

SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN OUTODUST DAN AIR SEBAGAI CARA UNTUK PENCEGAHAN SWABAKAR DI TEMPORARY STOCKPILE 1A BANKO BARAT PT. BUKIT ASAM, TBK UNIT PERTAMBANGAN TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN

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



OLEH

**ARIEF PAMBUDI NUGRAHA
03021381419154**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN OUTODUST DAN AIR SEBAGAI CARA UNTUK PENCEGAHAN SWABAKAR DI TEMPORARY STOCKPILE 1A BANKO BARAT PT. BUKIT ASAM, TBK UNIT PERTAMBANGAN TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN

SKRIPSI

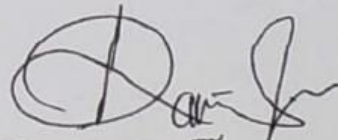
Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

Arief Pambudi Nugraha
NIM. 03021381419154

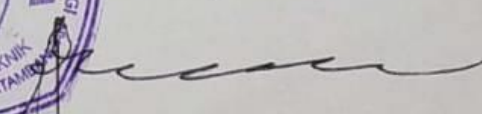
Disetujui untuk Jurusan Teknik
Pertambangan oleh :

Pembimbing I,



Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko H, ST., MT.
NIP. 196902091997032001

Pembimbing II,



H. Syarifuddin, ST., MT
NIP. 197409042000121002



HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Arief Pambudi Nugraha

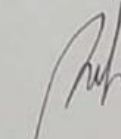
NIM : 03021381419154

Judul : Analisis Perbandingan Penggunaan Outodust Dan Air Sebagai Cara Untuk Pencegahan Swabakar Di Temporary Stockpile 1a Banko Barat Pt. Bukit Asam, Tbk

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.

Palembang, Januari 2018



Arief Pambudi Nugraha
NIM. 03021381419154

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arief Pambudi Nugraha
NIM : 03021381419154
Judul : Analisis Perbandingan Penggunaan Outodust Dan Air Sebagai Cara Untuk Pencegahan Swabakar Di Temporary Stockpile 1a Banko Barat Pt. Bukit Asam, Tbk Unit Pertambangan Tanjung Enim, Sumatera Selatan

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam skripsi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

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



Palembang, Januari 2018



ARIEF PAMBUDI NUGRAHA
NIM. 03021381419154

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Penulis panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, beserta nikmat-Nya Penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul *Analisis Perbandingan Penggunaan Outodust Dan Air Sebagai Cara Untuk Pencegahan Swabakar Di Temporary Stockpile Ia Banko Barat Pt. Bukit Asam, Tbk Unit Pertambangan Tanjung Enim, Sumatera Selatan*. Tugas Akhir ini telah dilaksanakan pada tanggal 23 April 2018 sampai dengan 7 Juni 2018 sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Ucapan terima kasih kepada Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT. dan H. Syarifuddin, ST., MT selaku pembimbing tugas akhir. Tak lupa pula mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT., dan Bochori, ST., MT., selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dosen dan Staff adminitrasi jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan pengetahuan dan motivasi selama proses pengajaran baik di dalam maupun di luar kelas.
4. Samiaji Nugroho., selaku Manager dan Muhammad selaku Asisten Manager dan Dian selaku Pembimbing Lapangan serta Staff Satuan Kerja Penambangan Banko Barat PT Bukit Asam Tbk. Tanjung Enim Sumatera Selatan yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Skripsi ini banyak terdapat kesalahan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan isi dari laporan Tugas Akhir ini.

Palembang, Desember 2018

Penulis,

RINGKASAN

COMPARISON ANALYSIS OF THE USE OF OUTODUST AND WATER AS A WAY FOR SWABAKAR PREVENTION IN TEMPORARY STOCKPILE 1A BANKO BARAT PT. BUKIT ASAM, TBK.

Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi, Oktober 2018

Arief Pambudi Nugraha: Supervised by Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT. and H. Syarifuddin, ST., MT.

ANALISIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN OUTODUST DAN AIR SEBAGAI CARA UNTUK PENCEGAHAN SWABAKAR DI TEMPORARY STOCKPILE 1A BANKO BARAT PT. BUKIT ASAM, TBK.

ix + 41 halaman, 11 gambar, 2 tabel, 6 lampiran

RINGKASAN

PT Bukit Asam merupakan salah satu perusahaan yang mengeksploitasi batubara di Indonesia. Batubara diletakkan ke temporary pada saat dump hopper sedang mengalami perawatan maupun ketika terjadi antrian. Penumpukan batubara dengan jangka waktu yang lama dan manajemen stockpile yang kurang diperhitungkan membuat batubara beresiko terjadinya swabakar. Akibat terjadinya swabakar menyebabkan kualitas batubara akan menurun dan volume batubara berkurang. Untuk itulah dilakukan penelitian tentang penggunaan outodust sebagai salah satu cara pencegahan swabakar. Laju kenaikan temperatur batubara pada tumpukan A sebesar $0,33\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{hari}$, berdasarkan persamaan berikut. $y = 0,33x + 36,83$. Nilai laju kenaikan temperatur rata-rata batubara pada tumpukan B sebesar $0,12\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{hari}$, berdasarkan persamaan berikut. $y = 0,12x + 37$ dengan y adalah temperatur ($^{\circ}\text{C}$) dan x merupakan lama waktu penimbunan (hari). Garis regresi linear untuk tumpukan A lebih signifikan kenaikan temperaturnya daripada tumpukan B. Ini menandakan batubara tumpukan A lebih beresiko terjadinya swabakar. Sehingga penggunaan Outodust sebagai salah satu cara pencegahan swabakar batubara dapat diterapkan. Pada tumpukan batubara, setelah terjadi hujan, suhu akan turun tetapi selanjutnya akan naik dengan signifikan. Selain itu, temperatur batubara pada bagian atas tumpukan lebih tinggi dari bawah tumpukan. Ini terjadi karena bagian bawah tumpukan telah mengalami pemadatan sewaktu pemberian cairan.

Kata Kunci: Air, Outodust, Swabakar, Stockpile
Kepustakaan: 24 (1988-2017)

SUMMARY

COMPARISON ANALYSIS OF THE USE OF OUTODUST AND WATER AS A WAY FOR SWABAKAR PREVENTION IN TEMPORARY STOCKPILE 1A BANKO BARAT PT. BUKIT ASAM, TBK
Scientific Paper in form of Skripsi, Oktober 2018

Arief Pambudi Nugraha; Guided by Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT. and H. Syarifuddin, ST., MT.

Analisis Perbandingan Penggunaan Outodust Dan Air Sebagai Cara Untuk Pencegahan Swabakar Di Temporary Stockpile 1a Banko Barat Pt. Bukit Asam, Tbk

ix + 41 pages, 11 pictures, 2 tables, 6 attachments

SUMMARY

PT Bukit Asam is one of the companies that exploit coal in Indonesia. Coal is placed temporarily when the dump hopper is undergoing maintenance and when there is a queue. Long-term coal buildup and under-estimated stockpile management make coal at risk of self-combustion. As a result of the self-combustion, the quality of coal will decrease and coal volume will decrease. For this reason, research on the use of outodust is one way to prevent self-combustion. The rate of increase in coal temperature on embankment A is $0.33^{\circ}\text{C} / \text{day}$, based on the following equation. $y = 0.33x + 36.83$. The rate of increase in the average temperature of coal in embankment B is $0.12^{\circ}\text{C} / \text{day}$, based on the following equation. $y = 0.12x + 37$ with y is temperature ($^{\circ}\text{C}$) and x is the time of hoarding (days). The linear regression line for stack A has a more significant increase in temperature than stack B. This indicates that coal stack A is more at risk of being self-combustion. So that the use of Outodust as a way to prevent coal self-sufficiency can be applied. In stockpile, after rain, the temperature will drop but then it will increase significantly. In addition, the temperature of the coal at the top of the stack is higher than the bottom of the stack. This happens because the bottom of the stack has undergone compaction during administration of fluids.

Kata Kunci: Water, Outodust, Selfcombustion, Stockpile
Documents: 24 (1988-2017)

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Ringkasan	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	viii
Daftar Lampiran.....	ix
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Batubara	4
2.2. Proses Pembentukan Batu Bara	5
2.3. Faktor-Faktor Dalam Pembentukan Batubara.....	5
2.4. Tempat Pembentukan Batu Bara.....	7
2.5. Komposisi Kimia Batubara	8
2.6. Swabakar	9
2.6.1 Swabakar Batubara (Spontaneous Combustion).....	9
2.6.2 Faktor Penyebab Swabakar Pada Timbunan Batubara	11
2.6.3 Upaya Pencegahan Swabakar	14
2.7. Outodust	18
2.8. Analisis Regresi Linier Sederhana	18
 BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	21
3.1.1 Lokasi Penelitian.....	21
3.1.2 Waktu Penelitian	22
3.2. Alat dan Bahan	23
3.3. Rangkaian Penelitian	25
3.3.1 Studi Literatur	25
3.3.2 Prosedur Penelitian.....	25
3.3.3 Pengambilan Data di Lapangan	26
3.3.4. Analisis dan Pembahasan	28
3.3.5. Kesimpulan dan Saran	28
3.4. Bagan Alir Penelitian	28

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Laju Perubahan Temperatur Tumpukan Uji Batubara	30
4.1.1 Tumpukan A (100% Air)	30
4.1.2 Tumpukan B (Campuran Air dengan Outodust).....	31
4.2. Pengaruh Curah Hujan Dan Ketinggian Titik Penelitian Terhadap Perubahan Suhu Yang Terjadi	33
4.2.1. Pengaruh Ketinggian Pengambilan Data terhadap Kenaikan Temperatur Batubara pada Tumpukan	33
4.2.1.1 Tumpukan A.....	33
4.2.1.2 Tumpukan B.....	34
4.2.2. Pengaruh Curah Hujan terhadap Perubahan Temperatur Batubara pada Tumpukan	34
4.3. Analisis Perbandingan Perubahan Temperatur Yang Terjadi.....	35

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran.....	38

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Fire Triangle.....	10
Kurva Jenis Sifat Hubungan Antara Dua Variable	20
Peta Lokasi PT Bukit Asam Tbk Tanjung Enim.....	22
Denah Daerah Penelitian.....	23
Alat-alat Yang Digunakan Dalam Penelitian	24
Drum berisi Outodust masing-masing 25mL.....	25
Penuangan Outodust Kedalam Tanki berisi Air.....	26
Petugas sedang Melakukan Penyiraman pada Batubara	27
Diagram Alir Penelitian	30
Bentuk 3 Dimensi Tumpukan A	31
Bentuk 3 Dimensi Tumpukan Uji B.....	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
Angle Of Repose Beberapa Material	13
Uraian Jadwal Kegiatan Penelitian.	23

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Brosur Produk Outodust.....	41
Kegiatan Penyemprotan pada Tumpukan	45
Data Curah Hujan Harian.....	48
Data Temperatur Uji Stockpile A	51
Data Temperatur Uji Stockpile B.....	55
Grafik Penelitian	59

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan potensi Sumberdaya Mineral dan Energi yang melimpah. Salah satu sumberdaya energinya adalah dari batubara yang memiliki potensi cadangan batubara dengan total cadangan yang dapat ditambang sebesar 26,2 miliar ton. Dari total keseluruhan cadangan batubara tersebut, sekitar 42,74% berada di pulau Sumatera, 56,87% berada di pulau Kalimantan, sedangkan sisanya berada di pulau Sulawesi, Jawa, dan Irian. Hal ini menyebabkan kegiatan pertambangan batubara di Indonesia terpusat di kedua pulau tersebut (Kementerian ESDM, 2018).

Salah satu perusahaan yang mengeksploitasi batubara di Indonesia adalah PT Bukit Asam, Tbk. Umumnya penggunaan batubara diperlukan sebagai bahan bakar Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dan pabrik semen. Dalam pemasarannya, harga jual batubara dipengaruhi oleh kualitas batubara dan kandungan zat yang menjadi kebutuhan dan permintaan konsumen. Konsumen biasanya cenderung memilih kualitas batubara berdasarkan nilai kalorinya yang tinggi dengan kandungan lengas dan abu nya yang sedikit. Akan tetapi tidak semua konsumen membeli berdasarkan nilai kalorinya saja. Dengan pertimbangan lain yang dirasa perlu. Berdasarkan hal itu, kualitas batubara merupakan sesuatu yang sangat penting dalam pengambilan keputusan untuk memenuhi keinginan konsumen.

Batubara yang telah ditambang akan ditempatkan pada suatu daerah penyimpanan (*stockpile*) atau penyimpanan sementara (*temporary stockpile*) sebelum dilakukan pengangkutan dan pengiriman menuju konsumen apabila terjadi ketidakseuaian antara jumlah permintaan dan produksi batubara. Lamanya penumpukan batubara tergantung kapan batubara di *stockpile* dibutuhkan. Biasanya digunakan untuk menutup target produksi perhari yang belum tercapai. Pada saat penyimpanan, akan terjadi penurunan kualitas batubara yang salah satunya disebabkan oleh swabakar. Hal ini disebabkan oleh adanya reaksi oksidasi antara kandungan yang terdapat pada batubara dengan oksigen yang ada di udara.

Swabakar menyebabkan produksi batubara berkurang karena batubara terbakar dengan sendirinya. Sehingga menyebabkan penurunan kualitas batubara secara kimia dan juga secara fisik. Selain dapat menurunkan kualitas batubara, pihak perusahaan juga harus menyediakan biaya ekstra untuk melakukan penanganan terhadap swabakar yang terjadi, pencegahan yang baik sangat diperlukan guna meminimalisir kerugian yang dapat terjadi.

Untuk itulah dilakukan penelitian pencegahan swabakar yang terjadi dengan membandingkan batubara yang disiram dengan air biasa dan dengan menggunakan bahan kimia yaitu *outodust*. Penggunaan air pada penelitian ini adalah sebagai dasar pembandingan terhadap variabel *outodust*. Penelitian ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam menentukan kebijakan penggunaan *outodust* sebagai cara mengurangi terjadinya swabakar batubara pada *temporary stockpile* maupun *stockpile*.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian analisis perbandingan penggunaan *outodust* dan air sebagai cara pencegahan swabakar ini adalah:

1. Bagaimana memprediksi terjadinya swabakar dengan mengetahui laju perubahan temperature batubara?
2. Bagaimana pengaruh curah hujan dan ketinggian titik penelitian terhadap perubahan suhu yang terjadi?
3. Bagaimana perbandingan perubahan temperatur *outodust* dan air pada batubara terhadap usaha pencegahan swabakar?

1.3. Batasan Masalah

Ruang lingkup tugas akhir ini berfokus pada menganalisis laju perubahan temperature pada 2 tumpukan batubara yang disiram dengan air dan *outodust* di *temporary stockpile* Banko Barat PT Bukit Asam Tbk. Pembahasan mencakup Analisa pengaruh titik ketinggian penelitian dan curah hujan terhadap perubahan temperatur pada kedua tumpukan.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian analisis perbandingan penggunaan *outodust* dan air sebagai cara pencegahan swabakar ini adalah:

1. Mengetahui prediksi terjadinya swabakar dengan mengetahui laju perubahan temperature batubara
2. Mengetahui pengaruh curah hujan dan ketinggian titik penelitian terhadap perubahan suhu yang terjadi
3. Menganalisis perbandingan perubahan temperatur *outodust* dan air pada batubara terhadap usaha pencegahan swabakar

1.5. Manfaat Penulisan

Manfaat dari penelitian analisis perbandingan penggunaan *outodust* dan air sebagai cara pencegahan swabakar ini adalah:

1. Sebagai landasan pertimbangan penggunaan *outodust* pada perusahaan sebagai salah satu cara pencegahan terjadinya peristiwa swabakar.
2. Mengantisipasi terjadinya swabakar sehingga dapat mencegah pengurangan produksi maupun penurunan kualitas batubara yang merugikan perusahaan.
3. Menjadi dasar acuan untuk dilakukan penelitian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarisi, A., Ibrahim, E., dan Asyik, M., 2017. *Analisis Potensi Self Heating Batubara Pada Live Stock Dan Temporary Stockpile Banko Barat Pt. Bukit Asam (Persero) Tbk Unit Penambangan Tanjung Enim, Sumatera Selatan*. Jurnal Ilmu Teknik Universitas Sriwijaya. Vol 1 No 3
- Aristien, Hafidha, D.,P., 2015. *Kajian Manajemen Stockpile Untuk Mengatasi Swabakar Batubara Di Pt Kaltim Prima Coal*, Penerbit ITB, Bandung
- Carpenter, Anne M. (1999). “*Management Of Coal Stockpiles*”. IEA Coal Reseach.
- Clover, T.J, 1995, “Pocket Ref”, Sequoia Publishing, ISBN 978-1885071002.
- Haeyang, etc. 2015. Evaluation of Spontaneous Combustion in Stockpile of Subbituminous Coal. Kobelco Technology Review.
- Handayani, H.E., Bayungsih, RR, Wijaya, Haris R., 2017. *Analisis Pengaruh Ketinggian Pada Pola Penimbunan Batubara Chevcon Terhadap Potensi Swabakar Pada Temporary Stockpile Muara Tiga Besar Pt Bukit Asam (Persero) Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan*. Jurnal Ilmu Teknik Universitas Sriwijaya. Vol 1 No 5.
- Iqbal, M. L. 2011. *Stockpile Management In Coal Processing*, Prosiding TPT XX PERHAPI 2011 : Hal. 651-664.
- Kaymakci, E., & Didari, V. 2002. Relation Between Coal Properties and Spontaneous Combustion Parameter. Jurnal Engineering Environmental.
- Muchjidin. 2005. “Pengendalian Mutu Dalam Industri Batubara”, Penerbit ITB, Bandung.
- Muhsin,S., & Nugroho, S. 2013. *Studi Pembakaran Spontan Batubara Indonesia Menggunakan Thermogravimetric Analysis*. Jurnal Ilmiah Teknologi Energi.
- Mulyana, H. 2005. *Kualitas Batubara dan Stockpile Management*, Yogyakarta: Geoservice LTD.
- Oktarina, E. 2012. *Analisis Terjadinya Swabakar Pada Temporary Stockpile PIT 1A TE-5900 LS Area Bangko Barat Di PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim*. Skripsi. Fakultas Teknik: Universitas Sriwijaya.
- Okten G., Kural O., dan Algurkaplan E. 1990. *Storage of Coal Problem and Precautions*, Departement Mining Engineering, Istanbul Tecnical University.
- Smith, Alex C. 1988. *Inhibition of Spontaneous Combustion of Coal*. United States: Bureau of Mines.
- Speight, James G, 2013, “Coal-Fired Power Generation Handbook”, Scrivener Publishing LLC, Kanada.

- Sudjana, 2005. Metode statistika. PT.Tarsito, Bandung.
- Sujarweni, V. W., 2015. SPSS untuk penelitian. Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Sukandarrumidi, 2004. *Batubara dan Gambut*, Penerbit Gadjah Mada University Press, Cetakan, Ke-2. Yogyakarta.
- Sukandarrumidi, 2006, “Batubara dan Pemanfaatannya”, Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sukandarrumidi, 2013, “Energi Terbarukan Konsep Dasar Menuju Kemandirian Energi”, Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Susilawati. 1992. Proses Pembentukan Batubara. Analisa Penelitian dan Pengembangan Geologi, ITB, Bandung.
- Syarul S, Yusuf M, Handayani H.E. 2015. *Efektivitas Penggunaan Cara Pemadatan Untuk Mencegah Terjadinya Swabakar Pada Temporary Stockpile PIT 1B di PT Bukit Asam (PERSERO) Tbk Tanjung Enim*. Jurnal Ilmu Teknik Universitas Sriwijaya. Vol 3 No 2.
- Umar, D., Santoso,B. dan Bukin, D. 2012. *Succeptibility To Spontaneous Combustion Of Some Indonesian Coal*, Indonesian Mining Jurnal. 15(02):100-109.
- Widodo, G. 2009. *Upaya Menghindari Kabakaran Tumpukan Batubara*, Berita PPTM, No. 11 dan 12, Bandung.