

Evaluasi Produksi Kaksa Dalam Upaya Pencapaian Target Pemindahan Tanah Bulanan Sebesar 30.000 m³ Di TB.2.1 Tempilang, PT Timah (Persero) Tbk (Evaluation of Kaksa Production in Efforts of 30.000 m³ Earthmoving Monthly Target Achievements in TB.2.1 Tempilang, PT Timah (Persero) Tbk)

Pisca Ramona¹, Irvani¹, Mardiah¹

¹Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Bangka Belitung

Abstarct

Earthmoving target of 30,000 m³ in TB.2.1 Tempilang reached in March where production amounted to 36.350 m³, but the decline occurred in April at 1,83% with amount of production is 29.450 m³ and in May 46% with amount of production is 16,200 m³. Evaluation was conducted against the data rate of excavation In March until May, 2016. Other than that, evaluation of factors of production activities the influential hearts with how to calculate productivity tool for the reviews to know the tool's ability to produce kaksa, reviewing data that stop-time increasing production, the rate of rainfall, and sediment property value with the observe incision drill profile block in March, April, and May 2016. Based on the findings of evaluation, main factors failure achievement of production is time road experienced a decline of 05 hours during the month of April and 138 hours In May due to damage to the equipment and high rainfall reached 332 mm. Monthly soil removal target can be achieved with change hours number: Available 8 hours / day Being 10 hours / day.

Keyword : Kaksa, Productivity, Hydraulic mining

1. Pendahuluan

Kegiatan operasi produksi merupakan salah satu kegiatan inti yang mempengaruhi seluruh aspek dari kegiatan usaha pertambangan yang saling berkaitan satu dengan lainnya. Kelalaian dalam menjalani proses ini dapat mengakibatkan tidak tercapainya target produksi yang telah ditentukan. Oleh karena itu, evaluasi produksi harus dilakukan untuk mengurangi resiko kerugian dalam usaha penambangan.

PT Timah (Persero) Tbk telah menetapkan target bulanan untuk pemindahan tanah di TB.2.1 Tempilang sebesar 30.000 m³ dimana pada bulan Maret 2016 produksi mencapai 36.350 m³. Namun, penurunan hasil pemindahan tanah terjadi pada bulan April dan Mei 2016. Perusahaan hanya mampu memindahkan tanah sebesar 29.450 m³ pada bulan April dan 16.200 m³ pada bulan Mei, sehingga target perusahaan tidak lagi tercapai.

Beberapa faktor berikut dianggap menjadi faktor penyumbang terbesar dalam kegagalan pencapaian target produksi, yaitu produktivitas alat yang digunakan dalam proses pemindahan tanah, jam jalan produksi, cuaca, dan kekayaan endapan. Kegiatan evaluasi terhadap faktor-faktor ini dilakukan sebagai upaya pencapaian target dan peningkatan hasil produksi kaksa di Tambang Besar TB.2.1 Tempilang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi faktor-faktor yang berpengaruh dalam pencapaian target produksi kaksa serta merancang upaya yang dapat dilakukan agar produksi di TB.2.1 Tempilang dapat mencapai target yang telah ditentukan oleh perusahaan.

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Tambang Besar TB.2.1 Tempilang, PT Timah (Persero) Tbk, Kecamatan Tempilang, Kabupaten Bangka, Provinsi Bangka Belitung (Gambar 1).

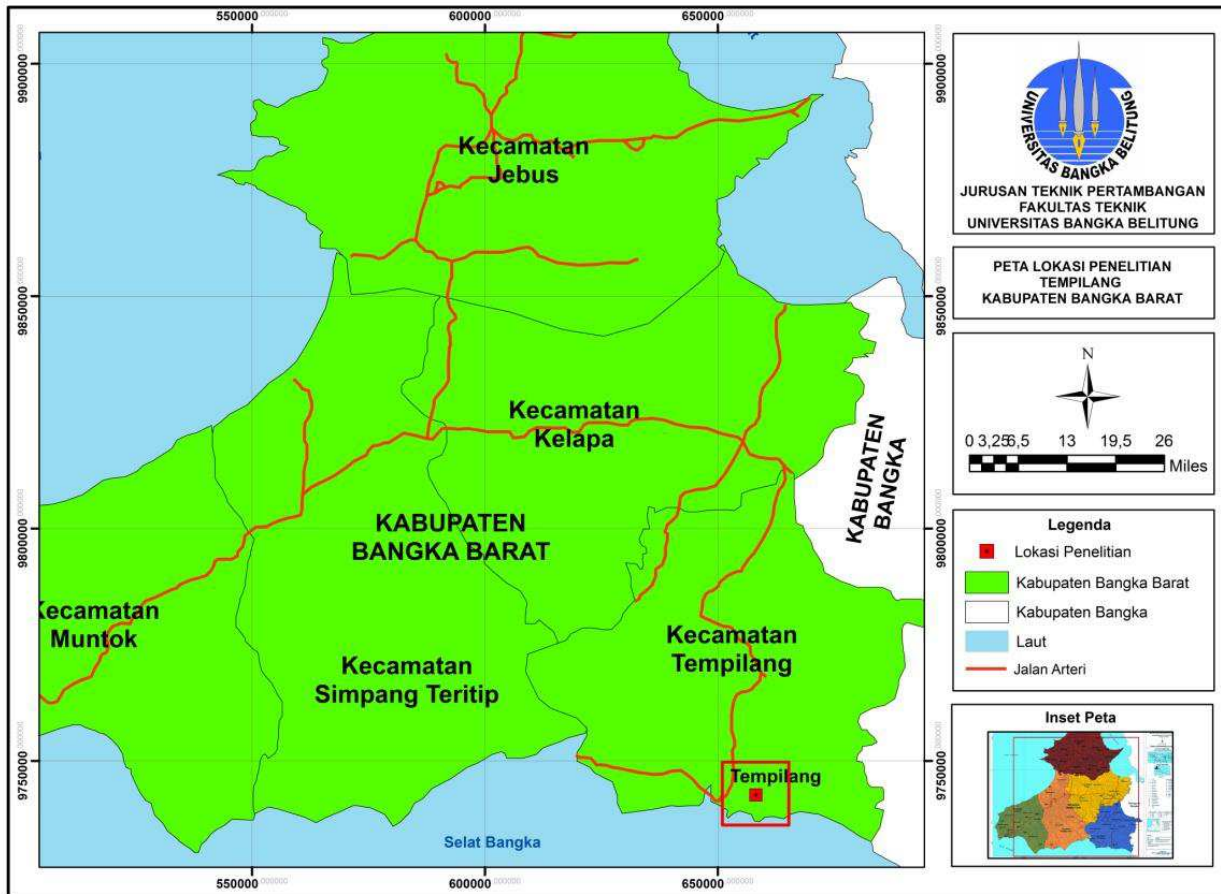
Tinjauan Pustaka

Endapan kaksa adalah lapisan pasir kaya akan mineral kasiterit yang terdapat di dasar lembah, tepatnya di atas batuan dasar (*bed rock*) dengan umur berkisar antara 400.000 – 500.000 tahun yang lalu (Sujitno, 2007). Menurut Goot De (1866) dalam Mardiah (2013), berpendapat bahwa kaksa yang berada di atas batuan dasar terjadi karena proses residual.

Operasi Produksi Tambang Terbuka

Tambang Semprot (*Hydraulic Mine*) adalah cara penambangan yang diterapkan pada endapan bijih timah aluvial dengan menggunakan semprotan air bertekanan tinggi (Anonim, 2010). Arikunto (2004) memandang evaluasi sebagai sebuah proses menentukan hasil yang telah dicapai dari beberapa kegiatan yang direncanakan untuk mendukung tercapainya tujuan.

* Korespodensi Penulis : (Pisca Ramona) Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung, Bangka Belitung.
Email : pisca_ramona@yahoo.com



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Beberapa faktor dalam kegiatan produksi yang akan menjadi bahan evaluasi adalah sebagai berikut:

1. Produktivitas Alat Operasi Produksi

Berdasarkan buku Pemindahan Tanah Mekanis oleh Trianjeng (2003), *excavating* adalah salah satu bagian pekerjaan pemindahan tanah mekanis yang merupakan suatu kegiatan penggalian material yang akan digunakan atau dibuang. Produksi alat gali muat dapat ditentukan dengan Persamaan 2.1 (Wigroho dan Hendra, 1992).

$$\text{Produktivitas (Tpm)} = \frac{60 \times BC \times BF \times \text{Eff}}{C_{tm}} \quad (1)$$

Keterangan:

- Tpm = Produktivitas alat gali muat (m³/jam)
- C_{tm} = Waktu edar alat gali muat (menit)
- BC = Kapasitas *Bucket* (m³)
- Eff = Efisiensi Kerja
- BF = *BucketFactor* (%)

Monitor merupakan alat yang dapat menghasilkan semprotan air bertekanan tinggi sehingga dapat digunakan untuk menghancurkan lapisan tanah yang mengandung bijih timah. Produksi monitor dalam penggalian pada prinsipnya menggunakan Formula Rj. Thunen dengan Persamaan 2.

$$Q = 4,4 \times 0,96 \times A \times n \sqrt{\eta} \times 3600 \text{ detik/jam} \quad (2)$$

Keterangan:

- Q = Debit air yang keluar dari Nozzle monitor (m³/jam)
- C = *Koefisien Discharge* Nozzle (0,96)
- A = Luas penampang Nozzle (m²)
- n = Jumlah Monitor
- η = Tekanan air yang keluar dari Nozzle (mka)

Menurut Anis dan Karnowo (2008), pompa merupakan salah satu jenis mesin yang berfungsi untuk memindahkan zat cair dari suatu tempat ke tempat yang diinginkan. Perhitungan produksi pompa tanah dapat digunakan dengan Persamaan 3.

$$Q = v \times A \quad (3)$$

Keterangan:

- Q = Produksi pompa tanah (m³/jam)
- v = Kecepatan aliran *pulp* (m/detik)
- A = Luas penampang pipa (m²)

2. Waktu Kerja

Waktu kerja penambang merupakan jumlah waktu kerja yang digunakan untuk melakukan kegiatan penggalian, pemuatan, dan pengangkutan (Ilahi dkk, 2013). Perhitungan waktu kerja efektif dapat menggunakan Persamaan 4.

$$Wke = Wkt - Wht (Whd + Wht) \quad (4)$$

Keterangan:

Wke = Waktu kerja efektif (menit)

Wkt = Waktu yang tersedia (menit)

Whd = Total waktu hambatan yang dapat dihindari (menit)

3. Curah Hujan

Curah hujan adalah jumlah air yang jatuh di permukaan tanah datar selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi (mm) di atas permukaan horizontal (Arsyad, 1989). Jenis-jenis hujan berdasarkan besarnya curah hujan menurut BMKG dibagi menjadi tiga, yaitu :

- a. Hujan sedang, 20 - 50 mm per hari.
- b. Hujan lebat, 50-100 mm per hari.
- c. Hujan sangat lebat, di atas 100 mm per hari.

4. Kekayaan Endapan

Menurut Sujoko dan Prabowo (2009), klasifikasi *range* kekayaan (kadar timah) per lubang bor yang biasa ditampilkan pada peta-peta pemboran PT Timah (Persero) Tbk menggunakan tanda-tanda khusus yang tidak biasa digunakan di perusahaan lain.

2. Metode Penelitian

Objek Penelitian

Beberapa objek penelitian evaluasi produksi kaksa dalam pencapaian target pemindahan tanah bulanan di TB.2.1 Tempilang terdiri dari : produktivitas alat berat yang digunakan, jam kerja, curah hujan rata-rata, serta kekayaan endapan pada blok pengamatan.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tahapan yang meliputi : studi literatur, pengamatan dan

pengambilan data, pengolahan dan analisis data, serta pembahasan. Hasil penelitian ini berupa hasil evaluasi kegiatan produksi kaksa terkait faktor tertinggi yang mempengaruhi kegagalan pencapaian target produksi di TB.2.1 Tempilang.

3. Hasil dan Pembahasan

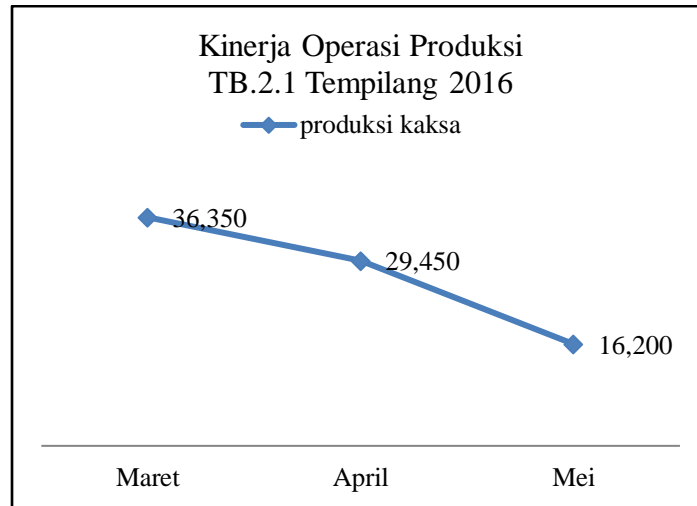
Keadaan Lokasi Penelitian

Berdasarkan pengamatan di lapangan, penambangan di TB.2.1 Tempilang menggunakan metode penambangan terbuka dengan sistem tambang semprot yang dikombinasi dengan penggunaan peralatan mekanis excavator. Proses pemindahan kaksa dimulai dengan penggalian menggunakan excavator dimana material yang digali ditumpukkan dekat dengan *front* penambangan. Kemudian, tumpukan material kaksa tersebut disemprotkan air menggunakan monitor manual lalu dihisap dan didorong dengan mesin pompa tanah menuju jig untuk dilakukan proses pencucian. Kenampakan kegiatan penambangan di TB.2.1 Tempilang terlihat seperti pada Gambar 2. Penelitian ini dilakukan terhadap *Front* 1 yang memiliki 2 alat monitor dan 1 mesin pompa tanah untuk memindahkan material ke Washing Plant.

Target pemindahan tanah bulanan di TB.2.1 Tempilang sebesar 30.000 m³ telah tercapai pada bulan Maret dimana pemindahan tanah mencapai 36.350 m³. Namun, pada bulan April jumlah pemindahan tanah hanya mencapai 29.450 m³ dengan persentase penurunannya 1,83% dan bulan Mei sebesar 16.200 m³ dengan persentase penurunan 46% (Tabel 1). Kinerja produksi kaksa TB.2.1 Tempilang dari bulan Maret sampai Mei 2016 dapat dilihat lebih jelas pada grafik Gambar 3.



Gambar 2. Kondisi kegiatan produksi di TB.2.1 Tempilang



Gambar 3. Grafik kinerja operasi produksi di TB.2.1 Tempilang

Tabel 1. Rekapitulasi laporan penggalian TB.2.1 Tempilang

Bulan	Jam Jalan	Pemindahan Tanah (m³)	Produksi (kg ore)	m³/jam
Maret	364	36.350	12.378	99,86264
April	295	29.450	9.310	99,83051
Mei	162	16.200	4.248	100

Evaluasi Faktor Produksi Kaksa

1. Evaluasi Produktivitas Alat

Setelah dilakukan evaluasi terhadap produktivitas alat yang digunakan dalam kegiatan penambangan, dapat dilihat kemampuan alat dalam mencapai target pemindahan tanah bulanan. Produktivitas excavator telah melampaui target 100 m³/jam yaitu sebesar 158 m³/jam serta produktivitas mesin pompa tanah dengan target 100 m³/jam mampu memproduksi 101,7 m³/jam *solid*. Sehingga, produktivitas alat produksi di TB.2.1 Tempilang tidak berpengaruh dalam kegagalan pencapaian target.

2. Jam Jalan Produksi

Kegiatan produksi di TB.2.1 Tempilang memberlakukan jam jalan normal 8 jam selama 30 hari kerja dalam satu bulan. Pengaruh jam jalan terhadap hasil produksi kaksa dapat dilihat pada Tabel 2. Penurunan jumlah jam jalan pada bulan April dan Mei 2016 dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti :

- a. Perawatan Mesin
- b. Kerusakan Pipa
- c. Cuaca Ekstrim

3. Evaluasi Cuaca

Berdasarkan informasi Buletin BMKG pada bulan Maret sampai Mei 2016, diketahui jumlah hari hujan dan kondisi hujan ekstrim di wilayah

Tempilang, Bangka Barat (Tabel 3). Tabel 3 memberikan informasi bahwa pada bulan Maret wilayah Tempilang mengalami >20 hari hujan dengan rata-rata curah hujan 271 mm. Curah hujan >100 mm dikategorikan sebagai hujan sangat lebat sehingga TB.2.1 pada bulan Maret kehilangan jam jalan akibat hujan, namun produksi tetap stabil dan mencapai target. Sedangkan, pada bulan April dan Mei hari hujan hanya mencapai 10 – 20 hari dengan tingkat curah hujan rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan curah hujan bulan Maret, namun target produksi pada kedua bulan tersebut menurun.

4. Evaluasi Kekayaan Endapan

Kekayaan endapan dapat ditinjau dari kandungan kadar Sn pada sayatan profil bor (Lampiran). Sayatan profil bor pada blok di TB.2.1 Tempilang memberikan informasi bahwa kekayaan bijih timah (TDH) hanya berkisar 0,014 sampai 1,083 dengan rata-rata TDH yang telah diperhitungkan pada perencanaan adalah sebesar 0,422.

Nilai kekayaan endapan terbesar berada pada blok penggalian bulan Mei yaitu 1,083 kg/m³. Walaupun demikian, produksi kaksa pada bulan tersebut mengalami penurunan mencapai 46%. Sedangkan, produksi bulan Maret yang telah melebihi target produksi hanya memiliki blok dengan kekayaan endapan sebesar 0,157 kg/m³. Sehingga, berdasarkan data tersebut

disimpulkan bahwa kekayaan endapan kaksa tidak memberikan pengaruh pada masalah penurunan produksi pada bulan April dan Mei 2016 di TB.2.1 Tempilang.

Faktor Pengaruh Tertinggi dalam Produksi Kaksa

Setelah dilakukan evaluasi terhadap faktor-faktor yang berpengaruh dalam pencapaian target pemindahan tanah di TB.2.1 Tempilang, terbukti bahwa jam jalan produksi menjadi faktor yang paling besar pengaruhnya terhadap kegiatan produksi (Tabel 4). Jam jalan produksi di TB.2.1 Tempilang mengalami kehilangan sebanyak 5 jam pada bulan April yang diikuti menurunnya produksi kaksa sebesar 1,83%, dan 138 jam pada bulan Mei yang diikuti penurunan produksi sebesar 46%.

Tingginya curah hujan tidak menjadi penyebab utama kegagalan pencapaian target produksi. Seperti pada bulan Mei yang memiliki curah hujan lebih rendah, yaitu sebesar 209 mm

daripada bulan Maret sebesar 271 mm, namun produksi kaksa tetap menurun sampai 46%.

Upaya Pencapaian Target Pemindahan Tanah Bulanan

Upaya untuk memperbaiki kehilangan jam jalan dapat dilakukan dengan menanggulangi penyebab yang dapat dihindari yaitu kerusakan alat. Melakukan perawatan secara berkala terhadap alat produksi sehingga kerusakan yang fatal tidak terjadi dapat dilakukan sebagai solusi yang tepat.

Selain itu, upaya peningkatan produksi dapat dilakukan dengan mengubah jam kerja yang tersedia dan target jam kerja bulanan serta memperbaiki waktu kerja efektif dengan cara mengurangi hambatan yang dapat dihindari. Berdasarkan data yang telah dihasilkan dari kajian evaluasi ini, dapat dibuat estimasi peningkatan produksi dari perubahan jumlah jam kerja tersedia dan target bulanan seperti pada Tabel 5.

Tabel 2. Pengaruh jam jalan produksi terhadap produksi kaksa bulanan diTB.2.1 Tempilang

Bulan	Jam Jalan Normal	Target Jam Jalan	Realisasi Jam Jalan	Target Produksi Kaksa	Produksi Kaksa
Maret	240 jam	300 jam	364 jam	30.000	36.350 m ³
April	240 jam	300 jam	295 jam	30.000	29.450 m ³
Mei	240 jam	300 jam	162 jam	30.000	16.200 m ³

Tabel 3. Curah hujan ekstrim dan jumlah hari hujan bulanan wilayah Tempilang, Bangka Barat.

Bulan	Jumlah Hari Hujan	Curah Hujan Ekstrim	Rata-Rata Curah Hujan
Maret	>20 hari	Curah Hujan Lebat (51-100 mm/hari)	271 mm
April	10 – 20 hari	Curah Hujan Lebat (51-100 mm/hari)	332 mm
Mei	10 – 20 hari	Curah Hujan Lebat (51-100 mm/hari)	209 mm

Tabel 4. Hasil evaluasi faktor yang berpengaruh dalam kegiatan produksi

Faktor yang berpengaruh	Target Per Bulan	Maret	April	Mei
Produktivitas MPT	30.000 m ³	36.350 m ³	29.450 m ³	16.200 m ³
Jam Kerja	300 jam	364 jam	295 jam	162 jam
Cuaca	-	271 mm	332 mm	209 mm
Kekayaan Endapan	-	0,014 – 0,157 kg/m ³	0,128 - 0,966 kg/m ³	0,169 – 1,083 kg/m ³

Tabel 5. Estimasi peningkatan produksi dengan perubahan jam kerja tersedia

Jam Kerja Tersedia	Produksi Mesin Pompa Tanah	Hasil Pemindahan IDH	Peningkatan Produksi
10 Jam	100 m ³ /jam	30.000 m ³ /bulan	0%
12 Jam	100 m ³ /jam	36.000 m ³ /bulan	20%
14 Jam	100 m ³ /jam	42.000 m ³ /bulan	40%

5. Kesimpulan

Berdasarkan evaluasi terhadap produktivitas alat produksi, jam jalan, cuaca, dan kekayaan endapan didapatkan jam jalan merupakan faktor utama penyebab tidak tercapainya target pemindahan tanah bulanan. Jam jalan produksi pada bulan April dan Mei mengalami penurunan menjadi 295 jam dan 162 jam. Selain itu, curah hujan di wilayah Tempilang yang relatif tinggi antara 209 – 332 mm dengan jumlah hari hujan 10-20 hari juga mempengaruhi hilangnya jam jalan produksi di TB.2.1 Tempilang.

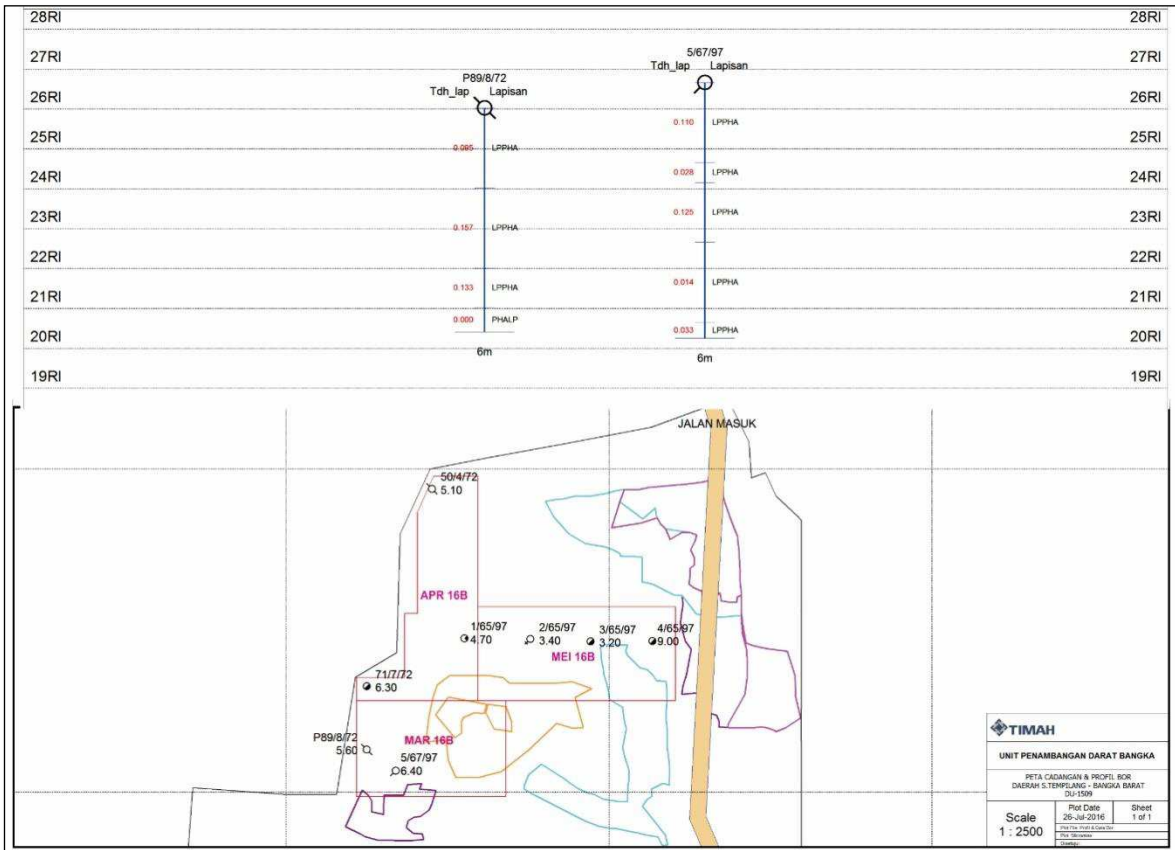
Upaya yang dapat dilakukan untuk dapat mencapai target pemindahan tanah bulanan adalah dengan cara mengubah jumlah jam kerja tersedia dari 8 jam/hari menjadi 10 jam/hari.

Daftar Pustaka

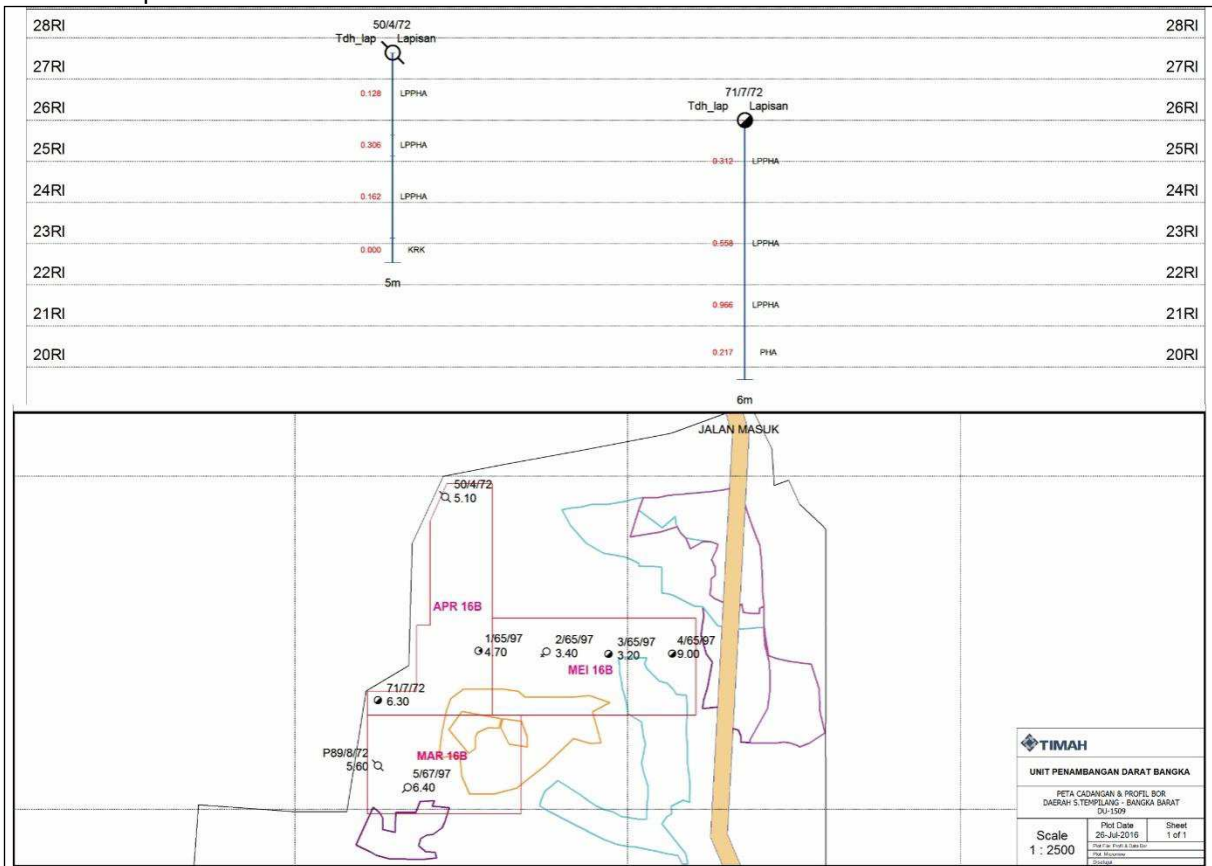
- Aldrian, E., Budiman., Mimin Karmini., 2011, *Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim di Indonesia*, Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara Kedepstin Bidang Klimatologi, Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika, Jakarta.
- Anis, Samsudin dan Karnowo, 2008, *Buku Ajar Dasar Pompa*, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Anonim, 2014, *Laporan Kajian Rencana Penambangan di TB 2.1 Tempilang Bangka Barat*, PT Timah (Persero) Tbk, Pangkalpinang.
- Arif, Irwandy., 2000, *Tambang Terbuka*, Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Ilmu Kebumihan dan Teknologi Mineral, Institut Teknologi Bandung.
- Arikunto, S., 2004, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta : Bumi Aksara.
- Arsyad, Sitanala., 1989, *Konservasi Tanah dan Air*, Departemen Ilmu-Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ilahi, R.R., Ibrahim, E dan Swardi, F.R., 2013, *Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali-Muat (Excavator) dan Alat Angkut (Dump Truck) pada Penguapasan Tanah Penutup Bulan September 2013 di PIT 3 Banko Barat PT Bukit Asam (Persero) Tbk UPTE*. Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Katili, J. A., 1967, *Pola Sebaran Jalur Subduksi Indonesia Bagian BagianBarat*, Dep.Urusan Research Nasional, Jakarta Meurah.
- Mardiah, 2013, *Karakteristik Endapan Timah Sekunder Daerah Kelayang dan Sekitarnya Kabupaten Bangka Barat*, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Yogyakarta.
- Sujitno, Sutedjo, 2007, *Sejarah Penambangan Timah Di Indonesia*, PT. TIMAH (Persero) Tbk, Pangkal Pinang, Hal 7-106.
- Sujoko dan Prabowo, Sigit., 2009, *Buku Panduan Pelatihan : Geologi Dasar, Pemetaan, dan Perhitungan Cadangan*, PT Timah (Persero) Tbk, Pangkalpinang.
- Tenriajeng, Andi Tenrisukki, 2003, *Pemindahan Tanah Mekanis*, Gunadarma, Jakarta.
- Tjasyono, Bayong H.K., 2006, *Klimatologi*, Penerbit ITB, Bandung.
- Wigroho, H.Y., dan Suryadharma, H., 1992, *Pemindahan Tanah Mekanis*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.

Lampiran : Sayatan profil bor blok penambangan TB.2.1 Tempilang

Blok bulan Maret



Blok bulan April



Blok bulan Mei

