

Evaluasi dan Perbaikan Jalan Tambang Menggunakan *Software Garmin Virb Xe* di PT Riung Mitra Lestari *Job Site Embalut Kalimantan Timur*

Argi Saputra*, Sumarya and Bambang Heriyadi**

¹Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, Indonesia

*argisikumbang@gmail.com

**sumarya@ft.unp.ac.id, bambang_heriyadi@yahoo.com

Abstract. PT Riung Mitra Lestari as a company engaged in mining contractors with the main products overburden and coal production, is also very dependent on production achievement. Based on data from the engineering department that in June 2017 there was a production loss of 203,4 BCM. Broadly speaking productivity contributors can be divided into 3 areas: front loading, main road and disposal area. Main road greatly affects the productivity of loading equipment and its suitability with transport equipment (DT). PT Riung Mitra Lestari in December 2017 brought a new tool called Garmin VIRB XE. A hardware that is operated via wireless networks to cellphones and computers. Some important features in this tool such as photos, videos, speed, coordinates, elevation and slope of the road. Based of road conditions, give contribute 10.293 BCM of non-attainable production. The corrective action are the allocation of 1x DZ 85 for repair the road, making new roads to adjust the grade, and stockpiling with hard material. The results obtained from the study were an increase in the speed from 22.3 Km / hour to 26.1 Km / hour, as well as pressing the breakdown spring number from 16.3 times per month before repairs to 7.1 times per month.

Keywords: Productivity, Speed, Garmin Virb Xe, Mine Road, Repair Road

1. Pendahuluan

PT Riung Mitra Lestari sebagai perusahaan yang bergerak dibidang kontraktor tambang dengan produk utama yaitu produksi *overburden* dan *coal*, juga sangat bergantung terhadap ketercapaian produksi. Karenanya PT Riung Mitra Lestari juga sangat memperhatikan ketiga komponen penentu produksi tersebut. Berdasarkan data dari departemen engineering bahwa pada bulan Juni 2017 terjadi kehilangan produksi sebesar 203.437 BCM. Dimana masing-masing kehilangan produksi tersebut disumbangkan oleh productivity sebesar 28.866,80 BCM atau rata-rata *productivity loader* hanya sebesar 203 BCM dari target 235 BCM. Dan untuk PA serta UA memiliki kontribusi positif sebesar 10.700,35 BCM dan 45.495,7 BCM.

Secara garis besar penyumbang *productivity* dapat dibagi menjadi 3 area, yaitu *front loading*, *main road* dan *disposal area*. Hal ini berarti bahwa perbaikan *productivity* dapat dilakukan di 3 tempat tersebut dengan memperbaiki hal-hal yang tidak sesuai dengan standar penambangan.

Main road atau jalan tambang sangat mempengaruhi *productivity* alat muat serta kesesuaiannya dengan alat angkut (DT). Kecepatan

sangat berpengaruh terhadap waktu edar alat angkut, karenanya kecepatan juga sudah di rancang sesuai dengan *design* jalan tambang. dengan operator *dump truck*. Untuk meningkatkan produktivitas alat angkut pada front penambangan perlu adanya evaluasi terhadap geometri jalan angkut. Evaluasi tersebut dapat berupa evaluasi lebar jalan lurus dan lebar jalan tikungan, kemiringan (grade) jalan, cross slope (kemiringan melintang), dan superelevasi^[1]. PT Riung Mitra Lestari dalam bulan Desember 2017 mendatangkan alat baru bernama *Garmin VIRB XE*. Sebuah perangkat keras yang dioperasikan melalui jaringan *wireless* ke ponsel dan komputer. Beberapa fitur penting yang ada di alat ini seperti foto, video, kecepatan, koordinat, elevasi dan kemiringan jalan.

2. Lokasi Penelitian

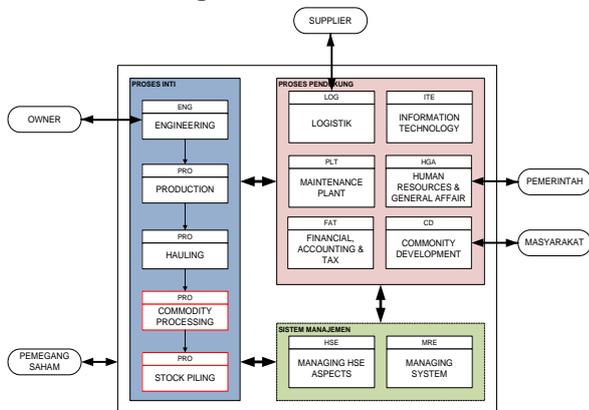
2.1 Sejarah Perusahaan

PT. Riung Mitra Lestari adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan batubara, sebagai kontraktor di area pertambangan salah satunya di PT. ITM-Kitadin yang berlokasi di Desa Embalut

Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur.

PT. Riung Mitra Lestari dibentuk pada tahun 2006 yang menangani penggalian, pengangkutan *overburden* dan batubara. PT. Kitadin telah memiliki dokumen AMDAL yang telah disetujui oleh Komisi Penilai AMDAL Kabupaten Kutai Kartanegara dengan nomor persetujuan No. 180.188/HK-365/2003 tanggal 16 Juni 2003 [2].

2.2 Struktur Organisasi Perusahaan

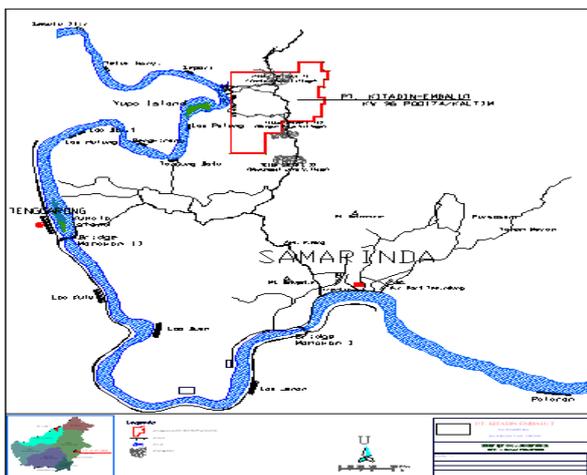


Gambar 1. Struktur Organisasi perusahaan

2.2 Lokasi Dan Kesampaian Daerah

PT. Riung Mitra Lestari Site Embalut terletak di Desa Embalut, kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur yang merupakan konsesi PT. Kitadin (ITM). Lokasi ini bisa ditempuh menggunakan jalan darat dari Balikpapan ± 4 jam perjalanan. Konsesi PT. Kitadin-Embalut seluas 2.973 Ha. Produknya berupa batubara *sub-bituminus* dengan nilai kalori 5.850 Kkal/kg [2].

Kuasa wilayah pertambangan 96P/00174/Kaltim dengan luas 2.973,6 Ha terletak di arah timur desa Embalut kecamatan Tenggarong Seberang, kabupaten Kutai Kertanegara, provinsi Kalimantan Timur. Batas wilayah dengan garis lintang 0°18'25,8" LS - 0°22'30"LS



sampai pada garis bujur 117°5'0"BT - 117°7'49,9"BT. pada arah utara perbatasan dengan desa Bangun Rejo dan arah barat berbatasan dengan desa Embalut. Hal ini dapat dilihat pada gambar berikut:

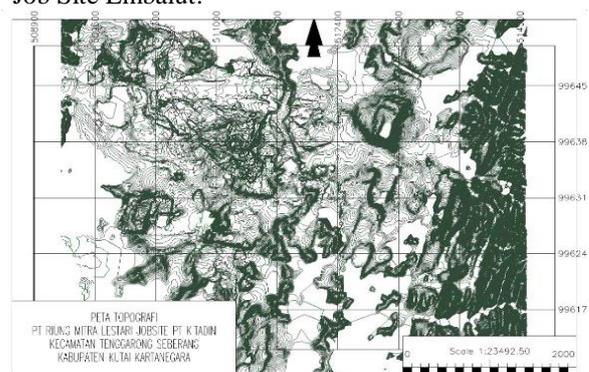
Gambar 2. Kesampaian Lokasi

2.4 Keadaan Geologi dan Statigraf

Ditinjau dari kedudukan regionalnya, daerah IUP-OP PT. Kitadin secara geologi termasuk ke dalam Peta Geologi Lembar Samarinda [3] yang juga merupakan bagian dari Cekungan Kutai berumur Tersier. Awal pengendapan sedimen di wilayah ini terbentuk pada waktu Eosen Akhir (Oligosen Awal) disaat proses transgresi mencapai puncaknya akibat terjadinya aktivitas tektonik di kawasan ini. Fenomena geologi ini dicirikan dengan diendapkannya sedimen klastis (*terrestrial clastic deposits*) dari Fm. Pamaluan dan Fm. Bebulu bagian atas. Setelah itu pada kala Miosen Tengah hingga Miosen Akhir di Cekungan Kutai ini diendapkan Fm. Pulau Balang (Tmptb) yang memiliki hubungan jari menjari (*inter fingering*) dengan Fm. Balikpapan (Tmbp) yang diyakini merupakan salah satu formasi pembawa batubara (*coal bearing zone*) potensial di kawasan ini. Selanjutnya pada waktu Pliosen, secara tidak selaras di atas formasi ini (Fm. Pulau Balang dan Fm. Balikpapan) lalu diendapkan Fm. Kampung Baru (Tmkb). Keberadaan batubara tersusun berlapis-lapis dan dilintasi oleh poros sinklin Tenggarong yang membelah wilayah perluasan dari arah utara ke selatan dengan arah N 10° E [3].

Poros sinklin membentuk lekukan penyebaran endapan batubara. Lapisan batubara yang berada di sekitar sumbu sinklin memiliki kemiringan/*dip* antara 5°-10° mengarah ke poros sinklin semakin jauh dari poros sinklin kemiringan batubara semakin tajam, dari 10°-22°. Lapisan batubara terdapat sebagai sisipan (*intercalated*) dalam batulempung karbonan dengan ketebalan bervariasi, yaitu antara < 0.50 meter hingga 2 meter. Secara megaskopis, batubara umumnya berwarna hitam, cerah (*bright*), pecahannya kubik hingga *sub-chonchoidal*, getas [3].

Berikut peta topografi PT Riung Mitra Lestari Job Site Embalut:



Gambar 3. Peta Topografi Regional

2.4.1 Fisiografi Regional

Secara fisiografi, Pulau Kalimantan secara umum terdiri dari beberapa zona. Berturut-turut dari arah Selatan ke Utara adalah Zona Pulau Laut Sebuku-Selat Makasar, Kutai dan Mahakam, Zona Mangkaliat, Zona Karimata, Sampit, Pangkalanbun dan Palangkaraya, Zona Pontianak, Sambas, Zona Kuching, Ketungau dan Tanjung Selor, Zona Serawak, Tarakan, serta Zona Sibul, Brunai dan "Sulu Trough"

Peneliti terdahulu membagi Pulau Kalimantan menjadi beberapa zona berdasarkan beberapa karakteristik, di antaranya dari perbedaan litostratigrafi, kronostratigrafi, biostratigrafi, struktur geologi dan tektoniknya yang berkembang, serta dari perbedaan fisiografi, karakteristik geomorfologi, potensi sumberdaya mineral dan potensi hidrokarbonnya. Daerah Perjanjian, terletak di dalam Zona Cekungan Mahakam dan Kutai yang sekarang terdapat dekat aliran Sungai Mahakam.

Pada pertengahan Zaman Tersier, dalam Cekungan Mahakam dan Kutai, banyak terbentuk batuan sedimen, baik yang terbentuk dalam lingkungan laut dalam, laut dangkal, lagun, delta ataupun yang terbentuk lingkungan transisi dan paparan.

Pada beberapa lingkungan pengendapan tertentu (transisi dan delta) banyak terbentuk lapisan-lapisan batubara dalam berbagai ketebalan, karakteristik, kualitas dan pola struktur yang mempengaruhinya, bersama-sama dengan batuan sedimen pembawa batubara (*coal bearing formation*). Di daerah ini, lapisan batuan pembawa batubara berupa lapisan batulempung karbonan dan batulanau karbonan. Pola arah sebaran batuan pembawa batubara berdasarkan fisiografi perkembangannya, sangat dipengaruhi oleh struktur geologi regional dan tektonika.

2.4.2 Stratigrafi Regional

Merujuk hasil pemetaan geologi, secara lithostratigrafis berbagai formasi yang menyusun daerah ini dan kawasan sekitarnya dari tua ke muda dapat diuraikan sebagai berikut:

2.4.3 Formasi Pamaluan (Tomp)

Litologinya terdiri dari batupasir kuarsa dengan sisipan batulempung, serpih, batugamping, dan batulanau yang diendapkan pada waktu Oligosen Akhir hingga Miosen Awal dengan lingkungan pengendapan neritik. Penyebaran formasi dapat ditemukan melampar di sebelah Barat laut di luar dari wilayah yang dikaji.

2.4.4 Formasi Bebuluh (Tmb)

Diendapkan pada kala Miosen Awal dengan susunan litologi terdiri dari batugamping dengan sisipan batugamping pasiran, dan serpih. Formasi ini diendapkan dalam lingkungan neritik dan diduga saling

berhubungan jari menjari (*inter fingering*) dengan Formasi Pamaluan.

2.4.5 Formasi Pulau Balang (Tmpb)

Formasi ini diendapkan secara selaras di atas Fm. Bebuluh kala Miosen Tengah yang di bagian atasnya saling menjari (*inter fingering*) dengan Formasi Balikpapan. Secara umum litologinya terdiri dari *greywacke*, batupasir kuarsa, batugamping, tufa dasit, dan batubara yang diendapkan dalam lingkungan laut dangkal.

2.4.6 Formasi Balikpapan (Tmbp)

Merupakan perselingan batupasir dan lempung dengan sisipan batulanau, serpih, batugamping, dan batubara yang diendapkan pada waktu Miosen Tengah dalam lingkungan parasdelta (*delta front*) hingga dataran delta (*delta plain*). Formasi ini memiliki hubungan jari menjari dengan Fm. Pulau Balang.

2.4.7 Formasi Kampung Baru (Tpkb)

Diendapkan secara tidak selaras di atas Fm. Balikpapan dengan susunan litologi berupa batupasir kuarsa dengan sisipan batulanau, serpih, dan lignit yang lunak dan mudah hancur. Diduga formasi ini diendapkan pada waktu Miosen Akhir Plio-Plistosen dengan lingkungan pengendapan delta hingga laut dangkal.

2.4.8 Endapan Alluvial (Qa)

Merupakan sedimen termuda berupa endapan lepas berumur kuartar yang diendapkan tidak selaras di atas Fm. Kampung Baru. Endapannya berupa material lepas beragam ukuran seperti kerikil, pasir, dan lumpur hasil proses desintegrasi batuan yang diendapkan dalam lingkungan sungai, delta, dan pantai. Endapan alluvium ditemukan berupa undak-undak sungai (*river terrace*) dengan ketebalan yang bervariasi dari 0,5 meter hingga 15 meter. Penyebarannya cukup luas di sekitar pelataran atau di daerah aliran sungai Mahakam dan anak-anak sungainya.

Sebagai ilustrasi, selanjutnya disajikan kolom stratigrafi regional wilayah Kuasa Pertambangan PT. Kitadin yang merujuk kepada Peta Geologi Lembar Samarinda yang sebelumnya telah dipetakan^[3] seperti yang disajikan dalam Gambar 5.

MASA ERA	ZAMAN PERIOD	KALA EPOCH	ENDAPAN PERMUKAAN SURFICIAL DEPOSITS	BATUAN SEDIMEN SEDIMENTARY ROCK	
K E N O Z O I K U M C E N O Z O I C	KUARTER QUATERNARY	HOLOSEN HOLOCENE	Qu		
		PLISTOSEN PLEISTOCENE			
	KUARTER QUATERNARY	PLIOSEN PLOCEENE		Tpkb	
		MIOSEN MIOCENE	AKHIR LATE		Tmbp
			TENGAH MIDDLE		Tmpb
		AWAL EARLY		Tmb	
		OLIGOSEN OLIGOCENE		Tomp	

Gambar 5. Stratigrafi Cekungan Kutai/Mahakam

3. Studi Pustaka

3.1 Lebar Jalan Angkut pada Jalan Lurus

Ukuran lebar kendaraan terbesar yang akan melintas pada suatu jalan angkut mendapat perhatian terbesar dalam penentuan lebar minimum jalan angkut tersebut.

Penentuan lebar jalan angkut minimum untuk jalan lurus didasarkan pada “rule of thumb” yang dikemukakan oleh Aasho Manual Rural Highway Design adalah sebagai berikut [4]

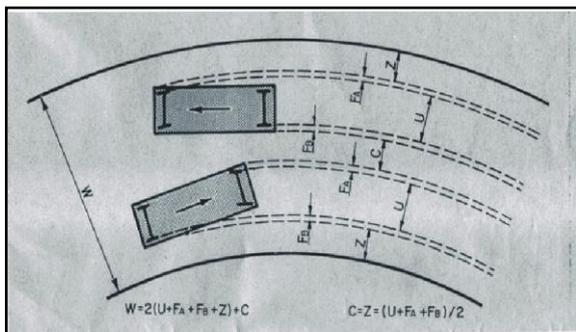
$$L = n \cdot Wt + (n+1) (0,5 \cdot Wt) \tag{1}$$

Keterangan :

- L = Lebar jalan angkut minimum, m
- n = jumlah jalur
- Wt = Lebar alat angkut (total),

3.2 Lebar Jalan pada Tikungan

Lebar jalan angkut pada tikungan selalu lebih besar dari pada lebar jalan pada jalan lurus. Untuk jalan dua jalur, lebar jalan minimum pada tikungan dihitung dengan mendasarkan pada :



Gambar 6. Lebar Jalan Tikungan

Perhitungan terhadap lebar jalan angkut pada tikungan atau belokan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut [5] :

$$W = n (U + Fa + Fb + Z) + C \tag{2}$$

$$C = Z = 0,5 (U + Fa + Fb) \tag{3}$$

- Fa = lebar jantai depan, m
- Fb = lebar jantai belakang, m
- W = lebar jalan angkut pada tikungan
- U = lebar jejak roda (center to center tyre), m
- n = jumlah jalur
- C = jarak antara dua truk bersimpangan, m
- Z = jarak sisi luar truk ke tepi jalan, m

3.3. Jari-jari Tikungan

Jari-jari atau radius tikungan jalan angkut merupakan jari-jari lintas perlengkungan yang dibentuk oleh alat angkut pada saat menikung, besarnya dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan dan superelevasi jalan.

Besarnya jari-jari tikungan minimum pada jalan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut [6] :

$$R = \frac{v^2}{127 \cdot (e + f)} \tag{4}$$

Dimana :

- R = radius tikungan, m
- v = kecepatan kendaraan, km/jam
- e = superelevasi, m/m
- f = koefisien gesekan samping

3.4. Kemiringan Jalan dan Tahanan Kemiringan

Kemiringan atau grade jalan angkut berhubungan langsung dengan kemampuan alat angkut dalam pengereman ataupun dalam mengatasi tanjakan. Kemiringan atau grade jalan angkut dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Grade } (\theta) = \frac{\Delta h}{\Delta x} \times 100\% \tag{5}$$

3.5. Produktifitas Alat angkut.

Rumus yang digunakan untuk mencari produksi alat angkut adalah [7] [8].:

$$Pa = \frac{Kt \times 60 \times Ek \times SF}{CTa} \tag{6}$$

Keterangan :

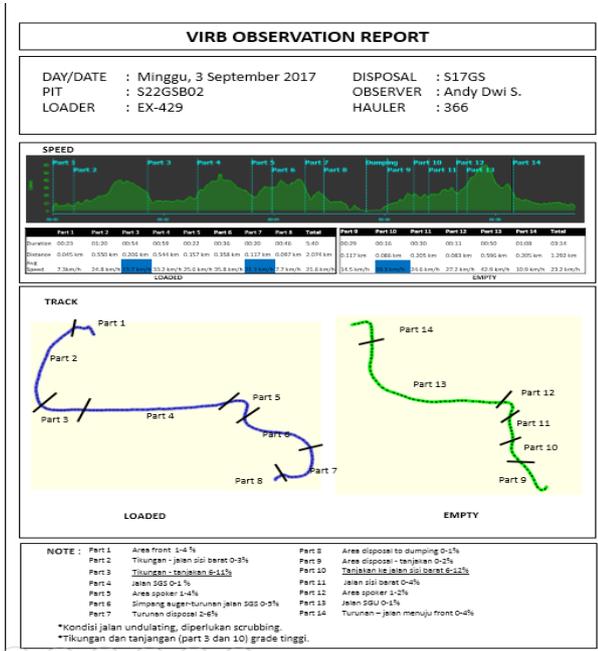
- Pa = Produksi alat angkut.
- CTa = Waktu edar alat angkut (menit).
- Ek = Efisiensi kerja (%).
- FF = Fill Factor.
- KB = Kapasitas Bucket (1,9 bcm)
- n = Jumlah Bucket.
- f = Kecepatan Alat Angkut

3.6. Garmin VIRB Xe

Garmin VIRB Xe merupakan salah satu perangkat keras dan lunak yang dikeluarkan oleh garmin. Dalam

kemunculannya garmin meluncurkan dua versi yaitu *Garmin Virb X* dan *Garmin VIRB Xe* [9].

Kecepatan merupakan fitur utama dari garmin VIRB Xe, Sensor internal *VIRB* menghitung kecepatan melalui akselerometer dan data *GPS*. Selain itu juga menampilkan data ketinggian. Ketinggian yang ditampilkan berupa Altimeter barometrik bawaan *VIRB*.



Gambar 7 . Layout laporan observasi

3.7 Metode

Berdasarkan jenis data yang diperoleh maka jenis penelitian menggunakan penelitian kuantitatif. Penelitian ini juga terarah ke penelitian terapan (*applied research*). Penelitian terapan lebih menekankan pada penerapan ilmu, aplikasi ilmu, ataupun penggunaan ilmu untuk keperluan tertentu. Penelitian terapan merupakan suatu kegiatan yang sistematis dan logis dalam rangka menemukan sesuatu yang baru atau aplikasi baru dari penelitian yang telah pernah dilakukan selama ini.

Tahap pengumpulan data dimulai dengan studi literatur yaitu mencari bahan-bahan pustaka yang dipakai untuk menghimpun data-data atau sumber-sumber yang berhubungan dengan topik yang diangkat dalam suatu penelitian. Selanjutnya orientasi lapangan dengan melakukan peninjauan langsung ke lapangan dan untuk mengamati langsung kondisi daerah yang akan dilakukan penelitian serta dapat mengangkat permasalahan yang ada untuk dijadikan topik dalam suatu penelitian [3]. Kemudian pengambilan data lapangan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer berupawaktu edar alat angkut, kecepatan dan transmisi

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode analisis multivariat dengan objek *dump truck*

Volvo FM 440 ketika bermuatan dan ketika kosong dengan mengamati kecepatan, perekaman visual jalan, jarak tempuh, waktu tempuh dan memutuskan tindakan perbaikan.

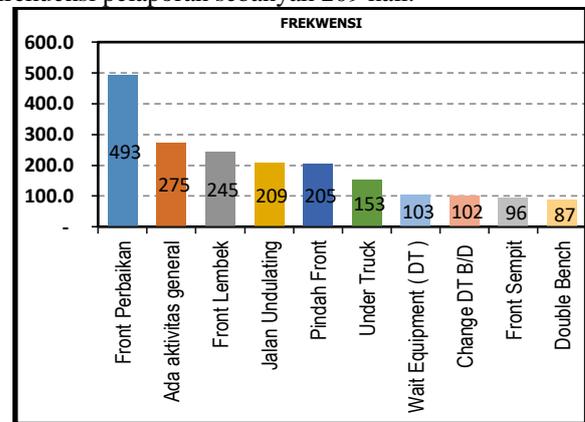
4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Productivity Alat angkut

Productivity alat angkut selama bulan Januari-Maret 2018 di PT Riung Mitra Lestari jobsite embalut didapatkan bahwa hanya 83% saja yang mencapai target dari yang ditetapkan. Dimana berdasarkan target yang sudah ditetapkan oleh perusahaan yaitu kecepatan DT sebesar 25 KM/ Jam [2], dan secara aktual hanya 22,58 km/jam.

4.1.1 Penyumbang ketidaktercapaian productivity berdasarkan frekuensi.

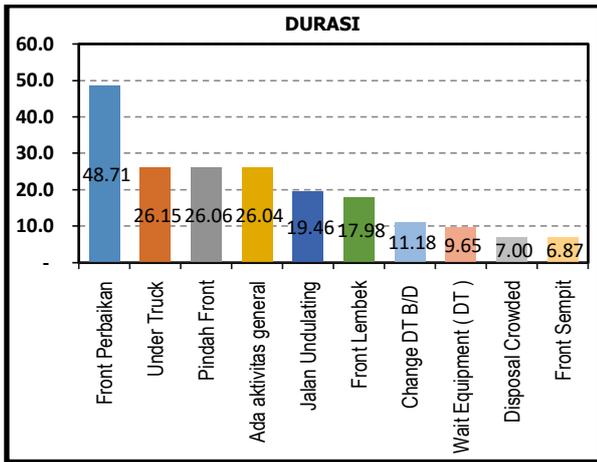
Faktor jalan merupakan faktor no 5 terbanyak yang sering dilaporkan oleh *driver DT OB* dan pengawas lapangan yang menyebabkan *productivity* tidak tercapai, frekuensi pelaporan sebanyak 209 kali.



Gambar 8. Penyumbang Ketidaktercapaian Productivity Secara Frekwensi

4.1.2 Penyumbang ketidaktercapaian productivity berdasarkan durasi

Berdasarkan durasi faktor ketidak tercapaian *productivity* tersebut maka didapatkan selama dengan bulan Januari-Maret 2018 kondisi jalan berada di urutan kelima. Total jam kerja yang hilang selama 3 bulan tersebut adalah 19,46 jam.



Gambar 9. Penyumbang ketidaktercapaian productivity secara durasi

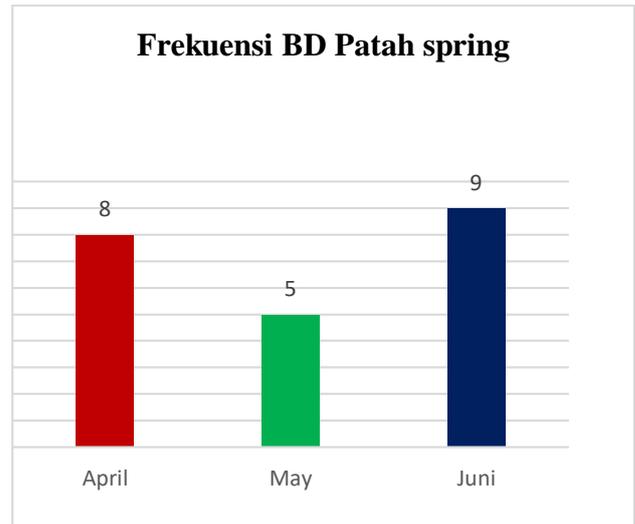
Secara volume, faktor jalan mengakibatkan kehilangan produksi sebesar 10.923,10 BCM. Untuk 10 faktor terbesar dapat dilihat dari tabel 1 berikut:

Tabel 1. Penyumbang ketidak tercapaian productivity selama Januari – Maret 2018

No	Parameters	Durasi	Loss (BCM)
1	FRONT PERBAIKAN	48,7	27.347,13
2	UNDER TRUCK	26,2	14.681,91
3	PINDAH FRONT	26,1	14.631,23
4	GENERAL	26,0	14.620,71
5	JALAN UNDULATING	19,5	10.923,10
6	FRONT LEMBOK	18,0	10.092,15
7	CHANGE DT B/D	11,2	6.276,43
8	WAIT EQUIPMENT	9,7	5.419,01

4.2 Data Breakdown Patah Spring Selama Januari Sampai Dengan Maret 2018

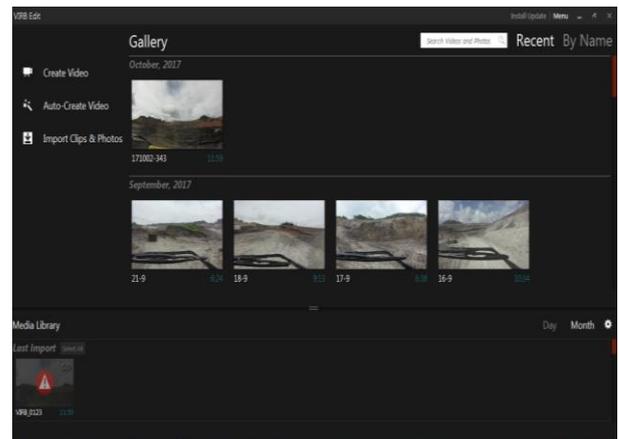
Faktor jalan selain mempengaruhi kecepatan dump truck juga berpengaruh terhadap tingginya resiko breakdown patah spring. Berikut merupakan data breakdown patah spring selama bulan Januari sampai Maret 2018 [2]



Gambar 10. Frekuensi Patah spring selama Januari – Maret 2018

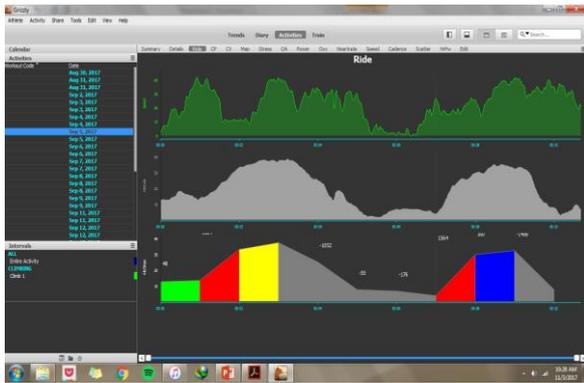
4.3 Pengambilan Data Garmin Virb xe

Perangkat keras garmin akan diletakkan diatas dashboard DT dan akan dilakukan perekaman kondisi aktual jalan. Segmen jalan pada pit GSB 02 akan dibagi menjadi 7 bagian untuk jalur muatan dan 8 bagian untuk jalur kosongan.



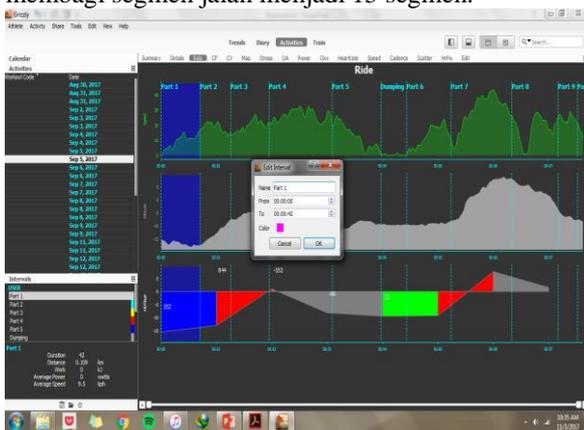
Gambar 11. Pengambilan dan pengolahan data menggunakan software garmin Virb xe.

Data yang diambil diolahh menggunakan software cheetah dengan keluaran sebagai berikut.



Gambar 12. Keluaran data menggunakan software cheetah.

Setelah itu maka pembagian interval untuk membagi segmen jalan menjadi 15 segmen.



Gambar 13. Pengeditan interval untuk pembagian segmen jalan

4.3.1 Kecepatan actual dump truck bulan januari

Tabel 2. Kecepatan actual dump truck Januari

TABEL OBSERVASI SPEED DT (GARMIN VIRB)											
Tanggal	PIT	Fleet	DT	Front	Disposal	Distance (km)	Muatan		Kosongan		
							Waktu (jam)	Kecepatan (KM/Jam)	Waktu (jam)	Kecepatan (KM/Jam)	
03-Jan	GSB-02	EX423	DT304	NR	S17GS	1,5	0,07	20,1	0,07	22,5	
04-Jan	GN	EX430	DT3149	RP	S22GN	0,8	0,03	25	0,03	28,4	
05-Jan	GSB-02	EX443	DT3167	NR	S17GS	2	0,09	22	0,09	22,6	
09-Jan	GSB-02	EX429	DT3174	RP	S17GS	1,6	0,08	19,7	0,06	25	
10-Jan	GN	EX430	DT304	SOIL	S22GN	1	0,04	22,9	0,04	24,5	
11-Jan	GSB-02	EX443	DT3154	RP	S17GS	2,1	0,10	20,8	0,08	25,9	
13-Jan	GN	EX430	DT3148	SOIL	S22GN	0,6	0,03	22,3	0,02	28,1	
14-Jan	GSB-02	EX440	DT3167	SOIL	S17GS	1,4	0,06	23,2	0,05	26,6	
16-Jan	GN	EX425	DT3101	SOIL	S22GN	0,8	0,03	24	0,04	21,7	
18-Jan	GN	EX432	DT3169	SOIL	S22GN	0,8	0,03	24,8	0,03	27,6	
19-Jan	GSB-02	EX441	DT3150	RP	S17GS	1,6	0,07	22,1	0,07	22,2	
21-Jan	GSB-02	EX443	DT3174	RP	S17GS	1,9	0,08	24,1	0,06	32,1	
22-Jan	GN	EX425	DT359	NR	S22GN	0,8	0,04	22,4	0,03	25,5	
23-Jan	GN	EX430	DT349	SOIL	S22GN	0,8	0,04	21,2	0,03	26,1	
27-Jan	GSB-02	EX443	DT3167	RP	S17GS	1,6	0,06	25,2	0,06	25,5	
AVERAGE SPEED DT (KM/JAM)							22,7		25,8		24,2

4.3.2 Kecepatan actual dump truck bulan Februari.

Tabel 3. Kecepatan actual dump truck Februari

TABEL OBSERVASI SPEED DT (GARMIN VIRB)											
Tanggal	PIT	Fleet	DT	Front	Disposal	Distance (km)	Muatan		Kosongan		
							Waktu (jam)	Kecepatan (KM/Jam)	Waktu (jam)	Kecepatan (KM/Jam)	
11-Feb	GSB-02	EX440	DT3155	RP	S22GSB	1,9	0,08	22,6	0,07	27,8	
13-Feb	GSB-02	EX425	DT3148	R	S22GSB	2,1	0,09	23,3	0,10	20,1	
14-Feb	GN	EX432	DT3108	NR	S22GN	0,8	0,04	20,3	0,03	25,1	
16-Feb	GSB-02	EX440	DT3188	RP	S17GS	2,2	0,09	24,9	0,09	23,2	
18-Feb	GN	EX429	DT304	NR	S22GN	0,9	0,04	22,2	0,04	23,1	
19-Feb	GN	EX429	DT304	NR	S22GN	0,9	0,06	16,3	0,05	17,8	
20-Feb	GN	EX441	DT3108	RP	S22GN	0,9	0,04	22,8	0,04	24,8	
21-Feb	GSB-02	EX441	DT3154	RP	S22GSB	0,9	0,04	22,1	0,05	19,2	
22-Feb	GN	EX441	DT3192	NR	S22GN	0,6	0,03	22,1	0,02	26,3	
25-Feb	GN	EX429	DT3192	NR	S22GN	1,1	0,04	27,3	0,03	33,4	
26-Feb	GN	EX429	DT3192	NR	S22GN	0,9	0,04	22,3	0,04	23,4	
AVERAGE SPEED DT (KM/JAM)							22,4		24		23,2

4.3.3 Kecepatan actual dump truck bulan Maret 2018.

Tabel 4. Kecepatan actual dump truck Maret

TABEL OBSERVASI SPEED DT (GARMIN VIRB)											
Tanggal	PIT	Fleet	DT	Front	Disposal	Distance (km)	Muatan		Kosongan		
							Waktu (jam)	Kecepatan (KM/Jam)	Waktu (jam)	Kecepatan (KM/Jam)	
01-Mar	GN	EX448	DT3190	RP	S22GN	0,5	0,03	19	0,02	24,9	
02-Mar	GN	EX441	DT3190	RP	S22GN	0,6	0,03	22,1	0,02	26,4	
04-Mar	GN	EX448	DT3174	NR	GN	0,7	0,04	18	0,03	22,4	
08-Mar	GSB-02	EX440	DT368	RP	S22GSB	0,7	0,03	22,1	0,03	23,1	
11-Mar	GN	EX448	DT3178	NR	S22GN	0,8	0,04	22,8	0,03	27,4	
13-Mar	GN	EX430	DT3178	NR	S22GN	0,5	0,03	16	0,03	17,1	
15-Mar	GN	EX448	DT3108	NR	S22GN	0,6	0,04	15,6	0,04	16,6	
17-Mar	GSB-02	EX440	DT368	RP	S22GSB	0,6	0,04	16,7	0,05	12,8	
19-Mar	GSB-02	EX440	DT3169	RP	Warga	1,4	0,07	21,4	0,07	21,6	
20-Mar	GN	EX430	DT3155	NR	S22GN	0,7	0,03	23,4	0,04	17,2	
22-Mar	GN	EX448	DT3192	RP	S22GN	0,7	0,03	21,5	0,04	17,4	
26-Mar	GN	EX430	DT3152	RP	S22GN	0,8	0,04	21	0,04	17,8	
28-Mar	GN	EX430	DT3155	NR	S22GN	0,8	0,03	23,6	0,04	18,7	
30-Mar	GN	EX441	DT3178	NR	S22GN	0,8	0,04	20,1	0,03	24,2	
AVERAGE SPEED DT (KM/JAM)							20,2		20,5		20,3

4.4 Rekomendasi Perbaikan Geometri Jalan

4.4.1 Lebar Jalan

Segmen jalan produksi dari Pit GSB 01 menuju stockpile semuanya adalah jalur ganda. Lebar jalan pada keadaan lurus adalah jumlah jalur kali lebar truck ditambah setengah lebar truck untuk tepi kanan dan kiri serta ditambah setengah lebar truck untuk jarak antara dua truck yang saling berpapasan. Atau untuk jalur ganda maka harusnya lebar jalan tambang adalah 3,5 kali lebar unit terbesar. Unit terbesar yang melintasi jalur tersebut adalah DT Volvo FM 440 yang memiliki

lebar 2,9 meter, maka lebar jalan minimum untuk dua jalur pada jalan lurus adalah 10,15 meter.

Maka rekomendasi perbaikannya adalah untuk melakukan pelebaran dan penimbunan jalan menggunakan buldozer 375 atau D85, sehingga jalan tambang menjadi lebar sesuai dengan standar yang ada.

Tabel 5. Lebar jalan hasil pengukuran

Part	Area	Lebar Jalan (m)
		Actual
Part 2	Area Front	9,2
Part 3	Tanjakan	11,3
Part 4	SGU	11,1
Part 5	Area Stoper	10,6
Part 6	Turunan	12
Part 7	Jalan Baru	10,3
Part 8	Disposal	10,6

4.4.2 Kemiringan Jalan (Grade)

Kemiringan jalan berhubungan langsung dengan kemampuan alat angkut, baik untuk pengereman maupun untuk mengatasi tanjakan. Kemiringan jalan produksi di lapangan berkisar antara 6,49% sampai 8,83%. Kemiringan jalan tersebut masih dapat diatasi oleh alat angkut. Mengacu kepada standar RIOS PT Riung Mitra Lestari no 11 bahwa grade standar untuk DT Volvo adalah di angka 8%^[10]. Namun ada satu titik tanjakan sisi timur yang grade jalannya tidak sesuai standar yaitu 11%.

Grade jalan tersebut merupakan jalan final yang memang masih dilalui oleh *dump truck*. Maka rekomendasi perbaikannya adalah meminta kepada Kitadin untuk over dig area tersebut sehingga beda tinggi menjadi turun.

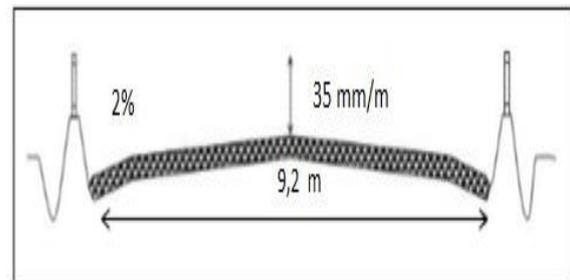
Atau percepatan loading OB sisi utara sehingga jalan tambang dapat dialihkan melalui tersebut. Saat ini kendala perbaikan di jalan tersebut adalah karena lokasi jalan masih masuk kedalam rencana tambang. Untuk tindakan perbaikan dan keselamatan kerja maka pengawas melakukan komunikasi aktif 2 arah kepada driver untuk berhati-hati melewati jalan tersebut, serta meminta kepada departemen HSE untuk memasang rambu *grade*.

Tabel 6. Grade aktual jalan

Part	Area	Jarak Datar (Meter)	Beda Tinggi (Meter)	Grade (%)
2	Area Front	123,96	3,99	3%
3	Tanjakan	181,2	18,22	10%
4	SGU	143,6	8,61	6%
5	Area Stoper	166	7,8	5%

6	Turunan	242,8	7,95	3%
7	Jalan Baru	218,8	6,75	3%

Berikut adalah gambar penampang melintang salah satu bagian jalan.



Gambar 14. Penampang melintang

4.4.3 Kemiringan Melintang (Cross slope)

Kemiringan melintang sangat perlu dibuat untuk mengatasi masalah drainase supaya kondisi permukaan jalan tidak tergenang oleh air dan permukaan jalan tidak mudah rusak sehingga aktivitas pengangkutan batubara menjadi lancar dan produktivitas alat angkut menjadi optimal. Kemiringan melintang saat ini berkisar antara 14–52 mm. jika menggunakan lebar jalan 10,15 meter. kemiringan melintang yang dianjurkan yaitu sebesar 22 cm. Untuk perawatan jalan dan cross slope di area tersebut dapat dilakukan dengan grader. Dan pada bulan januari-maret tersebut untuk PA grader 71,97%, angka ini lebih kecil dari plan sebesar 90%. Oleh karena itu perlu permintaan kepada departemen plant untuk menyediakan 2 unit grader dengan PA 90%. Agar perawatan jalan bisa dilakukan secara baik.

4.4.4 Kondisi Fisik Jalan Tambang

Kondisi jalan tambang dari area front menuju disposal berdasarkan pengamatan garmin undulating. Undulating yaitu kondisi jalan tidak mulus dan banyak terdapat lubang-lubang kecil yang bisa mengurangi performa unit angkut, selain itu juga dapat menyebabkan resiko *breakdown spring*, oleh karenanya perlu dilakukan perawatan menggunakan motor grader jika lubang kecil.

4.5 Hasil perbaikan

4.5.1 Kecepatan *dump truck*

Berikut adalah data kecepatan setelah perbaikan untuk bulan April sampai dengan Juni 2019.

Tabel 7. Kecepatan setelah perekaman

Bulan	Muatan (Km/Hr)	Kosongan (Km/Hr)	Average (Km/Hr)
April	23,6	26,1	24,9
May	25,34	26,19	25,8
Juni	26,81	28,45	27,6

4.5.2 *Productivity actual*

Productivity actual setelah perbaikan pada bulan April sampai dengan Juni 2018 adalah 210 Bcm/Jam dari productivity sebelumnya diangka 195 Bcm/jam. Hal ini masih dikatakan ekonomis dengan *break event point* pada angka 200 Bcm/Jam^[11].

4.5.3 *Penyumbang loss opportunity productivity*

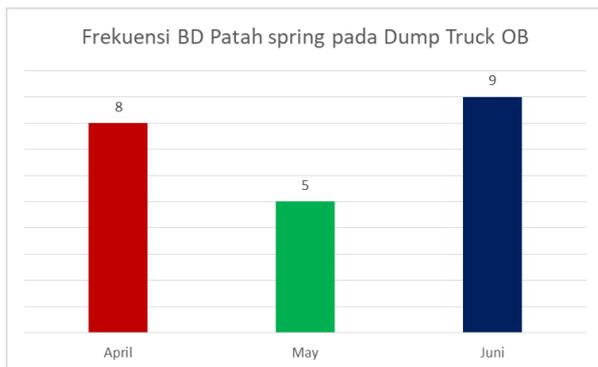
Perubahan kenaikan ini memang tidak hanya ditentukan oleh jalan tambang. Namun dengan adanya perbaikan jalan tambang maka penyumbang ketidak tercapaian produksi dapat ditekan sebesar 9,491 Bcm/jam.

Tabel 7. *loss Opportunity* setelah perbaikan

Parameters	Duration	Parameter Value
Front Lembek	43,20	(10.014,15)
Under Truck	25,70	(5.957,49)
Front Perbaikan	24,50	(5.679,32)
Loader Low Power	22,50	(5.215,70)
Pindah Front	18,00	(4.172,56)
Change Dt B/D	17,40	(4.033,48)
General	17,00	(3.940,75)
Wait Equipment	14,30	(3.314,87)
Mat Keras	10,20	(2.364,45)
Front Crowded	8,80	(2.039,92)
Perbaikan Jalan	6,20	(1.437,22)

4.5.4 *Frekuensi breakdown patah spring.*

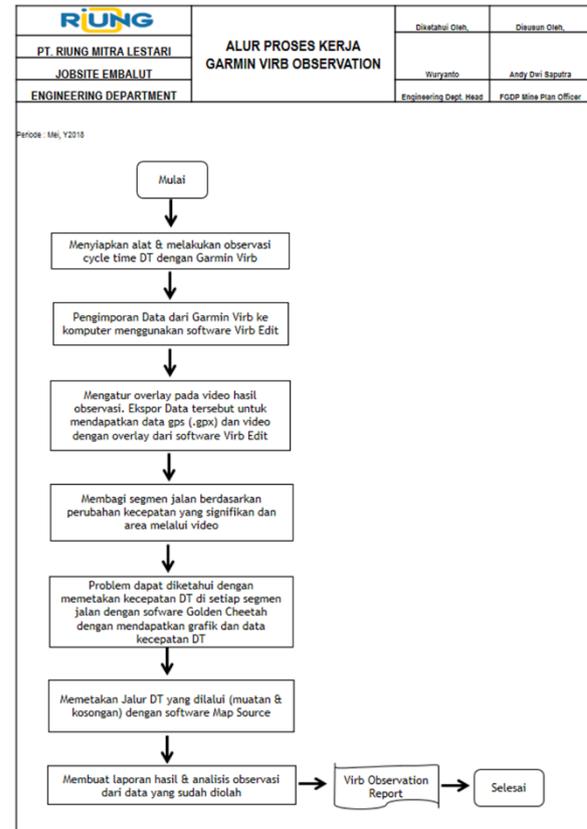
Berdasarkan data perekaman yang diambil setelah perbaikan (Terlampir), maka diketahui adanya



Gambar 15. Grafik frekuensi patah *spring*

4.6 Standarisasi penggunaan garmin

Dengan penggunaan garmin maka dapat dilakukan pengontrolan terhadap kecepatan unit hauling secara lebih detil dan maksimal. Oleh karenanya penggunaan ini harus di standarisasi yang dietujui oleh kabag *Engineering*, produksi serta *Project Manager*^[2].



Gambar 16. Alur proses kerja *garmin virb observation*

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

1. Pada jalan tambang PIT GSB 02 terdapat beberapa area yang belum sesuai dengan standart RIOS yang dipakai di PT Riung Mitra Lestari diantaranya lebar aktual hanya di angka 9,23 meter dari plan 10,15 meter. *Grade* aktual 10,11% dari plan 8%. Kondisi visual jalan tambang yang tidak rata, tidak mulus dan *undulating*. Hal ini ditambah dengan *PA grader* aktual 71,97.
2. Kondisi jalan menyumbang kehilangan produksi sebesar 10,293 BCM selama Januari-Maret. Hal ini disebabkan oleh *grade* jalan yang tidak standard an kondisi fisik jalan yang tidak rata.
3. Langkah perbaikan yang dapat kita lakukan adalah, Pelebaran jalan keluar *front loading* dengan alokasi 1x DZ 85 untuk mendorong *spoil* dan sisa material ke sisi selatan untuk *grade* jalan dapat dilakukan dengan melakukan *over dig* area sisi timur atau pembuatan

akses jalan baru menuju utara pit GSB untuk *regrade* dari 10,1% menjadi dibawah 8%. Untuk kondisi jalan yang tidak rata, penimbunan dengan material *ripping* dan pembentukan ulang *cross fall* di jalan simpang *spotter*.

4. Setelah penggunaan *Garmin* dari bulan Januari sampai dengan Maret 2018, maka didapatkan kecepatan *Dump truck* pada bulan April sampai dengan Juni adalah sebesar 26,1 Km/jam. Kecepatan ini mencapai target kecepatan yang ada dalam KPI sebesar 25 Km/Jam.

5. Setelah dilakukan perbaikan dari data hasil perekaman, didapatkan frekuensi patah *spring* turun dari 16,6 kali perbulan menjadi 7,3 kali per bulan.

6. Perlu dilakukan pengambilan data kecepatan secara *continue* setiap hari dan pengolahan dilakukan pada pagi hari. Kemudian pengolahan data dilakukan secara cepat dalam 1 jam, agar informasi aktual mengenai kerusakan jalan dapat diketahui dini dan dilakukan perbaikan.

5.2 Saran

1. Perlu adanya *PIC* pada road maintenance dan *Pit Service*, yang bertugas untuk monitoring dan merawat jalan tambang setelah mendapatkan informasi mengenai kerusakan jalan tambang.

2. Untuk mendukung operasional perawatan jalan maka dibutuhkan *continue* RFU 2 unit *grader* dan 1 unit bulldozer D85 dengan PA 90%.

3. Pengambilan dan pengolahan data *Garmin* harus sesuai dengan standart yang sudah ditetapkan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aldiyansyah, A. (2016) *Analisis Geometri Jalan Di Tambang Utara Pada Pt. Ifishdeco Kecamatan Tinanggea Kabupaten Konawe Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara. Jurnal Geomine, 4(1)*.
- [2] Anonim, (2017) Data-data dan Arsip Perusahaan, PT Riung Mitra Lestari, Kalimantan Timur
- [3] Supriatna, S. dkk. (1995). "Peta Geologi Lembar Samarinda, Kalimantan. Bandung": Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- [4] Putri, cahaya. dkk (2019), "Evaluasi Jalan Angkut Pada Penambangan Silica Bukit Karang Putih PT. Semen Padang, Padang, Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang
- [5] Partanto Prodjosumarto, (1996), "Pemindahan Tanah Mekanis", Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung
- [6] Maharani Fadhilah dan Sumarya. (2018), "Evaluasi Pengaruh Geometri Jalan Angkut Terhadap Produktivitas Dump Truck Mitsubishi Fuso 220 Ps dari Front Penambangan Menuju Unit Crusher pada Penambangan Batu Andesit PT Koto Alam Sejahtera". Jurnal Bina Tambang, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

- [7] Aryando, W. Ratminah, W. D. & Sudarsono, S. (2016) .Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Pengupasan Tanah Penutup Batubara Di Banko Barat Pit 1 PT. Bukit Asam (Persero) Tbk Upte. *Jurnal Teknologi Pertambangan, 1*.
- [8] *Specification & Application Handbook Edition 30, December 2009. Japan*
- [9] Anonim, *Garmin Remote Manual Book, 2015. English*
- [10] Kurniawan Redo .(2018). "Evaluasi Jalan Tambang Pada Penambangan Site Jebak PT Nan Riang", Jambi, Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.
- [11] Marwan. (2018). *Analisis Kelayakan Ekonomis Untuk Penentuan Pengadaan Alat Angkut Dan Alat Muat Pada Kegiatan Penambangan Nikel Sulawesi Tenggara. Jurnal Geomin.*