

ANALISIS PRODUKTIVITAS DAN KOMBINASI ALAT MEKANIS UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS BARGING BATUBARA DI JETTY PT. MITRA BARITO PARING LAHUNG KALIMANTAN TENGAH

(PRODUCTIVITY ANALYSIS AND MECHANICAL EQUIPMENT COMBINATIONS FOR
IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF COAL BARGING AT JETTY
PT. MITRA BARITO PARING LAHUNG CENTRAL KALIMANTAN)

Lisa Virgiyanti^{1*}, Yulian Taruna¹, Stephanus Alexsander¹, Fatmasarie¹

¹ Dosen Jurusan/Prodi Teknik Pertambangan, Universitas Palangka Raya

* Korespondensi E-mail: lisavirgiyanti@jmining.upr.ac.id

Abstrak

PT. Mitra Barito merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan batubara yang berlokasi di Kalimantan Tengah. Selain beroperasi dibidang pertambangan batubara, PT. Mitra Barito juga menjadi kontraktor kegiatan barging untuk 2 perusahaan lain yaitu PT. Kapuas Bara Utama dan PT. Unggul Nusantara. Tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis terhadap produktivitas dan kombinasi alat mekanis, mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kegiatan barging dan memberikan upaya perbaikan untuk meningkatkan efektivitas kegiatan barging. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode match factor untuk mengetahui keserasian alat mekanis dan menghitung produktivitas alat mekanis berdasarkan efisiensi kerja, kapasitas bucket, faktor isian bucket, densitas material dan cycle time alat mekanis. Dihasilkan produktivitas ideal alat mekanis yaitu produktivitas Sany SY365H adalah 393,62 ton/jam, produktivitas Kobelco SK330 adalah 344,42 ton/jam, produktivitas wheel loader 972L dan 966H adalah 408,14 ton/jam, produktivitas wheel loader 980H adalah 675,79 ton/jam. Produktivitas dump truck dimuat oleh Sany SY365H adalah 194,44 ton/jam, produktivitas dump truck yang dimuat oleh Kobelco SK330 adalah 170,13 ton/jam, produktivitas dump truck yang dimuat oleh wheel loader 972L dan wheel loader 966H adalah 408,14 ton/jam. Produktivitas dump truck yang dimuat oleh wheel loader 980H adalah 230,90 ton/jam.

Kata kunci: produktivitas, match factor, kombinasi alat.

Abstract

PT. Mitra Barito is a coal mining company located in Central Kalimantan. Besides operational in coal mining, PT. Mitra Barito is also a contractor for barging operational for 2 other companies, namely PT. Kapuas Bara Utama and PT. Unggul Nusantara. The purpose of this research is to analyze productivity and combination of mechanical equipments, identify factors that influence barging activities and provide improvement to increase the effectiveness of barging operation. The method used in this research is the match factor method to determine the compatibility of mechanical equipment and calculate the productivity of mechanical equipment based on work efficiency, bucket capacity, bucket filling factor, material density and cycle time of mechanical equipment. Ideal productivity of excavator Sany SY365H after improvement is 393.62 tons/hour, the ideal productivity of Kobelco SK330 is 344.42 tons/hour, the ideal productivity of wheel loader 972L and wheel loader 966H is 408.14 tons/hour, the ideal productivity of wheel loader 980H is 675.79 tons/hour. The ideal productivity of dump truck loaded by excavator Sany SY365H is 194.44 tons/hour, the ideal productivity of dump truck loaded by excavator Kobelco SK330 is 170.13 tons/hour, the ideal productivity of dump truck loaded by wheel loader 972L and wheel loader 966H is 408.14 tons/hour. The ideal productivity of dump truck loaded by wheel loader 980H is 230.90 tons/hour.

Keywords: productivity, match factor, equipment combination

1. PENDAHULUAN

PT. Mitra Barito memiliki fasilitas berupa stockpile batubara dengan daya tampung sekitar 500.000-550.000 ton batubara dan disertai 1 unit crusher. PT. Mitra Barito juga menjadi kontraktor kegiatan barging untuk 2 perusahaan lain yaitu

PT. Kapuas Bara Utama dan PT. Unggul Nusantara. Barging atau penongkangan batubara adalah salah satu kegiatan vital dalam usaha pertambangan. Barging merupakan aktivitas memindahkan batubara yang siap jual dari stockpile ke dalam tongkang kemudian dibawa

kepada konsumen atau ke lokasi tujuan (Puspitasari et al, 2017).

Permasalahan yang terjadi di PT. Mitra Barito adalah target barging batubara tidak tercapai karena produktivitas alat mekanis tidak maksimal dan kombinasi alat yang tidak efektif. Banyak delay time yang terjadi pada saat loading batubara dari stockpile menuju hopper sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk menyelesaikan kegiatan barging, hal ini berdampak pada meningkatnya cost. Untuk menghitung produktivitas alat mekanis digunakan persamaan matematika dengan memperhatikan faktor yang mempengaruhinya yaitu waktu edar (cycle time), kapasitas bucket, densitas material, faktor isian bucket, faktor efisiensi kerja, faktor efisiensi waktu dan faktor efisiensi operator (Setiawan dan Nurkhamim, 2020)

Metode match factor digunakan untuk menentukan jumlah dump truck yang dibutuhkan berdasarkan perbandingan dengan jumlah alat gali-muat. Nilai match factor lebih dari satu mengindikasikan dump truck tidak bekerja efisien karena terjadi waktu tunggu bagi dump truck sebaliknya match factor kurang dari satu mengindikasikan alat gali-muat bekerja tidak efisien sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat gali-muat (Prasmoro dan Hasibuan, 2018).

2. METODE

PT. Mitra Barito berada didaerah Barito

Utara yang memperoleh Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi dari Bupati Barito Utara sejak 2012 dengan nomor 188.45/351/OP/2012 seluas 672,5 Ha dan seluruhnya merupakan areal Kawasan hutan produksi.

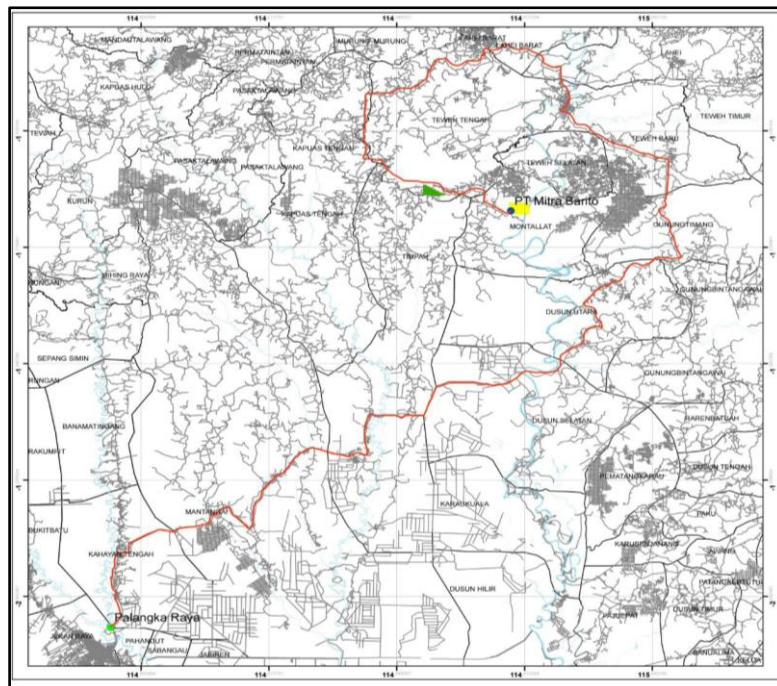
Metode penelitian yang dilakukan adalah metode penelitian kuantitatif dan kualitatif. Metode kuantitatif dilakukan untuk menghitung produksi alat mekanis dan estimasi jumlah alat yang dibutuhkan dalam kegiatan barging. Metode kualitatif digunakan untuk menganalisis faktor yang mempengaruhi produktivitas alat mekanis saat operasional barging. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah:

1. Observasi (Field Observation)

Melakukan pengamatan dengan mengambil data cycle time alat mekanis menggunakan stopwatch. Selain itu melakukan pengamatan terhadap pola pemuatan material, jam kerja efektif alat, dan dokumentasi kegiatan.

2. Studi Kepustakaan

Melakukan pengumpulan data dengan mempelajari dan membaca jurnal maupun buku yang berkaitan dengan topik penelitian seperti; keadaan umum perusahaan, spesifikasi alat mekanis, peta situasi stockpile, dan data tonase batubara per tongkang.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Tonase Batubara

Tabel 1. Data Tonase Batubara

No.	Tanggal	Perusahaan	Tonase (ton)
1	22/06/2021	PT.KBU	5.208,84
2	27/06/2021	PT.KBU	7.341,92
3	04/07/2021	CV.BK	8.207,49
4	05/07/2021	PT.UN	7.503,69

Bucket Fill Factor (Faktor Isian Mangkuk)

Tabel 2. Bucket Fill Factor

No	Alat mekanis	Tipe Alat	Fp
1	Wheel loader	WL 980 H	0,95
2	Wheel loader	WL 972 L	0,95
3	Wheel loader	WL 966 H	0,95
4	Excavator	Sany SY365 H	0,95
5	Excavator	Kobelco SK 330	0,95

Keterangan: Fp (faktor isian mangkuk)

Waktu Kerja Efektif Aktual

Tabel 3. Waktu Kerja Efektif

Waktu kerja efektif aktual		DT	WL	Exca
		(menit)		
22/06/2021	PT. KBU	435	417	442
27/06/2021	PT. KBU	705	665	715
04/07/2021	CV. BK	780	740	780
05/07/2021	PT. UN	560	520	560

Keterangan: DT (dump truck), WL (wheel loader), Exca (excavator)

Efisiensi Kerja Aktual

Tabel 4. Efisiensi Kerja Aktual

No	Tanggal	Ek DT	Ek WL	Ek Exca
1	22/06/2021	0,70	0,67	0,71
2	27/06/ 2021	0,64	0,60	0,65
3	04/07/2021	0,68	0,64	0,68
4	05/07/2021	0,61	0,57	0,61

Keterangan: Ek (efisiensi kerja),DT (dump truck), WL (wheel loader), Exca (excavator)

Cycle Time Aktual Alat Mekanis

Tabel 5. Cycle Time Aktual

No	Tanggal	DT	WL	Exca
		(second)		
1	22/06/2021	445,33	45,73	23,97
2	27/06/2021	446,17	44,85	23,36
3	04/07/2021	425,90	45,64	22,80

4	05/07/2021	432,58	43,82	23,00
---	------------	--------	-------	-------

Produktivitas Aktual Alat Mekanis

Tabel 6. Produktivitas Aktual Alat Mekanis

Tanggal	Pm exca	Pm WL	Pa dimuat exca	Pa dimuat WL
22/06/21	184,12	222,11	117,44	95,07
27/06/21	197,60	201,55	122,38	86,69
04/07/21	212,16	212,16	136,26	96,52
05/07/21	166,53	329,80	105,32	142,94

Keterangan: Pm (produktivitas alat gali), Pa (produktivitas alat angkut)

Kombinasi Alat Mekanis Aktual

Tabel 7. Kombinasi Alat Mekanis

Tanggal	Dump Truck	Wheel Loader	Exca- vator
22 Juni 2021	5	1	1
27 Juni 2021	5	1	1
04 Juli 2021	5	1	1
05 Juli 2021	5	1	1

Match Factor Aktual

Tabel 8. Match Factor Aktual

No	Tanggal	MF excavator & DT	MF loader & DT
1	22 Juni 2021	1,29	1,23
2	27 Juni 2021	1,26	1,21
3	04 Juli 2021	1,28	1,28
4	05 Juli 2021	1,45	1,21

Keterangan: MF (match factor)

Faktor Yang Mempengaruhi Barging Batubara

1. Kondisi Lingkungan

Kondisi area kerja alat termasuk baik karena alat dapat melakukan manuver selama aktivitas loading material batubara oleh excavator dan wheel loader kedalam dump truck. Begitupun area manuver alat cukup luas.

2. Karakteristik Material Batubara

Ukuran material batubara yang tidak seragam mempengaruhi lamanya aktivitas barging. Di PT. Mitra Barito sendiri terdapat 2 jenis produk batubara yaitu batubara crusher dan batubara bongkahan, umumnya untuk memuat batubara bongkahan kedalam dump truck membutuhkan waktu lebih lama dibanding batubara crusher.

3. Kondisi Cuaca

Kondisi cuaca baik panas terik maupun hujan dapat mempengaruhi kemampuan operator

dalam bekerja. Dalam kondisi hujan kegiatan barging akan berhenti sehingga menurunkan efektivitas kerja sedangkan kondisi suhu yang panas terik menurunkan performa operator.

4. Pola Pemuatan

Pola pemuatan yang digunakan excavator adalah metode top loading yaitu posisi excavator sejajar dengan dump truck dan berada ditumpukan batubara sedangkan pola pemuatan yang digunakan wheel loader adalah metode v shape yaitu wheel loader akan bergerak untuk menggali dan memuat material batubara kedalam dump truck dan dump truck dalam posisi diam.



Gambar 2. Pola Pemuatan Batubara

5. Kondisi Jalan Angkut

Kondisi jalan angkut di stockpile tidak rata dan bergelombang. Material jalan angkut terbuat dari clay berpasir yang dipadatkan dimana apabila kondisi hujan, permukaan jalan akan licin. Selain itu tidak tersedia alat support untuk memperbaiki jalan saat aktivitas barging.



Gambar 3. Kondisi Jalan Angkut

6. Cycle Time

Rata-rata cycle time dump truck adalah 7,29 menit, rata-rata cycle time wheel loader adalah 35,78 detik dan rata-rata cycle time excavator adalah 19,68 detik. Nilai cycle time tersebut dipengaruhi oleh delay time yang terjadi saat dump truck mengantri untuk dumping di

hopper.

7. Kondisi Hopper

Hopper diconveyor 1 memiliki panjang 5,5 meter lebar 4,5 meter dan hopper diconveyor 2 memiliki panjang 5 meter lebar 4 meter. Hopper di conveyor 2 menggunakan alat bantu berupa excavator Kobelco SK 220 untuk menekan material ke dalam hopper karena memiliki ukuran screen yang lebih kecil dibandingkan hopper di conveyor 1

8. Efisiensi Kerja

Nilai efisiensi kerja sangat berpengaruh terhadap produktivitas alat mekanis, berdasarkan hasil perhitungan rata-rata nilai efisiensi kerja aktual alat mekanis adalah $< 71\%$ sehingga termasuk dalam kategori kurang baik.

9. Match Factor

Nilai match factor menjadi tolak ukur keserasian alat gali-muat dan angkut sehingga berdasarkan perhitungan nilai match factor aktual alat mekanis seluruhnya >1 artinya alat gali-muat bekerja 100% sedangkan alat angkut bekerja kurang dari 100%.

Upaya Perbaikan Faktor Yang Mempengaruhi Barging

1. Perbaikan Jalan Angkut

Kondisi jalan angkut di beberapa titik yang dilalui *dump truck* mengalami kerusakan sehingga perlu dilakukan pengerasaan atau penimbunan jalan. Selain itu diharapkan perusahaan menyediakan alat support berupa motor grader untuk meratakan permukaan jalan saat aktivitas barging.

2. Pengurangan Cycle Time Alat Mekanis

Delay time alat mekanis paling banyak saat dump truck menunggu giliran untuk dumping di hopper, selain itu delay time oleh excavator dan wheel loader menunggu dump truck selesai dumping. Berdasarkan pengamatan kondisi hopper berpengaruh besar terhadap peningkatan cycle time sehingga dibutuhkan perbaikan area hopper.

3. Pemeliharaan Hopper Secara Berkala

Perlu dilakukan pembersihan screen hopper secara berkala dan pengecekan mesin conveyor yang berada di bawah hopper karena sisa-sisa material batubara akan menyumbat screen hopper, pada saat pengamatan beberapa kali mesin conveyor mengalami masalah karena material batubara mengotori mesin conveyor sehingga memerlukan waktu tambahan untuk perbaikan alat.

4. Perbaikan Waktu Kerja Efektif

Perbaikan hambatan-hambatan dalam

kegiatan barging seperti:

a. Terlambat memulai

Beberapa kali operator alat mekanis akan terlambat bekerja saat awal shift atau saat selesai istirahat memerlukan waktu sekitar 10-20 menit maka perlu adanya pengawasan atau peringatan dari supervisor sehingga operator alat mekanis lebih bertanggung jawab dalam pekerjaannya dan bekerja tepat waktu.

b. Berhenti bekerja lebih awal

Sama halnya dengan terlambat memulai bekerja, beberapa kali operator juga berhenti bekerja lebih awal dan apabila diakumulasikan waktu untuk berhenti bekerja lebih awal sekitar 10-20 menit. Perlu dilakukan pengawasan dari supervisor untuk menekan hambatan ini.

c. Keperluan Operator

Keperluan operator seperti buang air, mengambil makan dan lainnya dapat ditekan dengan adanya pengawasan dari supervisor. Biasanya waktu untuk keperluan operator ini sekitar 20 menit selama kegiatan barging berjalan dari awal sampai selesai. Setiap harinya kegiatan barging di PT. Mitra Barito menyediakan waktu istirahat dan pergantian shift sehingga waktu tersebut dapat dimanfaatkan untuk keperluan operator lainnya, apabila ada keperluan mendesak sebaiknya melapor kepada supervisor yang mengawasi kegiatan untuk menghubungi operator cadangan.

d. Pemanasan Mesin

Sering kali operator melakukan pemanasan mesin saat sudah berada di lokasi kegiatan dan memerlukan waktu sekitar 20 menit, hal ini dapat ditekan dengan cara melakukan pemanasan mesin lebih awal sebelum alat dibawa ke front loading. Sebelum kegiatan barging tentunya ada informasi dari supervisor kepada operator-operator yang bertugas sehingga operator tersebut bisa mempersiapkan segala kebutuhan yang diperlukan untuk pekerjaannya.

e. Pengisian Bahan Bakar

Pada saat pengamatan di lapangan beberapa dump truck akan keluar dari lokasi kerja untuk mengisi bahan bakar padahal baru 2 jam kerja, hal yang sama terjadi pada excavator dan wheel loader. Fuel tank beberapa kali turun ke lokasi front loading untuk mengisi bahan bakar excavator dan wheel loader. Pengisian bahan bakar alat mekanis ini memerlukan waktu sekitar 20 menit. Berdasarkan wawancara terhadap supervisor sebelum kegiatan barging sudah ada informasi kepada para operator untuk mengisi bahan bakar sehari sebelum beroperasi agar kegiatan berjalan efektif dan tepat waktu namun, hal ini masih menjadi kendala karena beberapa operator tidak menyalakan informasi tersebut

f. Perbaikan alat

Perbaikan alat sering terjadi pada saat kegiatan *barging* sedang berjalan, beberapa *dump truck* yang mengalami kerusakan akan digantikan dengan unit cadangan, sedangkan untuk wheel loader dan excavator selama pengamatan hanya mengalami kerusakan ringan sehingga waktu perbaikannya sekitar 20 menit. Walaupun demikian hal ini berpengaruh terhadap waktu kerja efektif dan efisiensi kerja sehingga diharapkan dilakukan pengecekan rutin terhadap kondisi alat oleh pihak workshop sehingga alat mekanis dapat bekerja optimal.

Waktu Kerja Efektif Setelah Perbaikan

Tabel 9. Waktu Kerja Efektif Setelah Perbaikan

Waktu kerja efektif setelah perbaikan		DT	WL	Exca
		(menit)		
22/06/2021	PT. KBU	401	403	408
27/06/2021	PT. KBU	446	438	453
04/07/2021	CV. BK	451	443	453
05/07/2021	PT. UN	446	438	453

Keterangan: DT (dump truck), WL (wheel loader), Exca (excavator)

Efisiensi Kerja Setelah Perbaikan

Tabel 10. Efisiensi Kerja Setelah Perbaikan

No	Tanggal	Ek DT	Ek WL	Ek Exca
1	22/06/2021	0,80	0,80	0,82
2	27/06/ 2021	0,82	0,80	0,83
3	04/07/2021	0,82	0,81	0,83
4	05/07/2021	0,82	0,80	0,83

Keterangan: Ek (efisiensi kerja),DT (dump truck), WL (wheel loader), Exca (excavator)

Cycle Time Setelah Perbaikan

Tabel 11. Cycle Time Setelah Perbaikan

No	Tanggal	DT	WL	Exca
		(second)		
1	22/06/2021			
2	27/06/2021			
3	04/07/2021	360	30	15
4	05/07/2021			

Keterangan: DT (dump truck), WL (wheel loader), Exca (excavator)

Produktivitas Setelah Perbaikan

Tabel 12. Produktivitas Setelah Perbaikan

Tanggal	Pm exca	Pm WL	Pa dimuat exca	Pa dimuat WL
22/06/21	344,42	408,14	170,13	137,73
27/06/21	393,62	403,10	194,44	137,73

04/07/21	393,62	408,14	194,44	137,73
05/07/21	344,42	675,79	170,13	230,90

Keterangan: Pm (produktivitas alat gali), Pa (produktivitas alat angkut)

Kombinasi Alat Setelah Perbaikan

Tabel 13. Kombinasi Alat Setelah Perbaikan

Tanggal	Dump Truck	Wheel Loader	Excavator
22 Juni 2021	5	1	1
27 Juni 2021	5	1	1
04 Juli 2021	5	1	1
05 Juli 2021	5	1	1

Match Factor Setelah Perbaikan

Tabel 14. Match Factor Setelah Perbaikan

No	Tanggal	MF excavator & DT	MF loader & DT
1	22 Juni 2021	1	1
2	27 Juni 2021	1	1
3	04 Juli 2021	1	1
4	05 Juli 2021	1	1

Keterangan: MF (match factor)

4. SIMPULAN

Setelah upaya perbaikan dilakukan maka dihasilkan produktivitas ideal Sany SY365H adalah 393,62 ton/jam, produktivitas Kobelco SK330 adalah 344,42 ton/jam, produktivitas wheel loader 972L dan 966H adalah 408,14 ton/jam, produktivitas wheel loader 980H adalah 675,79 ton/jam. Produktivitas dump truck dimuat oleh Sany SY365H adalah 194,44 ton/jam, produktivitas dump truck yang dimuat oleh Kobelco SK330 adalah 170,13 ton/jam, produktivitas dump truck yang dimuat oleh wheel loader 972L dan wheel loader 966H adalah 408,14 ton/jam. Produktivitas dump truck yang dimuat oleh wheel loader 980H adalah 230,90 ton/jam.

Nilai match factor dan jumlah alat mekanis yang digunakan adalah sebagai berikut: Match

Factor alat mekanis aktual adalah >1 artinya alat gali-muat bekerja 100% sedangkan dump truck tidak, sehingga terjadi delay time pada dump truck sedangkan setelah upaya perbaikan nilai match factor alat mekanis adalah $=1$ artinya seluruh alat mekanis bekerja 100%. Untuk jumlah alat yang digunakan sebelum dan sesudah perbaikan idealnya menggunakan 1 unit excavator, 1 unit wheel loader dan 5 unit dump truck.

Upaya memperbaiki faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat mekanis adalah: Perbaikan jalan angkut, kondisi jalan angkut di PT. Mitra Barito yang bergelombang perlu diperbaiki dan dilakukan pengerasan jalan serta menyediakan motor grader yang bertugas meratakan jalan angkut saat barging. Menurunkan cycle time alat mekanis, menentukan kombinasi alat mekanis yang paling efektif, memperbaiki jalan angkut dan menghilangkan hambatan-hambatan dalam kegiatan barging. Melakukan pengecekan dan pembersihan area screen hopper secara berkala karena banyak material batubara menyumbat aliran batubara dari hopper ke belt conveyor.

DAFTAR PUSTAKA

- Prasmoro, A. V., & Hasibuan, S. (2018). *Optimasi Kemampuan Produksi Alat Berat dalam Rangka Produktifitas dan Keberlanjutan Bisnis Pertambangan Batubara: Studi Kasus Area Pertambangan Kalimantan Timur*. *Operations Excellence*, 10(1), 1-16.
- Puspitasari, W., Saismana, U., & Riswan, R. (2017). *Evaluasi Produktivitas Pemuatan Batubara Pada Kegiatan Pengapalan Pt Asmin Bara Bronang*. *Jurnal GEOSAPTA*, 3(2).
- Setiawan, K. N., & Nurkhamim, N. (2020). *Perbandingan Kebutuhan Alat Gali Muat Dan Alat Angkut (By Region Vs Baseline) Dalam Rangka Mencapai Target Produksi 82.611. 762 Ton/Tahun Pada Pt. Vale Indonesia Tbk, Sorowako Sulawesi Selatan*. In *Prosiding Seminar Teknologi Kebumihan dan Kelautan* (Vol. 2, No. 1, pp. 299-306).