



PERANCANGAN PENDINGINAN BATU BARA DENGAN MENGGUNAKAN METODE CAIRAN SURFACTANT

T. Muhammad Iqbal¹, Hasvienda M. Ridlwan², Elmiadi Majid², Rahmad
Ikbal³, Adi Syuriadi²

¹Program Studi Konsentrasi Rekayasa Industri, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok,
16424

²Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

³Dept. Production, PT Solusi Bangun Andalas Tbk. Lhoknga Plant duction Department, PT Solusi Bangun Andalas Tbk,
Lhoknga Plant

*Corresponding author *E-mail address*: hasvienda@mesin.pnj.ac.id

Abstrak

Surfactant Chemicals adalah senyawa kimia yang dapat menurunkan tegangan permukaan, Senyawa ini juga berfungsi untuk menurunkan panas nya suhu batubara, karna surfactant merupakan salah satu bahan aditif yang sangat berpengaruh terhadap daya kerja deterjen. Batubara merupakan barang tambang yang memiliki kemampuan yang cukup baik dalam metode pembakaran, oleh karena itu batu bara jenis Mdb sering tidak terpakai akibat power plant blackout. Berhentinya loading batubara mdb menyebabkan smoldering terjadi, akibat batu bara yang lama tersimpan sehingga munculnya pembakaran dari dasar permukaan batu bara akibat uap panas. Dengan terjadi pembakaran dari dasar permukaan, terdapat titik asap yang keluar sehingga menyebabkan bau yang sangat menyengat dan akan tercium berdampak pada masyarakat sekitar pabrik PT Solusi Bangun Andalas.

Kata Kunci: Perancangan Pendinginan Batubara dengan menggunakan metode cairan Surfactants

Abstract

Ini adalah template untuk penulisan makalah Seminar Nasional Teknik Mesin PNJ yang ditulis dalam Bahasa Inggris dengan menggunakan Microsoft Word versi 2010 (ekstensi .docx). Semua makalah yang akan diterbitkan pada prosiding semnas Teknik Mesin PNJ haruslah mengikuti template ini. Oleh karena itu, para penulis diwajibkan untuk mengikuti dengan tepat panduan penulisan makalah ini dan penulis dihimbau untuk membaca panduan ini sampai selesai. Pada template ini sudah tersedia predefined styles yang dapat digunakan oleh penulis. Abstrak terdiri dari satu paragraf yang di dalamnya hanya boleh terdapat kata-kata dan lambang. Abstrak berisikan penjelasan singkat mengenai isi manuscript seperti metode yang digunakan, nilai parameter penting, dan hasil yang diperoleh penting untuk diberitakan. Panjang abstrak tidak boleh lebih dari setengah halaman ini. Pada akhir abstrak terdapat kata-kata kunci. Berikan antara tiga sampai lima kata-kata kunci yang keseluruhan tidak boleh melebihi satu baris. Untuk mengatur penulisan abstrak ini, gunakan template styles: Abstrak. Maksimal abstrak 200 kata, minimal 75 kata

Keywords: Coal cooling design using liquid surfactant method

1. PENDAHULUAN

Perusahaan PT. Solusi Bangun Indonesia adalah salah satu perusahaan semen terbesar di Indonesia. Kualitas dan kuantitas produksi tiap equipment bervariasi dan selalu dijaga. Solusi Bangun Indonesia memiliki komitmen untuk menjadi perusahaan yang terdepan dengan kinerja terbaik dalam industri bahan bangunan di Indonesia. Solusi Bangun Indonesia melangkah untuk memenuhi kebutuhan pembangunan di Indonesia dengan kapasitas produksi 15 juta ton semen per tahun. Kehadiran PT. SBI di Indonesia ditandai dengan beroperasinya empat pabrik di Lhoknga – Aceh, Narogong – Jawa Barat, Cilacap – Jawa Tengah dan Tuban – Jawa Timur.

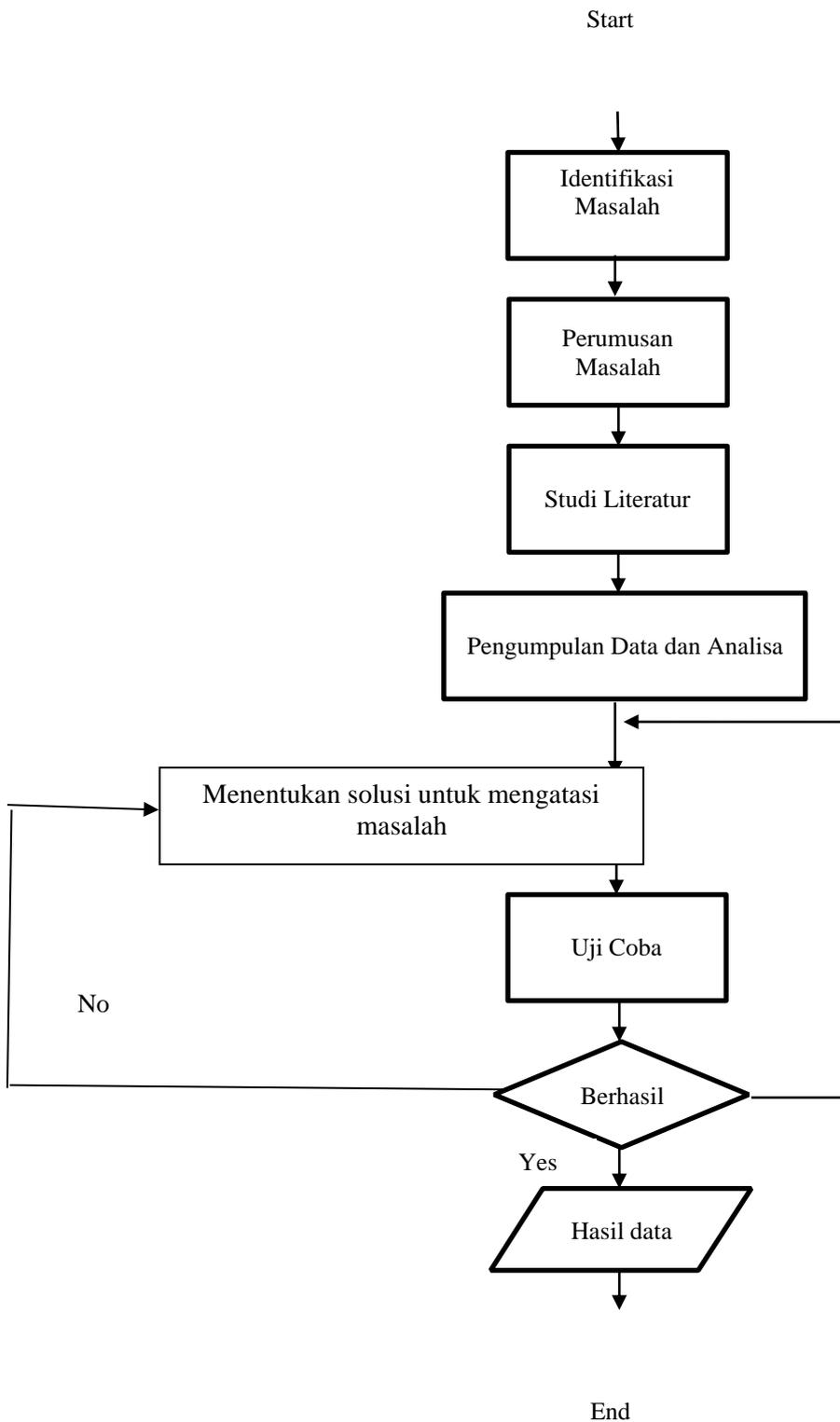
Storage coal mill termasuk dalam Departemen area *production* di PT Solusi Bangun Andalas. di mana material Batu bara di pakai untuk pembakaran yang berada di kiln dan pada power plant, batubara mempunyai 2 jenis tipe, pmms untuk kiln dan Mdb untuk power plant. Kondisi Batubara yang berada di storage coal mill sering terjadinya pengeluaran asap akibat tidak terpakainya batu-bara tipe Mdb oleh power plant yang terhambatnya pengisian batubara ke power plant untuk pembangkit listrik, karena powerplant masih dalam perbaikan dan pencarian permasalahannya yang belum diketahui. agar tidak terjadi stop yang hampir sampai setahun lamanya

Sehingga, batubara tersimpan dalam storage berbulan-bulan hingga timbul nya smoldering karena pancaran suhu matahari yang panas, dan juga serbuk debu batu bara yang menempel pada dinding fiber dan kabel there ikut terbakar, sehingga asap batu bara sampai tercium ke penduduk masyarakat sekitar dan melakukan komplain karena terdampak menghirup asap yang bau. Di storage batubara masih menggunakan penyiraman hydrant air yang masih sangat kurang efisien untuk memadamkan swabakar karena air mengandung kadar oksigen (co2), karena semakin besar kandungan oksigen api juga sulit untuk dipadamkan.

Oleh karena itu Departemen produksi berharap melakukan rancang bangun jet pump surfactant, agar masalah ini dapat teratasi agar tidak terjadi lagi kebakaran yang menimbulkan atau dampak asap yang bau hingga tercium oleh kalangan masyarakat penduduk sekitar pabrik.

Surfactant Chemicals adalah senyawa kimia yang dapat menurunkan panas permukaan, Senyawa ini juga berfungsi untuk menurunkan panas nya suhu batubara, karna surfactant merupakan salah satu bahan aditif yang sangat berpengaruh terhadap daya kerja deterjen.

2. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir

Metode-metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah di atas yaitu :

2.1 Mulai

Tugas akhir ini dapat dikatakan mulai apabila judul telah ditentukan dan proposal telah disusun.

2.2 Identifikasi Masalah

Pada saat melakukan pengujian surfactant maka perlu dilakukan identifikasi masalah untuk mengetahui terlebih dahulu masalah yang terjadi pada batubara sesuai dengan yang diharapkan, dan dapat menyelesaikan masalah yang ada. Studi lapangan dilakukan saat observasi awal untuk memperoleh gambaran umum tentang kondisi yang akan dilakukan pengujian dan memahami permasalahannya. Dari hasil identifikasi masalah maka didapatkan bahwa pada saat batu-bara tidak terpakai maka timbul titik api yang membuat coal storage terbakar dan menghambat unloading batubara.

2.3 Studi Literatur

Pencarian literatur yang ada, seperti studi tentang potensi batubara self-burning dengan penambahan bahan kimia ke stockrom jetty melalui berbagai buku, jurnal atau laporan studi. Ini juga mencakup studi tentang analisis masalah yang dibahas.

2.4 Pengumpulan Data dan Analisa

Pengumpulan data dilapangan, pengumpulan data digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang ada sehingga dapat dipelajari dan di tangani dengan baik. Data yang dikumpulkan langsung dari lapangan digunakan untuk mengamati secara langsung semua kegiatan di daerah yang diteliti.

- A. Data monitoring temperatur batubara sebelum diberi bahan surfactant.
- B. Data monitoring temperatur batubara sesudah di semprotkan cairan surfactant.
- C. Data monitoring temperatur batu-bara sebelum di semprotkan air
- D. Data monitoring temperatur batubara sudah di semprotkan air.
- E. Dokumentasi.

2.5 Menentukan Solusi Untuk Mengatasi Masalah

Dilakukan peracikan surfactant saat pencampuran dengan air berapa kapasitas surfactant yang di pakai dan kapasitas air yang dipakai. Dan selalu dimonitoring agar temperatur suhu batubara efisien.

2.6 Disetujui

Jika solusi yang dikemukakan tidak disetujui maka kembali ke poin dua yaitu studi literatur. Jika solusi yang dikemukakan disetujui maka dilanjutkan ke langkah berikutnya.

2.7 Kesimpulan

Kesimpulan didapatkan dari hasil analisa yang diperoleh setelah berjalan prosedur monitoring surfactant.

2.8 Selesai

Tugas akhir ini dapat dikatakan selesai apabila laporan tugas akhir telah disusun, sidang tugas akhir telah dilakukan, nilai akhir tugas akhir yang didapatkan memenuhi syarat, dan laporan tugas akhir telah direvisi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Surfactant Chemicals adalah senyawa kimia yang dapat menurunkan tegangan permukaan, Senyawa ini juga berfungsi untuk menurunkan panas nya suhu batubara, karna surfactant merupakan salah satu bahan aditif yang sangat berpengaruh terhadap daya kerja deterjen. Surfactant atau dalam bahasa indonesianya zat aktif permukaan, merupakan senyawa kimia yang memiliki dua bagian yang berbeda sifat. Bagian kepala bersifat hidrofilik (suka air), dan bagian ekor bersifat hidrofobik (tidak suka air).

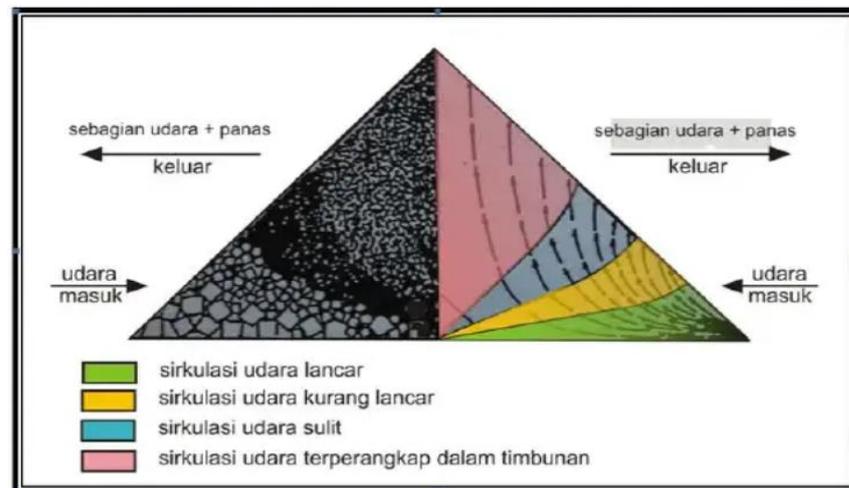
Self Combustion adalah reaksi oksidasi yang terjadi dengan sendirinya dalam batubara, yang mengakibatkan pemanasan dengan sendirinya yang selanjutnya akan mengakibatkan pembakaran spontan apabila tidak terkontrol. Pembakaran spontan adalah pemanasan dengan sendirinya yang lambat laun menjadi pembakaran dengan sendirinya .



Gambar 2. Self combustion

Faktor Utama Penyebab Terjadinya Self Combustion Pada Timbunan Batubara

1. Akumulasi Panas
2. Suhu
3. Kandungan zat terbang (*volatile Matter*)
4. Tinggi timbunan Batu-bara



Gambar 3 Akumulasi Panas

Proses Penanganan Self Combustion

Tindakan preventif adalah Tindakan pencegahan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya self combustion & terbakar dengan sendirinya.

- Batu-bara di bentuk seperti kerucut

Hal tersebut dilakukan untuk meminimalkan terjadinya longsor. karena apabila di bentuk setengah kerucut yang berarti ada bagian yang rata diatas tumpukan batubara.

- Pemeriksaan temperature rutin

Pemeriksaan ini untuk mengukur suhu panas permukaan batubara. Dan membuat titik. untuk mengukur setiap titik yang akan dilakukan pengecekan rutin suhu panas batubara.

- Tindakan burnout

Tindakan burnout adalah Tindakan yang diambil untuk memadamkan batubara yang sudah terbakar karena self-combustion. Batu-bara yang terbakar memiliki beberapa ciri yaitu:

Asap berwarna putih pekat, berbau belerang dan menyengat. Hal ini terjadi apabila batu-bara yang terbakar belum mencapai permukaan dan masih terjadi di dalam tumpukan batu-bara. Permukaan berwarna kuning emas, berasap dan panas tentunya. Ini terjadi apabila kebakaran sudah mencapai permukaan

yang berarti kebakaran sudah luas dan dalam. Untuk tindakan pemadaman dapat dilakukan beberapa tahap agar tidak meluas.

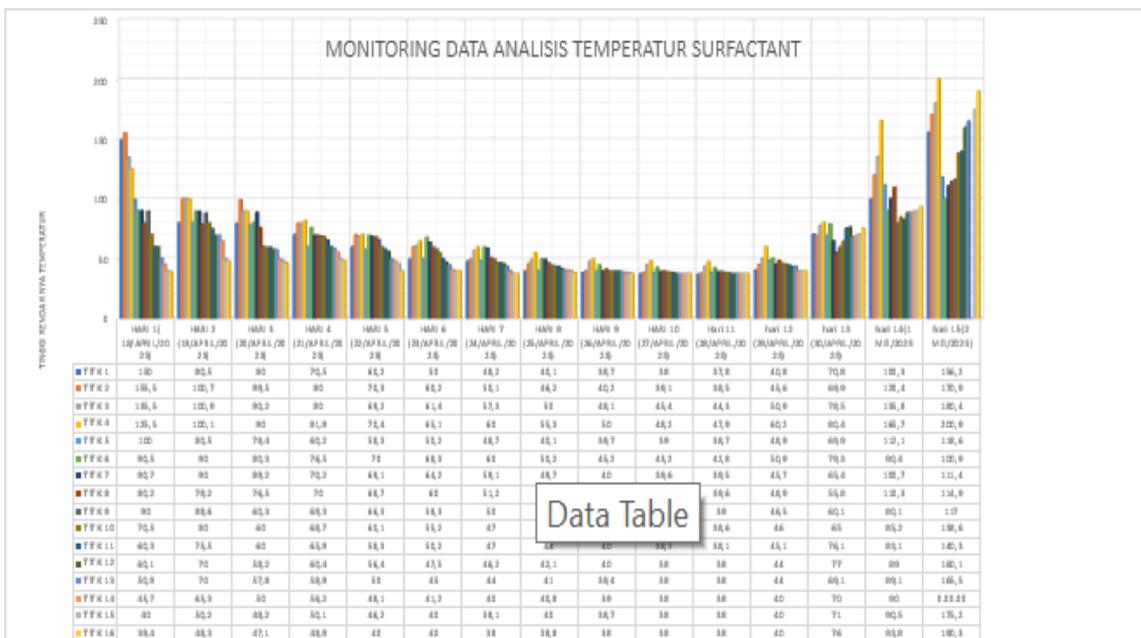
Sifat Kimia Batubara

- a. Karbon
Jumlah karbon yang terdapat dalam Batubara bertambah sesuai dengan peningkatan derajat Batu-baranya. Kenaikan derajatnya dari 60% sampai 100% persentase akan lebih kecil daripada lignit dan menjadi besar antrasit.
- b. Hidrogen
Hidrogen yang terdapat pada Batubara berangsur angsur habis akibat evolusi metan. Kandungan hidrogen dalam lignit berkisar antara 5%, 6% dan 4.5% dalam batubara berbitumen serta sekitar 3% sampai 3.5% dalam antrasit.
- c. Oksigen
Oksigen yang terdapat dalam batubara merupakan oksigen yang tidak reaktif. Sebagaimana dengan hidrogen kandungan oksigen akan berkurang selama evaluasi atau pembentukan air dan karbondioksida.
- d. Nitrogen
Terdapat dalam batubara senyawa organik yang terbentuk sepenuhnya dari protein bahan tanaman asalnya jumlahnya sekitar 0,55% sampai 3%.
- e. Sulfur
Sulfur dalam batubara biasanya dalam jumlah yang sangat kecil dan kemungkinan berasal dari pembentuk dan diperkaya oleh bakteri sulfur. Sulfur dalam batubara biasanya kurang dari 4%.

Data Analysis Temperature Surfactant

Data monitoring hasil uji temperatur pengecekan surfactant pada tanggal 18 april 2023, pukul 14.4 wib, sampai 2 Mei 2023 pukul 14.48 wib. pada saat pengecekan awal suhu batubara mencapai 155^o5C dan setelah penyemprotan bahan cairan surfactant suhu terendah mencapai 37,8^o C pengecekan dilakukan setelah penyemprotan surfactant dan monitoring sampai suhu nya kembali naik. Pengecekan dilakukan selama 15 hari. Suhu meningkat pada tanggal 29 april 2023 dan seterusnya sampai 2 Mei 2023 mencapai 200,9^oC. penyemprotan surfactant bertahan selama 10 hari dan setelah itu suhu mulai naik 10^oC sampai 15^oC dan ketika suhu mulai naik maka di semprotkan lagi bahan cairan surfactant.

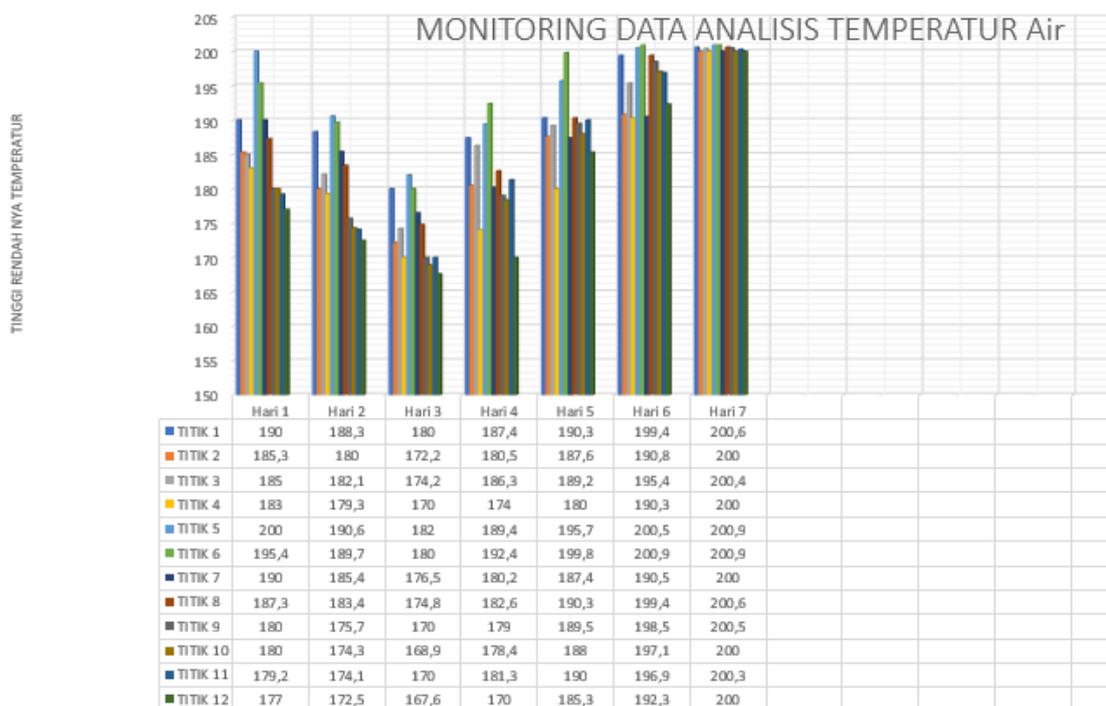
Table 3 Temperature surfactant



Data analisis Temperatur Air

Data monitoring hasil uji pengecekan temperatur air pada tanggal 18 April 2023, pukul 15.36 wib, sampai 24 april 2023, pukul 15.36 wib. Pada saat pengecekan awal suhu batu-bara sebelum di semprotkan air suhu tertinggi mencapai 200°C. setelah di semprotkan air suhu batu-bara turun pada hari ke 3 mencapai 167,6°C, pada hari ke 4 suhu mulai naik di angka 187,4 dan seterusnya pada hari ke 7 mencapai suhu tertinggi 200,9°C. Dengan demikian menggunakan penyiraman air sangat kurang efektif hanya bertahan selama 3 hari dan setelah hari ke 3 suhu mulai naik rata2 di 200°C.

Tabel 4. Temperature surfactant



4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil tindak lanjut pengaplikasian bahan cairan surfactant pada batu-bara.

1. Dari hasil grafik temperatur surfactant pada hari ke 2 tanggal 19/april/2023 setelah penyiraman surfactant suhu menurun di angka 90,2C. sampai pada tanggal 28/april/2023 suhu semakin menurun di angka 44,3C. Dan melakukan peningkatan suhu pada tanggal 29/april/2023 mencapai 136C. Penggunaan surfactant bertahan effective selama 10 hari. Dilihat dari rata-rata penurunan temperatur dapat dihitung persentase penurunan temperatur 85,1%.
2. Dari hasil grafik temperatur air pada hari ke 2 tanggal 19/april/2023 setelah penyiraman air suhu batubara 190,6C. Sampai pada tanggal 20 april/2023 mencapai 182C menurun. Dan melakukan peningkatan suhu pada tanggal 21/april/2023 mencapai 192,4C. Penggunaan air bertahan selama 2 hari. Dilihat dari rata-rata penurunan temperatur dapat dihitung persentase penurunan temperatur 7,5%.
3. Penggunaan bahan cairan surfactant berpengaruh terhadap parameter kualitas batubara menurut analisis grafis temperatur, Setelah bahan cairan surfactant di semprotkan.

5. REFERENSI

1. A, Alfarisi. (2017). Analisis livestock PT Banko Barat dan stockpile sementara dari potensi self heating coal.Hill of Acid. Jurnal Universitas Sriwijaya, Vol 3., 49-55.

2. Alif Vito Pilox, Rijal Abdullah, Yoszi Mingsi Anaperta. (2017). Investigasi Teknis Penyimpanan Batubara di ROM Stockpile Agar Tidak Terbakar Sendiri di Job Site PT KBB, Prima Dito Nusantara, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi. *Jurnal Bina Tambang*, Vol. 3, No. 3.
3. Aliyusra Jolo. (2017). Manajemen Stockpile di PT Untuk Menghindari Pembakaran Batubara (Persero) PLN Tidore. *Jurnal Teknik Dintek*, 6-14. [4] Andrawina, A., & Ernawati, R. (2019, September). Analisis Terjadinya Swabakar serta Penanganan Swabakar di Temporary Stockpile Pit 1 C TE-5900 HS Area Banko Barat di PT. Bukit Asam Tanjung Enim. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan* (Vol. 1, No. 1, pp. 489-494).
4. Arms, R. W. (1922). The ignition temperature of coal. spada Batubara Low Calorie Daerah Tanjung Belit, Kecamatan Jujuhan, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi. *Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri*, 17(2), 78-86.
5. B. Basil Beamish, Ahmet Arisoy. (2007). Pengaruh materi mineral pada laju pemanasan sendiri batubara. *Jurnal Elsevier*.
6. B. Basil Beamish, Mother A. Barakat, John D. St George. (2000). Metode adiabatik untuk menguji potensi pemanasan sendiri batubara dan efek penuaan sampel. *Jurnal Elsevier*.
7. Billmeyer, F. W. (1971). Polymer chains and their characterization. *Textbook of Polymer Science*, 84-85.
8. Carpenter, S. R., Ludwig, D., & Brock, W. A. (1999). Management of eutrophication for lakes subject to potentially irreversible change. *Ecological applications*, 9(3), 751-771.
9. Coal, P. B. (2022). Data RKAB dan Peta IUP.OP.