

Manajemen Penimbunan Batubara untuk Mencegah Proses Terjadinya Swabakar pada ROM *Stockpile* PT Era Perkasa Mining Desa Pauh Ranap, Dusun Katipo, Kecamatan Peranap, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau

Dwi Alfi Nikmah*, Solihin, Yunus Ashari

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*dwialfinikmah9@gmail.com, solihin@unisba.ac.id, yunus_ashari@unisba.ac.id

Abstract. The increasing demand for coal as the main source of this power plant has caused the company to continuously increase its production level. To meet the needs of consumers, the company must maintain the quality of the coal produced. The problem that often arises in coal stockpile ROM is the process of self combustion due to lack of attention to stockpile management. The results showed that in ROM stockpile 1 for a depth of 0.5 m, the process of self combustion in the morning occurred on the 23rd day and in the afternoon the combustion occurred on the 22nd day. As for the depth of 1 m, the self combustion process in the morning occurs on the 23rd day and in the afternoon there will be a combustion on the 18th day. Meanwhile, in ROM stockpile 2 for a depth of 0.5 m, the occurrence of combustion in the morning occurred on the 29th day and in the afternoon the occurrence of self combustion occurred on the 25th day. At a depth of 1 m, the process of self combustion in the morning occurs on the 28th day and in the afternoon self combustion will occur on the 24th day. This self-fuel is caused by the accumulation of coal for a long period of time, uneven grain size, pile conditions contaminated by materials other than bedding coal, pile height exceeding the maximum limit, and suboptimal pile compaction. Efforts that must be made are checking the temperature every day, compacting the landfill, repairing the basement of the landfill (bedding), making drainage channels around the landfill area, and conducting a coal blending simulation.

Keywords: *Stockpile Management, Coal Quality, Self-Combustion, Coal Blending.*

Abstrak. Meningkatnya permintaan batubara sebagai sumber utama pembangkit listrik ini yang menyebabkan perusahaan terus menerus menaikkan tingkat produksinya. Untuk memenuhi kebutuhan konsumen perusahaan harus menjaga kualitas batubara yang dihasilkan. Permasalahan yang sering timbul di ROM *stockpile* batubara yaitu adanya proses terjadinya swabakar akibat kurang memperhatikan manajemen *stockpile*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada ROM *stockpile* 1 untuk kedalaman 0,5 m, proses terjadinya swabakar pada pagi hari terjadi pada hari ke-23 dan pada sore hari terjadinya swabakar pada hari ke-22. Sedangkan untuk kedalaman 1 m, proses swabakar pada pagi hari terjadi di hari ke-23 dan sore hari akan terjadi swabakar pada hari ke-18. Sedangkan Pada ROM *stockpile* 2 untuk kedalaman 0,5 m, terjadinya swabakar di pagi hari terjadi pada hari ke-29 dan pada sore hari terjadinya swabakar pada hari ke-25. Pada kedalaman 1 m, proses terjadinya swabakar pada pagi hari terjadi di hari ke-28 dan sore hari akan terjadi swabakar pada hari ke-24. Swabakar ini disebabkan oleh penumpukan batubara dalam jangka waktu yang cukup lama, ketidakseragaman ukuran butir, kondisi timbunan yang terkontaminasi oleh material selain *bedding coal*, tinggi timbunan melebihi batas maksimum, pemadatan timbunan kurang optimal. Upaya yang harus dilakukan yaitu melakukan pengecekan suhu setiap harinya, pemadatan timbunan, memperbaiki lantai dasar timbunan (*beddingan*), membuat saluran *drainase* di sekeliling area timbunan dan melakukan simulasi blending batubara.

Kata Kunci: *Manajemen Stockpile, Kualitas Batubara, Swabakar, Blending Batubara.*

A. Pendahuluan

PT. Era Perkasa Mining merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara yang melakukan kegiatan penambangan dengan sistem tambang terbuka. Dengan meningkatnya permintaan batubara untuk industri ini dapat menyebabkan perusahaan terus menerus menaikkan tingkat produksinya. Untuk memenuhi kebutuhan konsumen, perusahaan harus meningkatkan kualitas dari batubara itu sendiri. Kualitas batubara merupakan bagian yang penting dari suatu industri pertambangan, karena berhubungan langsung dengan pemasaran dari batubara yang dihasilkan. Salah satu cara untuk menjaga kualitas batubara ini dengan menerapkan manajemen penimbunan yang tepat. Dalam penanganan batubara, sistem penimbunan batubara di stockpile merupakan tempat penyimpanan batubara yang pertama masuk setelah mengalami proses pengangkutan dari tempat penggalian material pada industri pertambangan. (Dandi Maulana & Solihin, 2022)

Swabakar merupakan proses terbakarnya batubara dengan sendirinya yang diakibatkan oleh adanya peristiwa oksidasi batubara yang mana batubara mengikat atau menyerap oksigen dari udara di sekelilingnya sehingga terjadi reaksi oksidasi yang menghasilkan panas. Waktu yang dibutuhkan oleh batubara untuk mencapai titik nyala sampai terjadinya swabakar berbeda-beda. Batubara dengan kualitas yang rendah memerlukan waktu yang lebih singkat untuk terbakar dibandingkan dengan batubara kualitas yang tinggi. Selain itu batubara dengan kadar air yang tinggi apabila terkena panas yang dapat menyebabkan air tersebut menguap. Uap air panas yang lama kelamaan akibat dari terkenanya matahari yang secara terus menerus yang dapat menyebabkan proses terjadinya swabakar serta kenaikan temperatur pada timbunan meningkat. (Ilya Rahma Putri & Dudi Nasrudin Usman, 2022)

Maka dari itu perlunya pengendalian kualitas batubara di stockpile untuk mendapatkan produk yang dihasilkan sesuai dengan target yang telah ditetapkan oleh perusahaan dengan menerapkan sistem manajemen penimbunan yang tepat, melakukan pengecekan suhu pada timbunan batubara, melakukan perawatan timbunan yang dapat meminimalisir proses terjadinya swabakar sehingga penurunan kualitas batubara di stockpile tidak terjadi serta target produksi yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pasar atau konsumen. (Fungky Suhayadi & Sriyanti, 2022)

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Bagaimana manajemen penimbunan batubara yang efektif untuk mencegah terjadinya swabakar?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Mengetahui volume dan tonase timbunan batubara di ROM *stockpile* 1 dan ROM *stockpile* 2.
2. Mengetahui estimasi terjadinya swabakar berdasarkan nilai regresi linier pada ROM *stockpile* 1 dan ROM *stockpile* 2.
3. Merencanakan sistem penimbunan batubara di ROM *stockpile*.
4. Mengetahui komposisi blending batubara yang optimal sesuai dengan spesifikasi batubara permintaan konsumen.

B. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang akan digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengambilan Data Sekunder
Pengambilan data sekunder merupakan pengambilan data yang dilakukan secara tidak langsung. Pengambilan data ini dapat berupa studi pustaka yang berasal dari studi literatur, Badan Pusat Statistik (BPS), Lembar Geologi Solok (1995), Lembar Geologi Rengat (1994), dan Badan Informasi Geospasial.
2. Pengambilan Data Primer.
Pengambilan data primer ini dilakukan secara langsung di lapangan dengan cara mengamati area timbunan batubara yang meliputi pengambilan data suhu timbunan, dengan melakukan monitoring suhu perharinya yang kemudian di dapatkan perbandingan grafik kenaikan suhu timbunan dari setiap harinya. Dari grafik regresi suhu

timbunan tersebut yang kemudian menghitung estimasi proses terjadinya swabakar. Melakukan pemetaan topografi lokal *stockpile* dengan menggunakan alat RTK. Hasil dari topografi lokal *stockpile* yang kemudian diperoleh data geometri timbunan yang meliputi panjang, lebar dan tinggi timbunan. Dimensi timbunan yang diperoleh kemudian dilakukan perhitungan manual untuk mendapatkan volume dan tonase *stockpile*. Pengambilan sampel batubara di *stockpile* secara acak, lalu sampel batubara dilakukan pengujian. Pengujian sampel batubara yang nantinya didapatkan data analisis proksimat meliputi kadar air, kadar abu, kalori dan data analisis ultimat meliputi nilai sulfur.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Kondisi ROM *Stockpile* Batubara PT Era Perkasa Mining

Luas area ROM *Stockpile* batubara PT Era Perkasa Mining yaitu sekitar ± 5 hektar. Batubara PT Era Perkasa Mining termasuk kedalam jenis batubara Sub-Bituminus. Batubara dari hasil penggalian yang kemudian dilakukan kegiatan pengangkutan. Pengangkutan batubara dari lokasi penambangan menuju ROM *stockpile* dengan jarak angkut batubara yaitu ± 2 kilometer. Batubara ini diangkut dengan menggunakan *truck* dengan kapasitas 20 ton. Produksi batubara PT. Era perkasa Mining akan dipasarkan untuk kebutuhan dalam negeri sebagai pembangkit listrik (PLTU). Batubara yang akan dipasarkan akan dilakukan pemuatan menggunakan *dump truck* dengan kapasitas 30 ton. Kemudian *dump truck* yang bermuatan batubara ini akan dilakukan pengiriman ke PLTU Tenayan Pekanbaru, Dumai dan Bayas.



Gambar 1. Kondisi Area ROM *Stockpile*

Volume dan Tonase Timbunan Batubara

Perhitungan volume dan tonase timbunan pada ROM *stockpile* ini berdasarkan dari bentuk timbunan batubara dan dimensi timbunan batubara hasil pengukuran dilapangan. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan timbunan batubara pada ROM *stockpile* 1 dan ROM *stockpile* 2 dengan bentuk timbunan limas terpancung. Yang kemudian dapat dilakukan perhitungan volume dan tonase timbunan dari masing-masing bentuk timbunan.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Dimensi ROM *Stockpile*

No.	Dimensi	ROM <i>Stockpile</i> 1	ROM <i>Stockpile</i> 2
		Nilai (m)	Nilai (m)
1	Panjang Lantai Atas	43,87	106,725
2	Lebar Lantai Atas	26,82	52,266
3	Panjang Lantai Bawah	135,752	132,673
4	Lebar Lantai Bawah	84,065	72,148
5	Tinggi Timbunan	9,807	8,975

1. Volume dan tonase timbunan ROM *stockpile* 1

$$\text{Volume Timbunan} = \frac{1}{3} \times t \times (B + A + \sqrt{(B \times A)})$$

$$B_{\text{(Luas Atas)}} = \text{Panjang Lantai Atas} \times \text{Lebar Lantai Atas} \\ = 43,87 \text{ m} \times 26,82 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1.176,59 \text{ m}^2 \\
 A \text{ (Luas Bawah)} &= \text{Panjang Lantai Bawah} \times \text{Lebar Lantai Bawah} \\
 &= 135,752 \text{ m} \times 84,065 \text{ m} \\
 &= 11.411,99 \text{ m}^2 \\
 \text{Volume} &= \frac{1}{3} \times 9,807 \text{ m} \times (1.176,59 \text{ m}^2 + 11.411,99 \text{ m}^2 + \sqrt{(1.176,59 \text{ m}^2 \times 11.411,99 \text{ m}^2)}) \\
 \text{Volume} &= 53.130,72 \text{ m}^3 \text{ (LCM)} \\
 \text{Tonase Timbunan} &= \text{Volume} \times \text{Density Loose} \\
 &= 53.130,72 \text{ m}^3/\text{LCM} \times 1,08 \text{ ton/LCM} \\
 &= 57.381,177 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Didapatkan volume timbunan batubara ROM *stockpile* 1 adalah sebesar 53.130,72 m³ (LCM) dengan *density loose* batubara adalah sebesar 1,08 ton/LCM. Untuk mendapatkan tonase maka hasil perhitungan volume dikalikan dengan *density loose* sehingga didapatkan tonase timbunan adalah sebesar 57.381,177 ton.

2. Volume dan tonase timbunan ROM *stockpile* 2

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Timbunan} &= \frac{1}{3} \times t \times (B + A + \sqrt{(B \times A)}) \\
 B \text{ (Luas Atas)} &= \text{Panjang Lantai Atas} \times \text{Lebar Lantai Atas} \\
 &= 106,725 \text{ m} \times 52,266 \text{ m} \\
 &= 5.578,08 \text{ m}^2 \\
 A \text{ (Luas Bawah)} &= \text{Panjang Lantai Bawah} \times \text{Lebar Lantai Bawah} \\
 &= 132,673 \text{ m} \times 72,148 \text{ m} \\
 &= 9.572,09 \text{ m}^2 \\
 \text{Volume} &= \frac{1}{3} \times 8,975 \text{ m} \times (5.578,08 \text{ m}^2 + 9.572,09 \text{ m}^2 + \sqrt{(5.578,08 \text{ m}^2 \times 9.572,09 \text{ m}^2)}) \\
 \text{Volume} &= 67.184,70 \text{ m}^3 \text{ (LCM)} \\
 \text{Tonase Timbunan} &= \text{Volume} \times \text{Density Loose} \\
 &= 67.184,70 \text{ m}^3/\text{LCM} \times 1,08 \text{ ton/LCM} \\
 &= 72.559,476 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan volume timbunan batubara ROM *stockpile* 2 adalah sebesar 67.184,70 m³ (LCM) dengan *density loose* batubara adalah sebesar 1,08 ton/LCM. Yang kemudian hasil perhitungan volume dikalikan dengan *density loose* batubara maka didapatkan tonase timbunan adalah sebesar 72.559,476 ton.

Pengukuran Suhu Timbunan Batubara

Pengukuran temperatur timbunan batubara dilakukan dari sisi timbunan menuju ke lantai dasar timbunan. Dengan kedalaman titik pengukuran yaitu kedalaman 0,5 m dan kedalaman 1 m. Pengukuran temperatur timbunan batubara dilakukan selama 30 hari dengan waktu pengukuran dibagi menjadi 2 (dua) yaitu pagi menjelang siang sekitar pukul 09.00 WIB dan siang menjelang sore sekitar pukul 15.00 WIB. Untuk melakukan pengukuran temperatur timbunan batubara ini dibutuhkan alat *Thermocouple* DC 12V XH-B310 (-30°C - 800°C). Langkah kerja kerja alat *Thermocouple* DC 12V XH-B310 (-30°C - 800°C) yaitu masukkan kabel sensor suhu kedalam pipa besi guna untuk melakukan percobaan tes arus dengan menggunakan alat multimeter. Jika terdapat arus maka *Thermocouple* ini dapat digunakan. Lakukan pengukuran suhu timbunan dengan menancapkan besi ke dalam timbunan batubara. Tancapkan besi pada kedalaman yaitu 0,5 m dan 1 m. Lalu kedua ujung kabel dipasang ke dalam aki serta di satukan dengan alat *Thermocouple* maka sensor didalam timbunan akan menghubungkan sinyal ke sistem *Thermocouple*. Alat *Thermocouple* ini siap membaca angka temperatur pada timbunan tersebut.



Gambar 2. Titik Pengukuran Suhu Timbunan

Tabel 2. Hasil Pengukuran Suhu ROM Stockpile

Hasil Pengukuran Suhu Perhari (°C)									
Hari	ROM Stockpile 1				ROM Stockpile 2				Kondisi Cuaca
	Kedalaman (0,5 m)		Kedalaman (1 m)		Kedalaman (0,5 m)		Kedalaman (1 m)		
	09.00 WIB	15.00 WIB	09.00 WIB	15.00 WIB	09.00 WIB	15.00 WIB	09.00 WIB	15.00 WIB	
1	47,4	49,2	57,2	58,3	42,3	43,8	44,4	44,9	Hujan
2	48,8	50,1	58,6	59,5	44,2	45,3	46,4	46,4	Hujan
3	47,7	49,6	57,5	58,9	45,7	46,6	46,8	47,7	Hujan
4	49,8	50,5	59,6	59,8	47,9	48,7	49,2	49,8	Hujan
5	48,7	49,8	58,5	59,6	44,6	45,4	45,6	46,5	Hujan
6	50,4	51,8	60,2	60,7	44,8	45,7	45,7	46,8	Hujan
7	49,6	50,9	59,4	60,9	46,2	47,3	47,3	48,4	Hujan
8	50,9	51,2	60,6	61,1	45,4	45,4	46,5	46,5	Hujan
9	50,1	50,8	59,9	60,8	46,8	47,6	47,8	48,7	Hujan
10	49,9	50,1	59,8	59,9	44,6	45,8	45,9	46,9	Cerah
11	48,2	50,2	59,7	60,2	46,6	47,5	47,7	48,6	Cerah
12	51,1	53,6	59,8	61,9	45,7	47,2	46,8	48,3	Cerah
13	54,3	55,9	64,8	65,9	46,2	47,8	47,3	48,9	Hujan
14	56,2	56,7	66,2	66,7	47,1	49,2	48,2	50,3	Hujan
15	55,9	56,8	66,9	67,8	47,9	48,7	48,9	49,8	Hujan
16	56,6	59,1	67,5	69,1	48,2	49,4	49,3	50,2	Hujan
17	58,6	61,6	67,6	70,4	46,9	48,2	48,1	54,5	Hujan
18	58,9	62,6	68,9	70,9	48,7	49,1	49,8	53,7	Hujan
19	60,8	61,9	68,5	71,7	52,3	53,4	53,5	57,8	Hujan
20	60,1	63,3	66,4	71,1	51,5	52,6	52,4	59,5	Hujan
21	59,4	63,9	69,4	70,9	54,8	56,7	52,8	61,2	Hujan
22	61,2	64,9	71,2	72,4	57,3	58,4	55,9	62,4	Cerah
23	62,7	64,3	72,7	73,6	59,8	59,9	58,4	62,8	Cerah
24	64,5	65,7	74,5	75,7	60,1	61,4	60,9	63,7	Hujan
25	65,9	65,9	74,8	74,9	60,9	61,8	61,2	65,4	Cerah
26	66,7	66,8	74,8	75,8	60,9	62,6	62,3	66,9	Cerah
27	67,3	67,4	75,9	76,1	62,8	64,6	62,4	67,4	Cerah
28	68,5	69,8	76,8	78,6	63,9	65,8	63,8	68,1	Hujan
29	69,9	70,2	78,4	79,9	64,6	66,4	65,3	67,3	Hujan
30	70,7	71,9	78,7	80,1	65,9	67,6	65,9	66,4	Cerah

Estimasi Terjadinya Swabakar Pada Timbunan Batubara

Swabakar merupakan proses terbakarnya batubara dengan sendirinya yang diakibatkan oleh adanya peristiwa oksidasi batubara yang mana batubara mengikat atau menyerap oksigen dari udara di sekelilingnya sehingga terjadi reaksi oksidasi yang menghasilkan panas. Waktu yang dibutuhkan oleh batubara untuk mencapai titik nyala sampai terjadinya swabakar berbeda-beda. Batubara dengan kualitas yang rendah memerlukan waktu yang lebih singkat untuk terbakar dibandingkan dengan batubara kualitas yang tinggi. Selain itu batubara dengan kadar air yang tinggi apabila terkena panas yang dapat menyebabkan air tersebut menguap. Uap air panas yang lama kelamaan akibat dari terkenanya matahari yang secara terus menerus yang dapat menyebabkan proses terjadinya swabakar serta kenaikan temperatur pada timbunan meningkat. Untuk estimasi terjadinya swabakar di lapangan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan di bawah ini :

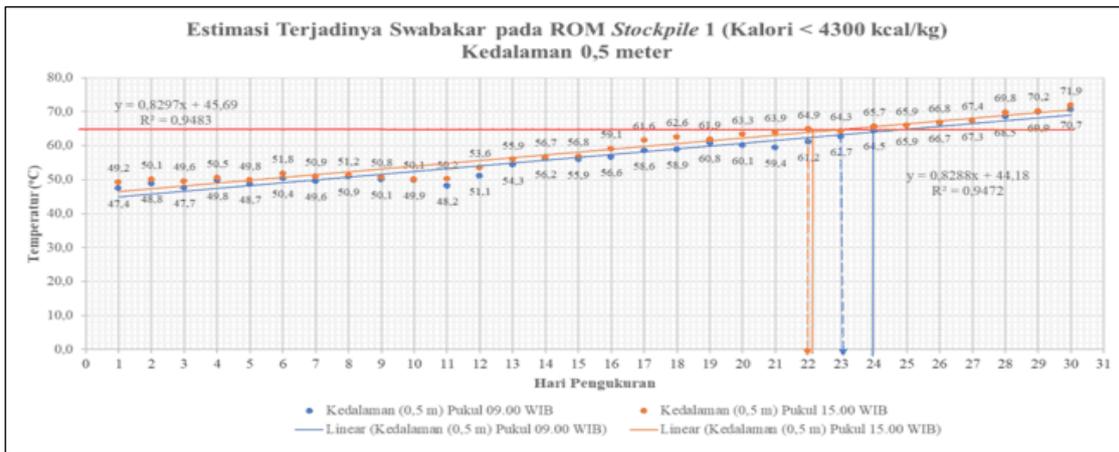
$$T = (P \times Ks) + Sa$$

Keterangan :

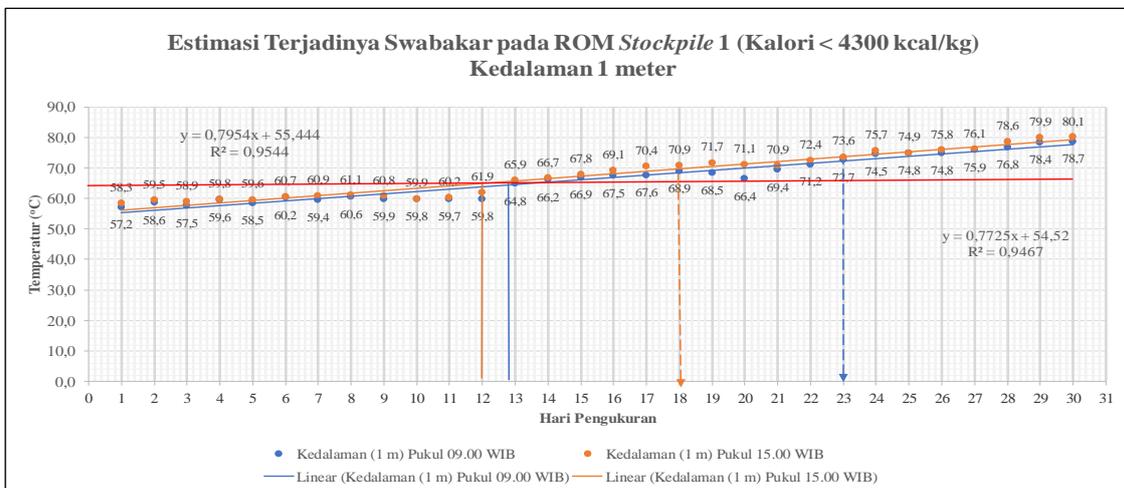
- T = Temperatur batubara mulai berasap (°C)
- P = Jumlah hari (Hari)
- Ks = Kenaikan rata-rata temperatur perhari (°C/hari)
- Sa = Temperatur awal batubara saat awal ditimbun (°C)

Berikut ini contoh perhitungan estimasi proses terjadinya swabakar pada ROM *stockpile* 1 (kalori < 4300 kcal/kg), dimana $T = 65,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, $K_s = 0,82\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan $S_a = 47,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, yaitu :

$$\begin{aligned}
 T &= (P \times K_s) + S_a \\
 65,7\text{ }^{\circ}\text{C} &= (P \times 0,82\text{ }^{\circ}\text{C/hari}) + 47,4\text{ }^{\circ}\text{C} \\
 65,7 - 47,4\text{ }^{\circ}\text{C} &= (P \times 0,82\text{ }^{\circ}\text{C/hari}) \\
 18,3\text{ }^{\circ}\text{C} &= (P \times 0,82\text{ }^{\circ}\text{C/hari}) \\
 P &= \frac{18,3\text{ }^{\circ}\text{C}}{0,82\text{ }^{\circ}\text{C/hari}} \\
 P &= 22,87 \rightarrow 23\text{ hari} \times 24\text{ jam} \\
 P &= 552\text{ jam}
 \end{aligned}$$



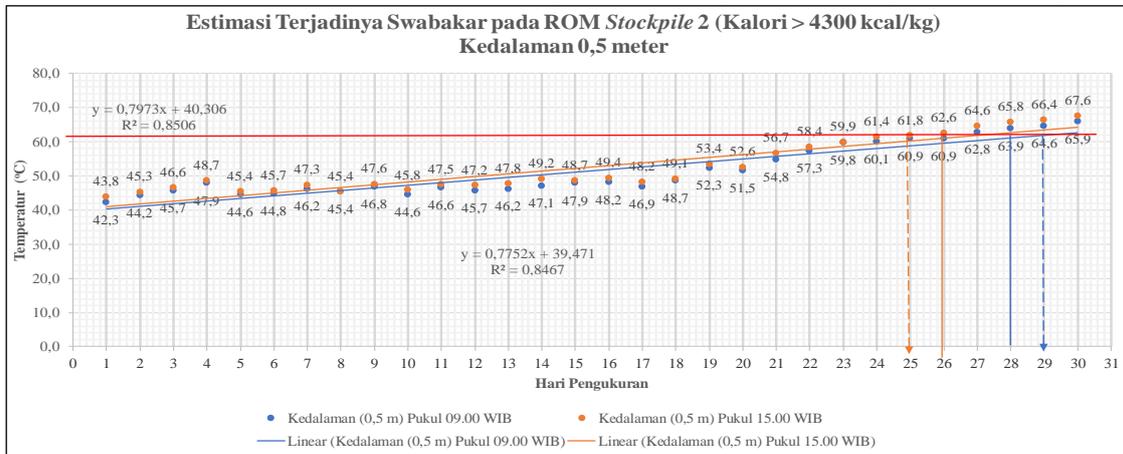
Gambar 3. Grafik Regresi Linier ROM *Stockpile* 1 (Kedalaman 0,5 m)



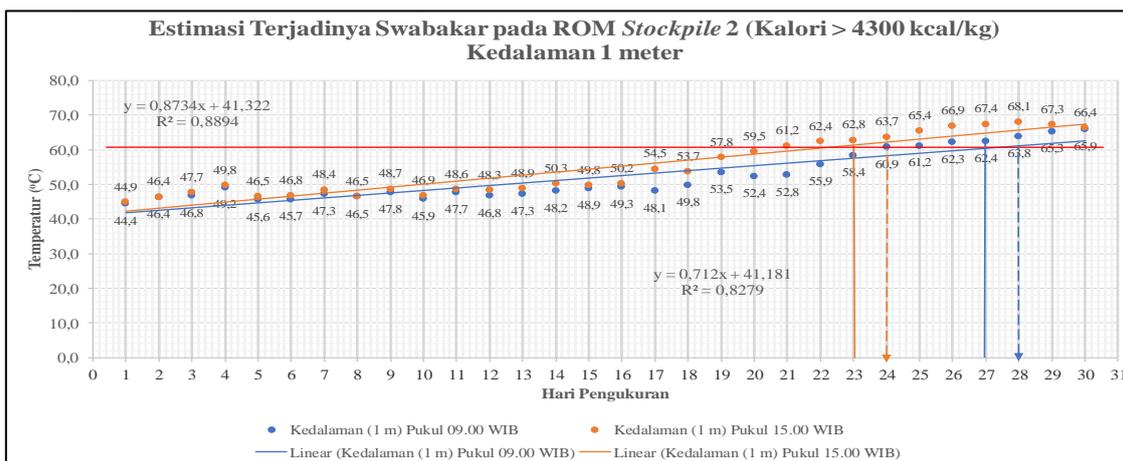
Gambar 4. Grafik Regresi Linier ROM *Stockpile* 1 (Kedalaman 1 m)

Maka dapat disimpulkan bahwa pada ROM *stockpile* 1 untuk kedalaman 0,5 m, proses terjadinya swabakar pada pagi hari terjadi pada hari ke-23 dan pada sore hari terjadinya swabakar pada hari ke-22. Sedangkan untuk kedalaman 1 m, proses swabakar pada pagi hari terjadi di hari ke-23 dan sore hari akan terjadi swabakar pada hari ke-18. Dari hasil perhitungan estimasi terjadinya swabakar ini menunjukkan pada sore hari proses terjadinya swabakar lebih cepat dibandingkan pada pagi hari. Selain itu semakin dalam titik pengukuran maka proses terjadinya swabakar akan lebih cepat. Estimasi terjadinya swabakar pada timbunan batubara ROM *stockpile* 1 lebih cepat terjadinya swabakar di hari ke-18 dengan kedalaman 1 m. Timbunan tersebut akan mengalami gejala asap swabakar atau penguapan. Apabila perusahaan

tidak melakukan penanganan maka suhu timbunan yang awal mulanya masih berasap kecil yang nantinya akan terus meningkat dan menimbulkan bara api. Oleh sebab itu sebelum mencapai titik suhu swabakar dapat dilakukan tindakan langsung oleh perusahaan dengan melakukan pembongkaran dan pemadatan timbunan.



Gambar 5. Grafik Regresi Linier ROM Stockpile 2 (Kedalaman 0,5 m)

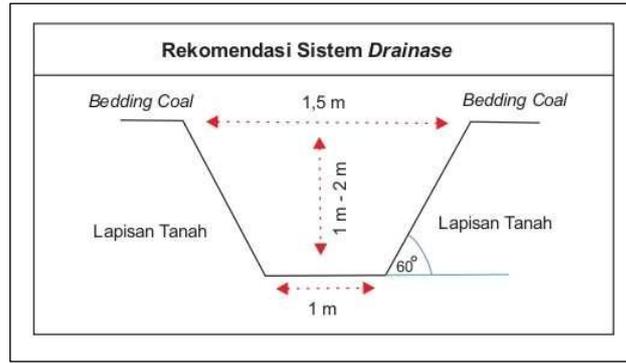


Gambar 6. Grafik Regresi Linier ROM Stockpile 2 (Kedalaman 1 m)

Pada ROM stockpile 2 untuk kedalaman 0,5 m, terjadinya swabakar di pagi hari terjadi pada hari ke-29 dan pada sore hari terjadinya swabakar pada hari ke-25. Sedangkan untuk kedalaman 1 m, proses swabakar pada pagi hari terjadi di hari ke-28 dan sore hari akan terjadi swabakar pada hari ke-24.

Rencana Sistem Penimbunan Batubara di ROM Stockpile

Kondisi lantai dasar timbunan yang terbuat dari tanah yang kemudian pada bagian atasnya dapat dilapisi dengan batubara kotor (*bedding coal*). Ketebalan lapisan *bedding coal* ini dibuat dengan ukuran sekitar 0,5 m – 1 m. Tujuan dilapisi dengan material *bedding coal* ini agar batubara yang nantinya akan dilakukan penumpukan di ROM stockpile tidak terkontaminasi dengan tanah. Di sekeliling area timbunan dibuat saluran *drainase* dengan tujuan agar dapat mengalirkan air hujan yang masuk ke area penimbunan. Air hujan yang masuk ke area timbunan yang nantinya dialirkan ke kolam pengendapan (*settling pond*). Rencana sistem *drainase* yang akan dibuat yaitu lebar permukaan saluran 1,5 m, lebar dasar saluran 1 m, kedalaman saluran air 1 m – 2 m dan kemiringan saluran air 60°.



Gambar 7. Rekomendasi Sistem Drainase ROM *Stockpile*

Rencana *Blending* Batubara di ROM *Stockpile*

Pencampuran batubara yang dilakukan dengan menentukan jumlah tumpukan/berat *seam* 1 dan *seam* 2 untuk mendapatkan nilai kalori, kadar air, kadar abu, dan sulfur sesuai dengan permintaan konsumen. Rencana *blending* yang dilakukan dengan berat pencampuran batubara sebesar 5.000 M/T. Dimana *seam* 1 sebanyak 70% dan *seam* 2 sebanyak 30%. Sehingga berat untuk pencampuran batubara *seam* 1 = 3.500 M/T dan *seam* 2 = 1.500 M/T.

Tabel 3. Kualitas Batubara PT Era Perkasa *Mining*

Kualitas Batubara PT Era Perkasa <i>Mining</i>					
No.	ID Sampel	(Ar)			
		AC (%)	TM (%)	TS (%)	CV (Kcal/Kg)
1	ROM SEAM 1	5,42	48,85	0,13	41,83
2	ROM SEAM 2	7,21	52,11	0,14	38,95
3	ROM SEAM 3	2,01	47,95	0,16	43,13

Tabel 4. Spesifikasi Batubara Permintaan Konsumen

Permintaan Konsumen (PLTU Tenayan Pekanbaru)			
(Ar)			
AC (%)	TM (%)	TS (%)	CV (Kcal/Kg)
7,5	50,20	0,59	39,10

Berikut ini perhitungan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan permintaan konsumen maka perlu dilakukannya simulasi *blending* batubara dengan menggunakan rumus di bawah ini :

1. Quality GAR

$$Q (GAR) = \frac{(GAR_1 \times Berat_1) + (GAR_2 \times Berat_2)}{(Berat_1 + Berat_2)}$$

$$Q (GAR) = \frac{(41,83 \text{ kcal/kg} \times 3.500 \text{ M/T}) + (38,95 \text{ kcal/kg} \times 1.500 \text{ M/T})}{(3.500 \text{ M/T} + 1500 \text{ M/T})}$$

$$Q (GAR) = 40,966 \text{ kcal/kg} \rightarrow 40,97 \text{ kcal/kg}$$

2. Quality Ash Content (AC)

$$Q(\text{Ash}) = \frac{(\text{High Ash}_1 \times \text{Berat High Ash}_1) + (\text{Low Ash}_2 \times \text{Berat Low Ash}_2)}{(\text{Berat High Ash}_1 + \text{Berat Low Ash}_2)}$$

$$Q(\text{Ash}) = \frac{(5,42 \% \times 3.500 \text{ M/T}) + (7,21 \% \times 1.500 \text{ M/T})}{(3.500 \text{ M/T} + 1500 \text{ M/T})}$$

$$Q(\text{Ash}) = 5,957 \% \rightarrow 5,96 \%$$

3. Quality Total Moisture (TM)

$$Q(\text{TM}) = \frac{(\text{High TM}_1 \times \text{Berat High TM}_1) + (\text{Low TM}_2 \times \text{Berat Low TM}_2)}{(\text{Berat High TM}_1 + \text{Berat High TM}_2)}$$

$$Q(\text{TM}) = \frac{(48,85 \% \times 3.500 \text{ M/T}) + (52,11 \% \times 1500 \text{ M/T})}{(3.500 \text{ M/T} + 1.500 \text{ M/T})}$$

$$Q(\text{TM}) = 49,828 \% \rightarrow 49,83 \%$$

4. Quality Total Sulfur (TS)

$$Q(\text{TS}) = \frac{(\text{High TS}_1 \times \text{Berat High TS}_1) + (\text{Low TS}_2 \times \text{Berat Low TS}_2)}{(\text{Berat High TS}_1 + \text{Berat High TS}_2)}$$

$$Q(\text{TS}) = \frac{(0,13 \% \times 3.500 \text{ M/T}) + (0,14 \% \times 1.500 \text{ M/T})}{(3.500 \text{ M/T} + 1.500 \text{ M/T})}$$

$$Q(\text{TS}) = 0,133 \% \rightarrow 0,13 \%$$

Rencana pemblandingan ini dapat diterapkan oleh perusahaan agar batubara yang memiliki kualitas lebih rendah dapat memenuhi spesifikasi permintaan pasar dan memiliki nilai jual. Serta batubara dengan kualitas yang lebih rendah ini juga yang nantinya dapat keluar secara bersamaan sehingga dapat mencegah adanya penumpukan dengan jangka waktu yang cukup lama yang dapat memungkinkan timbulnya gejala swabakar di ROM *stockpile*.

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Hasil estimasi terjadinya swabakar pada ROM *stockpile* 1 untuk kedalaman 0,5 m, proses terjadinya swabakar pada pagi hari terjadi pada hari ke-23 dan pada sore hari terjadinya swabakar pada hari ke-22. Sedangkan untuk kedalaman 1 m, proses swabakar pada pagi hari terjadi di hari ke-24 dan sore hari akan terjadi swabakar pada hari ke-18. Sedangkan Pada ROM *stockpile* 2 untuk kedalaman 0,5 m, terjadinya swabakar di pagi hari terjadi pada hari ke-29 dan pada sore hari terjadinya swabakar pada hari ke-25. Sedangkan untuk kedalaman 1 m, proses swabakar pada pagi hari terjadi di hari ke-28 dan sore hari akan terjadi swabakar pada hari ke-24.
2. Timbunan batubara yang direncanakan yaitu lantai dasar ROM *stockpile* dilapisi dengan *bedding coal* dengan ketebalan 0,5 meter - 1 meter. Pembuatan sistem *drainase* di sekeliling ROM *stockpile* dengan lebar permukaan saluran 1,5 meter, lebar dasar saluran 1 meter, kedalaman saluran 1 meter – 2 meter dan kemiringan saluran 60⁰.
3. Volume timbunan batubara ROM *stockpile* 1 adalah sebesar 53.130,72 m³ (LCM) dengan tonase timbunan sebesar 57.381,177 ton. Sedangkan volume timbunan batubara ROM *stockpile* 2 adalah sebesar 67.184,70 m³ (LCM) dan tonase timbunan sebesar 72.559,476 ton.
4. Rencana *blending* batubara di ROM *stockpile* guna memenuhi permintaan konsumen ini menggunakan 4 (empat) parameter kualitas batubara. Kualitas yang dihasilkan dari *blending* batubara ini yaitu nilai AC= 5,96%, TM = 49,83%, TS = 0,13% dan CV = 40,97 Kcal/kg.

Acknowledge

Penulis mengucapkan terimakasih kepada keluarga tercinta khususnya kedua orang tua yang

selalu mendukung dalam hal materi dan selalu mendoakan yang tak kunjung hentinya hingga saat ini. Terimakasih dan rasa hormat kepada jajaran Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Islam Bandung yang telah memberikan arahan dan ilmunya. Terimakasih kepada pihak PT. Era Perkasa *Mining* yang telah memberikan kesempatan, bimbingan, ilmu selama pelaksanaan kegiatan penelitian ini. Serta terimakasih untuk teman-teman seperjuangan tambang 2019 yang telah memberikan semangat, dukungan dan kerja samanya selama kegiatan penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] Alif Vito Palox, Rijal Abdullah, Yoszi Mingsi Anaperta 2022. “Kajian Teknis Penimbunan Batubara Pada ROM Stockpile Untuk Mencegah Terjadinya Swabakar di PT. Prima Dito Nusantara, Job Site KBB, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi”, Fakultas Teknis, Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Negeri Padang, Sumatera Barat
- [2] Andiko, 2022. “Evaluasi Manajemen Stockpile Batubara Untuk Mencegah Terjadinya Swabakar di PT Bukit Asam, Tbk Tanjung Enim, Provinsi Sumatera Selatan”, Jurusan Teknik Pertambangan, Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND), Padang
- [3] Fajar Khoerul Alam, Solihin, Yunus Ashari, 2023. “Manajeme *Stcokpile* untuk Mencegah Terjadinya Swabakar (Self-Combustion) di PLTU Banten 2 Labuhan OMU”
- [4] Gilang Satria Widatama, R. Andy Erwin Wijaya, Hidayatullah Sidiq, 2022. “Analisis Blending Batubara Untuk Memenuhi Permintaan Pasar di PT Baramutiara Prima”, Fakultas Teknologi Mineral, Jurusan Teknik Pertambangan, ITNY, Yogyakarta
- [5] Ian Kurniawan., dkk 2020. “Analisis Kualitas Batubara sebagai Penentu Faktor Swabakar”, DIV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Katolik Musi Charitas, Palembang
- [6] M Dandy AL Fansya., dkk 2022. “Kajian Teknis Desain dan Manajemen Penimbunan Batubara Di ROM Stockpile PT. Bara Mega Quantum Kota Bengkulu Provinsi Bengkulu”, Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Mulawarman, Samarinda
- [7] Muhammad Rizal Apriyadi, Syahrudin, Budhi Purwoko, 2020. “Kajian Teknis Manajemen Penimbunan Batubara Di ROM Stockpile PT. Ganda Alam Makmur Kecamatan Kaibun dan Karanga Kabupaten Kutai Timur Kalimantan Timur”, Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Tanjungpura Pontianak
- [8] Redha Fathoni, Solihin, Yunus Ashari, 2016. “Manajemen Penimbunanb Batubara pada Lokasi ROM Stockpile PT Titan Wijaya, Desa Tanjung Dalam, Kecamatan Ulok Kupai, Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu”
- [9] Yogie Alfransisco, 2023. “Kajian Teknis Manajemen Penimbunan Batubara Pada Area Stockpile di PT Mutiara Fortuna Raya Kecamatan Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi” Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Jambi
- [10] Yusuf Hamdani, Solihin, Sriyanti, 2019. “Pemanfaatan Batubara Kualitas Rendah dengan Proses Pencampuran (Blending) untuk Penjualan (Ekspor) di PT Bukit Asam Tbk. Unit Pelabuhan Tarahan Kecamatan Panjang, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung”, Fakultas Teknik, Jurusan TeknikPertambangan, Universitas Islam Bandung
- [11] Dandi Maulana, & Solihin. (2022). Analisis Lamanya Penimbunan Terhadap Swabakar pada Stockpile Produk Batubara PT. XYZ. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 99–106. <https://doi.org/10.29313/jrtp.v2i2.1191>
- [12] Funky Suhayadi, & Sriyanti. (2022). Kajian Lingkungan Pengendapan Berdasarkan Karakteristik Batubara Formasi Pulau Balang. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 1–8. <https://doi.org/10.29313/jrtp.v2i1.779>
- [13] Ilya Rahma Putri, & Dudi Nasrudin Usman. (2022). Analisis Kualitas Batubara Berdasarkan Korelasi Nilai HGI, Moisture Content, dan Volatile Matter. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 57–64. <https://doi.org/10.29313/jrtp.v2i1.997>