99% dan tekstur liat adalah 58,68 %. Pada sampel ST 07 tekstur pasir adalah 19,91%, tekstur debu 72,82 % dan tekstur liat adalah 7,27%. Sampel ST 08 tekstur pasir adalah 7,73%, tekstur debu 23,86% dan tekstur liat adalah 68,41%. Sampel ST 09 tekstur pasir adalah 3,42%, tekstur debu 91,32% dan tekstur liat adalah 5,26 %. Sampel ST 10 tekstur pasir adalah 9,61%. tekstur debu 76,96% dan tekstur liat adalah 13,43%. Pada sampel ST 11 tekstur pasir adalah 6,12 %, tekstur debu 86,26% dan tekstur liat adalah 7,62%. Hasil uji lab tekstur tanah dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil pengujian tekstur tanah

No	Kode Sampel	Tekstur		
		Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)
1	ST 01	9,62	25,52	64,85
2	ST 02	10,86	66,96	22,18
3	ST 03	7,13	29,98	62,88
4	ST 04	16,53	73,31	10,16
5	ST 05	24,95	54,91	20,14
6	ST 06	1,32	39,99	58,68
7	ST 07	19,91	72,82	7,27
8	ST 08	7,73	23,86	68,41
9	ST 09	3,42	91,32	5,26
10	ST 10	9,61	76,96	13,43
11	ST 11	6,12	86,26	7,62

Kemiringan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dalam terjadinya erosi. Semakin tegak suatu lereng semakin besar pula potensi terjadinya erosi. Pada daerah penelitian memiliki ketinggian lereng yang cukup tinggi yaitu 15 meter dan kemiringan 30°. Hal ini dapat menimbulkan masalah erosi. Didapat faktor LS adalah 21,83. Perhitungan LS menggunakan rumus berdasarkan referensi dari buku Reklamasi dan Pascatambang (Waterman, 2018).

$$LS = \left(\frac{L}{22}\right)^2 (65,41 \sin^2 S + 4,56 \sin S + 0,065) \quad (1)$$

Faktor pengelolaan lahan (P) dan faktor tanaman penutup (C) pada lokasi penelitian bernilai 1 karena pada lokasi penelitian tidak dilakukan penatan lahan pada lereng timbunan dan tanpa ada tanaman yang ditanam pada timbunan tersebut. Nilai faktor pengelolaan lahan dan faktor tanaman penutup didapatkan dari pengamatan langsung di lapangan. Dengan menggunakan kelima faktor tersebut maka dapat dihitung laju erosi pada daerah penelitian adalah sebesar 3249,78 ton/tahun. Sisa ijin tambang yang masih menyisakan 6 tahun lagi sampai 2025 maka total material yang tererosi adalah 19498,68 ton/tahun. Menurut keputusan Ditjen Reboisasi dan Rehabilitasi Departemen Kehutanan No. 041/Kpts/V/1998 erosi diklasifikasikan menjadi normal, ringan, moderat, berat, dan sangat berat. Pendugaan laju erosi dengan menggunakan metode USLE (Penataan Lahan, Heru Suharyadi) yang terjadi di lokasi penelitian maka erosi yang terjadi adalah erosi sangat berat. Rumus USLE dapat dilihat pada persamaan 2.

$$\text{Laju Erosi} = R \times K \times LS \times C \times P \quad (2)$$

Rekomendasi untuk pengurangan laju erosi adalah dengan melakukan penataan timbunan dengan membuat rancangan *waste dump*. Permodelan *waste dump* dilakukan untuk mengurangi laju erosi. Berdasarkan data penelitian yang didapat, maka dirancang dimensi single slope 28°, tinggi lereng tunggal 7 meter, overall slope angle 17° dengan ketinggian 30 meter. Faktor keamanan yang digunakan mengacu dan berdasarkan pada Kepmen ESDM No. 1827 K/30/MEM/2018 menyebutkan bahwa timbunan *outpit dump* dapat dimodelkan dengan membuat lereng dengan rasio vertikal berbanding horizontal sebesar 1 : 2 atau kemiringan 50% (27°). Pada model tersebut perbandingan rasio vertikal dengan horizontal sebesar 1:2,5 atau dengan kemiringan 28°.

Laju erosi tanah dapat diturunkan dengan cara mengubah atau mengatur parameter-parameter terhadap laju kehilangan tanah. Parameter yang dapat diubah dan dikelola adalah parameter pengelolaan lahan (P) dan penanaman tumbuhan (C) pada tumpukan timbunan. Timbunan aktual dipindahkan pada lokasi yang sudah ditentukan untuk menjadi *waste dump area*. *Waste Dump area* dimodelkan dengan membuat teras yang memiliki dimensi *single slope* 28°, tinggi lereng tunggal 7 meter, ketinggian 30 meter, lebar *berm* 5 meter, *overall slope angle* 17°. Pembuatan teras menjadi cara untuk menurunkan laju erosi tanah, tetapi perlu upaya atau tindakan lain agar laju erosi dapat berkurang. Upaya yang dilakukan adalah dengan melakukan penanaman pada timbunan di rancangan *waste dump* yang dimodelkan. Pada rancangan *waste dump* teras yang dibentuk adalah teras bangku. Hal ini dikarenakan teras bangku cocok dengan karakteristik tanah yang memiliki permeabilitas rendah. Pada area *waste dump* serujan 2 PT Indo Muro Kencana memiliki permeabilitas tanah yang rata – rata rendah. Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah dan Rencana Pasca Tambang PT IMK, area tersebut akan digunakan untuk argowisata (tempat wisata). Sehingga untuk penanaman di rancangan *waste dump*, tumbuhan yang disarankan untuk awal penanaman adalah tanaman kacang-kacangan. Tumbuhan ini disarankan karena selain mengurangi laju erosi dapat juga memperbaiki struktur tanah dengan mengikat nitrogen dan menambah bahan organik tanah.

Pada laju erosi sebelum konservasi, nilai R adalah 204,77, nilai K adalah 0,727, nilai LS 21,83 dan nilai C dan P adalah 1. Laju erosi yang dihitung dengan rumus USLE adalah 3249,78 ton/tahun dan masuk dalam kategori kelas berat (Waterman, 2018). Pada laju erosi setelah konservasi, nilai R adalah 204,77, nilai K adalah 0,727, nilai LS adalah 8,164, nilai C adalah 0,04, nilai P 0,40. Laju erosi yang dihitung dengan rumus USLE adalah 19,44 ton/tahun. Setelah dilakukan analisis dan konservasi pada *waste dump* serujan selata, laju erosi menjadi 19,44 ton/tahun masuk dalam kategori erosi ringan. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Perhitungan laju erosi sebelum dan sesudah konservasi menggunakan USLE

Sebelum Konservasi					
R	K	LS	C	P	Laju Erosi
204,77	0,727	21,83	1	1	3249,78
Sesudah Konservasi					
204,77	0,727	8,164	0,04	0,40	19,44

*Sumber : hasil penelitian*

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa di *Waste Dump* Serujan Selatan PT Indo Muro Kencana, didapatkan laju erosi sebesar 3249,78 ton/ha, masuk dalam klasifikasi erosi sangat berat. Rekomendasi yang digunakan untuk mengurangi laju erosi adalah dengan membuat teras bangku dengan dimensi yang digunakan single slope 28°, tinggi lereng tunggal 7 meter, overall slope angle 17° dengan ketinggian 30 meter sebagai pengelolaan tanah (P) dan penanaman tumbuhan kacang – kacang pada timbunan. Digunakan tumbuhan kacang – kacang. Tumbuhan ini disarankan karena selain mengurangi laju erosi dapat memperbaiki struktur tanah dengan mengikat nitrogen dan menambah bahan organik tanah. Sehingga kondisi tanah dapat menjadi lebih baik dan dapat digunakan untuk tanaman – tanaman lain, sehingga lokasi *waste dump* tersebut sesuai dengan RTRW Kabupaten Murung Raya yang digunakan sebagai agrowisata atau lokasi pariwisata. Dengan rekomendasi tersebut didapatkan hasil erosi turun dari 3249,78 ton/ha menjadi 19,44 ton/ha dan dapat diklasifikasikan dalam kelas erosi ringan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Indo Muro Kencana, Bapak Sutarno (Kepala Teknik Tambang) PT Indo Muro Kencana, Bapak Jeffry Cahyadi (Supervisor Departemen Enviro) PT IMK, Bapak Iwan Kurniawan (Supervisor Departemen Enviro) PT IMK selama pengambilan data dilapangan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr Ir Edy Nursanto, MT dan Ibu Ir Wawong Dwi Ratminah, MT sebagai pembimbing dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Fera A.P. (2012). Manajemen Reklamasi Kawasan Pertambangan Sebagai Salah Satu Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup Di Tinjau Dari Aspek Lingkungan. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada Fakultas Ilmu Lingkungan
- Hepryandi, U. (2015). Rencana Reklamasi Tambang Emas Rakyat di Hampalit Kabupaten Katingan Kalimantan Tengah. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta Fakultas Teknologi Mineral Program Pascasarjana Teknik Pertambangan.
- Hirfan, H. (2016). Strategi Reklamasi Lahan Pasctambang, *Jurnal Ilmiah Ilmu – Ilmu Teknik*, Vol. 1 (1), Maret 2016 : 101 - 108 102.
- Keputusan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Nomor 1827 Tahun 2018 Tentang Kaedah Pengelolaan Pertambangan Yang Baik Dan Benar
- Kristanto, J. (2019). Pengendalian Erosi Pada Timbunan Top Soil dan Overburden di PT. Harmak Indonesia, Desa Hargowilis, Kabupaten Kulon Progo. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta Fakultas Teknologi Mineral Program Pascasarjana Teknik Pertambangan.



- Neneng, L. dan Tanduh, Y. (2014). Pengembangan Metode Reklamasi Terpadu Pada Lahan Pascatambang Emas Untuk Budidaya Tanaman Perkebunan Di Kalimantan Tengah. Palangkaraya : Universitas Palangkaraya (Seminar Riset SINas Nomor : RT – 2014 - 474).
- Nurkhamim. (2012). Tambang Terbuka, Bahan Kuliah Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- Peraturan Pemerintah Nomor 78 Tahun 2010 Tentang Reklamasi Dan Pascatambang.
- Suharyadi, H. (2015). Rencana Penataan Lahan Dan Penanggulangan Erosi Pada Kegiatan Reklamasi Penambangan Andesit CV. Handika Karya Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta Fakultas Teknologi Mineral Program Sarjana Teknik Pertambangan.
- Waterman, S. (2018). Reklamasi Dan Pascatambang, Bahan Ajar Progran Magister Teknik Pertambangan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.