

SKRIPSI

ANALISIS PENGELOLAAN STOCKPILE BATUBARA DI PT. BIMA PUTRA ABADI CITRANUSA, LAHAT



MUHAMMAD EDO

03021281722074

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SKRIPSI

ANALISIS PENGELOLAAN STOCKPILE BATUBARA DI PT. BIMA PUTRA ABADI CITRANUSA, LAHAT

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



MUHAMMAD EDO

03021281722074

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGELOLAAN STOCKPILE BATUBARA DI PT. BIMA PUTRA ABDI CITRANUSA, LAHAT

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

MUHAMMAD EDO
03021281722074

Indralaya, Mei 2021

Pembimbing 1


Ir. Mukiat, M.S.
NIP. 195811221986021002

Pembimbing 2



Diana Purbasari, S.T., M.T.
NIP. 198204172008122002



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Edo

NIM : 03021281722074

Judul : Analisis Pengelolaan *Stockpile* Batubara di PT. Bima Putra Abadi
Citrarusa, Lahat.

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Indralaya, Mei 2021



Muhammad Edo
NIM. 03021281722074

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Edo

NIM : 03021281722074

Judul : Analisis Pengelolaan *Stockpile* Batubara di PT. Bima Putra Abadi
Ciranusa, Lahat.

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Mei 2021



Muhammad Edo
NIM. 03021281722074

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**Alhamdulillahirobbilamin, segala puji bagi Allah SWT yang mengizinkan
saya menyelesaikan laporan Skripsi dengan sangat baik.**

Skripsi ini dipersembahkan kepada:

Keluarga tercinta, Ayah Effendi, Ibu Surawati, Kakak Dira Suhada Aqilia, Adik (Alia Pertiwi, Dini Aulia, Alfizan Qurmaini) dan teman-teman yang mendoakan, memberikan semangat, motivasi, serta dukungan baik moril maupun material.

RIWAYAT HIDUP



Seorang penulis yang memiliki nama lengkap Muhammad Edo, merupakan anak kedua dari lima bersaudara dari pasangan Effendi dan Surawati. Terlahir di Palembang, 21 Agustus 1999. Penulis memulai pendidikan sejak 2005 di SD Negeri 95 Palembang, dilanjutkan di SMP Negeri 7 Palembang tahun 2011, dan di SMA Negeri Sumatera Selatan tahun 2014 - 2017. Setelah lulus SMA, penulis sangat bertekad untuk melanjutkan jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Penulis mengikuti SBMPTN yang mana akhirnya dapat lulus di Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya. Atas berkat dan rahmat Allah SWT, doa kedua orang tua, saudara-saudara, teman-teman, dan tidak lupa juga usaha dan doa diri sendiri, sehingga penulis bisa masuk ke jenjang pendidikan S-1 yang ia inginkan. Selama perjalanan pendidikan S-1 ini, penulis tidak hanya aktif mengikuti kegiatan belajar mengajar, ia juga aktif dalam mengikuti organisasi, mengikuti perlombaan baik di dalam maupun diluar kampus. Penulis bergabung di organisasi PERMATA yang saat itu sebagai anggota Departemen Eksternal dan dilanjutkan menjadi Bendahara Umum. Penulis juga merupakan salah satu asisten Mata Kuliah Geofisika Tambang yang tergabung di Korps Asisten Laboratorium Eksplorasi dan Hidrogeologi Universitas Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjangkan kehadiran Allah SWT karena atas karunia-Nya lah sehingga dapat diselesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Pengelolaan *Stockpile* Batubara di PT. Bima Putra Abadi Citranusa, Lahat” dari tanggal 11 November 2020 sampai 07 Januari 2021.

Laporan tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan ini, ucapan terima kasih kepada dosen pembimbing Ir. Mukiat, M.S. dan Diana Purbasari, S.T., M.T. selaku pembimbing 1 dan 2 dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini serta penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S. dan RR. Yunita Bayu Ningsih, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Staf Dosen dan Pegawai Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Dicky Adrian, S.E. selaku Kepala Teknik Tambang, Budi Afriadi, S.T. selaku pembimbing lapangan, dan segenap staf dan karyawan PT. Bima Putra Abadi Citranusa.
5. Semua pihak yang sudah banyak membantu.

Penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diharapkan guna perbaikan nantinya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat, khususnya bagi Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Mei 2021

Penulis

RINGKASAN

ANALISIS PENGELOLAAN STOCKPILE BATUBARA DI PT. BIMA PUTRA ABADI CITRANUSA, LAHAT

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, April 2021

Muhammad Edo; Dibimbing oleh Ir. Mukiat, M.S. dan Diana Purbasari, S.T., M.T.
Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Analysis of Coal Stockpile Management at Pt. Bima Putra Abadi Citranusa, Lahat

xiv + 42 halaman, 11 tabel, 15 gambar, 3 lampiran

RINGKASAN

PT. Bima Putra Abadi Citranusa merupakan salah satu perusahaan tambang batubara yang tergabung dalam Bomba Group, terletak di Kabupaten Lahat Provinsi Sumatera Selatan. Hasil produksi batubara perusahaan ini disimpan di *stockpile*. Permasalahan yang terjadi pada perusahaan ini adalah pengelolaan *stockpile* yang belum berjalan dengan baik dikarenakan tingginya penerimaan batubara melebihi pengeluaran batubara, sehingga terdapat sisa batubara dan dapat menyebabkan sulitnya penerapan sistem FIFO. Permasalahan itu diselesaikan melalui suatu penelitian yang memiliki tujuan untuk mengevaluasi persentase pengelolaan pengeluaran terhadap penerimaan batubara, menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pengelolaan *stockpile*, dan menganalisis upaya untuk meningkatkan pengelolaan *stockpile*. Metode penelitian yang digunakan yaitu menggabungkan antara teori dengan data-data yang diambil dari pengamatan lapangan secara langsung. Hasil dari penelitian ini didapatkan persentase pengeluaran terhadap penerimaan batubara sebesar 87% dengan penerimaan 226.238,82 mt dan pengeluaran 176.959,89 mt. Pada periode Desember 2020 – Februari 2021, rencana penerimaan 405.175,42 mt dan pengeluaran 316.036,83 mt. Pada bulan Februari 2021 terdapat rencana sisa batubara 138.417,52 mt melebihi kapasitas *stockpile* 105.992,80 mt. Sisa batubara dapat disimpan di *stockpile* dengan cara memperbaiki kapasitas melalui dimensi timbunan *stockpile* tersebut. Setelah diperbaiki dimensi timbunan *stockpile* berbentuk limas terpancung memiliki panjang dan lebar masing-masing 155,24 m dan 88,10 m dengan ketinggian 10 m dan sudut 38° serta densitas terbongkarnya $1,29 \text{ ton/m}^3$. Kondisi aktual timbunan *stockpile* tersebut memiliki perbedaan ukuran panjang dimana sebelumnya berukuran 121,24 m.

Kata kunci : Pengelolaan *Stockpile*, Dimensi *Stockpile*, Penerimaan dan Pengeluaran Batubara, Sisa Batubara

Kepustakaan : 12 (1990-2018)

SUMMARY

ANALYSIS OF COAL STOCKPILE MANAGEMENT AT PT. BIMA PUTRA ABADI CITRANUSA, LAHAT

Scientific Papers in the form of a Thesis, April 2021

Muhammad Edo; Supervised by Ir. Mukiat, M.S. and Diana Purbasari, S.T., M.T.
Department of Mining Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University.

Analisis Pengelolaan Stockpile Batubara di PT. Bima Putra Abadi Citranusa, Lahat

xiv + 42 pages, 11 tables, 15 pictures, 3 attachments

SUMMARY

PT. Bima Putra Abadi Citranusa is a coal mining company that is part of Bomba Group, located in Lahat Regency, South Sumatra Province. Results of company's coal production are stored in stockpile. Problem that occurs in this company is stockpile management that has not been going well due to high coal in that exceeds coal out, so there is coal final stock and it can cause difficulty in implementing FIFO system. This problem is resolved through a study which aims to evaluate percentage of coal out management on coal in, analyze factors that affect stockpile management, and analyze efforts to improve stockpile management. Research method used is to combine theory with data taken from direct field observations. Results of this study showed that percentage of coal out on coal in was 87% with coal in was 226,238.82 mt and coal out was 176,959.89 mt. In December 2020 - February 2021, planned coal in is 405,175.42 mt and coal out is 316,036.83 mt. In February 2021 there is a plan for coal final stock of 138,417.52 mt to exceed stockpile capacity of 105,992.80 mt. Coal final stock can be stored in stockpile by improving capacity through dimensions of stockpile. After being repaired, dimensions of stockpile in form of truncated pyramid have length and width of 155.24 m and 88.10 m, respectively, with height of 10 m, angle of 38° and loose density of 1.29 ton/m³. Actual condition of stockpile has difference in length where previously it was 121.24 m.

Keywords : Stockpile Management, Stockpile Dimension, Coal In and Coal

Out, Coal Final Stock

Literature : 12 (1990-2018)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	2

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Manajemen <i>Stockpile</i> Batubara	3
2.1.1.Sistem Penumpukan	3
2.1.2.Sistem Pengiriman Batubara	5
2.2. Faktor Yang Mempengaruhi Manajemen <i>Stockpile</i>	5
2.2.1.Desain <i>Stockpile</i>	6
2.2.2.Desain Permukaan <i>Stockpile</i>	6

2.2.3. Pola Penimbunan.....	7
2.3. Upaya-Upaya Manajemen <i>Stockpile</i>	9
2.4. Penelitian Terdahulu	10

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	14
3.1.1. Lokasi dan Kesampaian Daerah	14
3.1.2. Waktu Penelitian	15
3.2. Tahapan Penelitian	16

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Penerimaan dan Pengeluaran Batubara di <i>Stockpile</i> PT. Bima Putra Abadi Citranusa	20
4.1.1. Rencana dan Realisasi Penerimaan Batubara Periode Juli – November 2020.....	20
4.1.2. Realisasi Pengeluaran Batubara Periode Juli – November 2020..	21
4.1.3. Persentase Realisasi Pengeluaran Terhadap Penerimaan Batubara Periode Juli – November 2020	23
4.1.4. Rencana Penerimaan dan Pengeluaran Batubara Periode Desember 2020 – Februari 2021.....	23
4.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengelolaan <i>Stockpile</i> Batubara di PT. Bima Putra Abadi Citranusa	25
4.2.1. Sisa Batubara	25
4.2.2. Kondisi Aktual <i>Stockpile</i> Batubara.....	27
4.2.3. Dimensi <i>Stockpile</i> Batubara	28
4.2.4. Sistem dan Pola Penimbunan Batubara di <i>Stockpile</i>	29
4.3. Upaya-Upaya Pengelolaan <i>Stockpile</i> Batubara di PT. Bima Putra Abadi Citranusa	29

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	32
5.2. Saran	33

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Pemadatan pada permukaan yang menghadap ke arah angin (Mulyana, 2005)	3
2.2. Ilustrasi penurunan lantai dasar <i>stockpile</i> (Carpenter, 1999).	7
2.3. Pola penimbunan <i>cone shell</i> (Okten et al, 1990)	8
2.4. Pola penimbunan <i>chevron</i> (Okten et al., 1990).	8
2.5. Pola penimbunan <i>windrow</i> (Okten et al., 1990)	9
3.1. Lokasi kesampaian daerah <i>stockpile</i> batubara PT. Bima Putra Abadi Citranusa	14
3.2. Lokasi <i>Stockpile</i> Batubara PT. Bima Putra Abadi Citranusa	15
3.3. Bagan alir penelitian.....	19
4.1. Grafik Rencana dan Realisasi Penerimaan Batubara Periode Juli – November 2020	21
4.2. Grafik Realisasi Pengeluaran Batubara Periode Juli - November 2020....	22
4.3. Grafik Rencana Penerimaan Batubara Periode Desember 2020 – Februari 2021.....	24
4.4. Grafik Realisasi Sisa Batubara Periode Juli - November 2020	25
4.5. Grafik Rencana Sisa Batubara Periode Desember 2020 – Februari 2021	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. <i>Angle Of Repose</i> ($^{\circ}$) Berbagai Kualitas dan Kondisi Batubara (Hartman H.L., 1992)	4
3.1. Uraian Jadwal Kegiatan Penelitian	15
3.2. Metode penyelesaian masalah	17
4.1. Penerimaan Batubara Periode Juli – November 2020	20
4.2. Realisasi Pengeluaran Batubara Periode Juli – November 2020.....	22
4.3. Rencana Penerimaan dan Pengeluaran Batubara Periode Desember 2020 – Februari 2021.....	24
4.4. Realisasi Sisa Batubara Periode Juli – November 2020.....	25
4.5. Rencana Sisa Batubara Periode Desember 2020 – Februari 2021	26
4.6. Dimensi <i>Stockpile</i> PT. Bima Putra Abadi Citranusa	28
4.7. Upaya-Upaya Pengelolaan <i>Stockpile</i> Batubara	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Realisasi dan Rencana Sisa Batubara PT. Bima Putra Abadi Citranusa ...	35
B. Perhitungan Dimensi <i>Stockpile</i> Batubara di PT. Bima Putra Abadi Citranusa.....	37
C. Perhitungan Upaya Perbaikan Dimensi <i>Stockpile</i> Batubara di PT. Bima Putra Abadi Citranusa	39

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT. Bima Putra Abadi Citranusa merupakan salah satu perusahaan yang tergabung dalam Bomba Group dimana perusahaan ini memproduksi batubara dalam usaha memenuhi kebutuhan konsumen dalam negeri maupun luar negeri. Perusahaan ini memproduksi batubara dengan menerapkan metode tambang terbuka. Batubara yang diproduksi harus sesuai permintaan konsumen dengan spesifikasi produk yang disepakati, sehingga batubara tidak langsung dijual melainkan ditimbun di *stockpile* terlebih dahulu baru dilakukan pengolahan.

Stockpile batubara adalah tempat penyimpanan dimana batubara tersebut ditimbun, dibongkar, diolah, dipasarkan atau dimanfaatkan kemudian. Kegiatan yang dilakukan pada *stockpile* batubara di PT. Bima Putra Abadi Citranusa yaitu penerimaan dan pengeluaran batubara. Penerimaan batubara merupakan kegiatan penimbunan dimana batubara disusun sesuai dengan kualitas batubara. Batubara yang ditimbun di lokasi *stockpile* sebelumnya didapatkan dari kegiatan aktivitas penambangan di lokasi *pit*. Sementara pengeluaran batubara merupakan kegiatan pembongkaran dimana batubara yang ada di *stockpile* dilakukan penggalian dan pemuatan ke dalam alat angkut lalu batubara tersebut diangkut menuju *crushed stockpile*. Kegiatan yang dilakukan pada *stockpile* batubara harus dilaksanakan dengan baik. Hal ini bergantung pada dimensi dan pengelolaan *stockpile* itu sendiri.

Permasalahan yang terjadi di lokasi *stockpile* batubara PT. Bima Putra Abadi Citranusa adalah pengelolaan *stockpile* batubara yang belum berjalan dengan baik dikarenakan terjadinya peningkatan penerimaan batubara, sementara pengeluaran batubara tidak lebih banyak daripada penerimaan batubara itu sendiri. Hal ini dapat menyebabkan adanya batubara yang tersisa. Untuk mengatasi permasalahan yang ada, maka dilakukan penelitian dan dibuat tulisan dengan judul “Analisis Pengelolaan *Stockpile* Batubara di PT. Bima Putra Abadi Citranusa, Lahat” yang dapat menjadi masukan bagi perusahaan dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi.

1.2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana persentase pengeluaran terhadap penerimaan batubara di PT. Bima Putra Abadi Citranusa ?
2. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi pengelolaan stockpile batubara di PT. Bima Putra Abadi Citranusa ?
3. Bagaimana upaya untuk meningkatkan pengelolaan *stockpile* batubara di PT. Bima Putra Abadi Citranusa ?

1.3. Pembatasan Masalah

Penelitian ini hanya membahas secara teknis mengenai analisis pengelolaan stockpile batubara. Menganalisis penerimaan dan pengeluaran batubara, menganalisis kemiringan timbunan batubara serta menganalisis luas dan volume *stockpile* batubara di PT. Bima Putra Abadi Citranusa.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis persentase pengeluaran terhadap penerimaan batubara di PT. Bima Putra Abadi Citranusa.
2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pengelolaan *stockpile* batubara di PT. Bima Putra Abadi Citrusa.
3. Menganalisis upaya untuk meningkatkan pengelolaan *stockpile* batubara di PT. Bima Putra Abadi Citranusa.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat digunakan untuk mengetahui kondisi aktual pengelolaan *stockpile* batubara di PT. Bima Putra Abadi Citranusa.
2. Sebagai masukan untuk perusahaan dalam upaya untuk meningkatkan pengelolaan *stockpile* batubara di PT. Bima Putra Abadi Citranusa.
3. Sebagai referensi bahan bacaan bagi peneliti selanjutnya yang melakukan penelitian mengenai pengelolaan stockpile batubara.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyadi, MR, Syahrudin, Budhi P. (2017). Kajian Teknis Manajemen Penimbunan Batubara di *ROM Stockpile* PT. Ganda Alam Makmur Kecamatan Kauban dan Karangan Kabupaten Kutai Timur Kalimantan Timur. *Jurnal Universitas Tanjungpura Pontianak*.
- Arta, Merja, Ansosry. (2018). Rancangan Teknis *Stockpile* 2 di PT. Bukit Asam Tbk, Unit Pelabuhan Tarahan – Lampung. *Jurnal Bina Tambang*, Vol. 4, No. 1.
- Carpenter, Anne, M. (1999). *Management Of Coal Stockpiles*. IEA Coal Research.
- Ejlali, A. (2009). *Numerical Analysis of fluid flow and Heat Transfer Through A Reactive coal Stockpile*. Sevent Internasional conference on CFD in the Minerals and Process Industries, CSIRO. Melbourne, Australia: 9-11 Desember 2009.
- Hartman, H.L. 1992. *Interoductory Mining Engineering*. Alabama: University of Alabama.
- Maksum, SR, Nurhakim, Riswan. (2016). Optimasi Pengelolaan *Stockrom-Stockpile* serta Simulai Penanganan Tumpukan Batubara di *Stockrom*. *Jurnal Geosapta*, Vol. 2, No. 1.
- Muchjidin. (2006). *Pengendalian Mutu Dalam Industri Batubara*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Mulyana, H. (2005). Kualitas Batubara dan *Stockpile Management*. Yogyakarta: Geoservice LTD.
- Okten, G. et al. (1990). *Storage of Coal Problem and Precautions*. Istanbul: Departement Mining Engineering, Istanbul Technical University.
- Palox, AV, Rijal A, Yoszi MA. (2018). Kajian Teknis Penimbunan Batubara pada *ROM Stockpile* untuk Mencegah Terjadinya Swabakar di PT. Prima Dito Nusantara, Job Site KBB, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi. *Jurnal Bina Tambang*, Vol 3, No. 3.
- Utamakno, L, Arminoto A, Cipto DP, Jondriawan. (2017). Kajian Teknis Sistem Penimbunan Batubara Pada *Intermediate Stockpile* di PT. Indonesia Pratama Tabang Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur Sebagai Langkah dalam Konservasi Energi. *Jurnal ITN Malang*.
- Widodo, G. (2009). *Upaya Menghindari Kebakaran Tumpukan Batubara*. Bandung: Berita PPTM