

ANALISA PENGARUH GEOMETRI JALAN ANGKUT TERHADAP PENGGUNAAN KONSUMSI BAHAN BAKAR DI TAMBANG BATUBARA SITE PERAMBAHAN KOTA SAWAH LUNTO PROVINSI SUMATERA BARAT

Frans Joel Sasmita Sihombing¹, Omry Pangaribuan² dan Bungaran Tambun³

¹Mahasiswa Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral,
Institut Sains dan Teknologi TD. Pardede

²Dosen Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains Dan Teknologi Td. Pardede

³Dosen Fakultas Teknologi Mineral, Institut Sains Dan Teknologi Td. Pardede
Jl. DR. TD Pardede No. 8 Medan 20153, Sumatera Utara

¹franssihombing250@gmail.com, ²omrypangaribuan@istp.ac.id, bngarantambun@istp.ac.id, ³.

ABSTRAK

Bahan bakar menjadi faktor menjamin kesuksesan produksi maupun mobilitas pertambangan, setiap peralatan yang digunakan di area tambang membutuhkan bahan bakar untuk mengoperasikannya. Salah satu faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar dan produksi yaitu kemiringan jalan. Jenis penelitian ini termasuk jenis penelitian terapan. Konsumsi bahan bakar alat angkut isuzu 285 PVZ sebesar 22,54 liter/jam pada grade rata-rata 2,5 %, rata-rata jarak 94,41 meter, rata –rata kecepatan 3,231 km/jam, rata-rata rimpul 13,33 dan rata-rata RPM sebesar 13,33 rpm. Grade memiliki pengaruh kontribusi sebesar 89,8% terhadap *Fuel Consumption*, grade memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap kenaikan *Fuel Consumption*. Jarak tempuh memiliki pengaruh kontribusi sebesar 19,47 % terhadap *Fuel Consumption*, dengan demikian berarti jarak tempuh memiliki hubungan yang sangat rendah terhadap kenaikan *Fuel Consumption*. Kecepatan memiliki pengaruh kontribusi sebesar 8,47 % terhadap *variable fuel*, kecepatan memiliki hubungan yang sangat rendah terhadap kenaikan *fuel consumption*. RPM memiliki pengaruh kontribusi sebesar 90,5 % terhadap *Fuel Consumption*, dengan demikian berarti RPM memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap kenaikan *Fuel Consumption*. Rimpul memiliki pengaruh kontribusi sebesar 82,317% terhadap *Fuel Consumption*, dengan demikian berarti Rimpul memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap kenaikan *Fuel Consumption*. Grade, jarak tempuh, kecepatan, RPM, Rimpul memiliki pengaruh kontribusi sebesar 82,3 % terhadap *Fuel Consumption* dan 17,7% lainnya di pengaruhi oleh factor-faktor lain tetapi tidak dimasukkan kedalam perhitungan. dengan demikian berarti grade, jarak tempuh, kecepatan (X_3), RPM, Rimpul memiliki hubungan yang sangat tinggi terhadap kenaikan *Fuel Consumption*. Biaya bahan bakar yang dikeluarkan Perusahaan selama waktu 1 bulan dilihat berdasarkan jumlah bahan bakar yang dibutuhkan per 1 alat angkut selama 1 bulan yaitu 5405,76 liter, untuk 10 Unit sebesar 54057,6 liter/bulan, selanjutnya dikalikan Rp. 12.000/liter solar menjadi Rp. 648.691.200/perbulan. Produktifitas alat angkut selama 1 jam 78/jam x 8= 624 BCM dan untuk 10 alat angkut DT 6240 Bcm/hari x 30 =187.200Bcm/bulan. Efisiensi kerja pada alat angkut sebesar 80%

Kata kunci : Fuel consumption, geometri jalan, alat mekanis

ABSTRACT

Fuel is a factor ensuring the success of production and mining mobility, every equipment used in the mining area requires fuel to operate it. One of the factors that affect fuel consumption and production is the slope of the road. This type of research includes the type of applied research. The fuel consumption of the Isuzu 285 PVZ is 22.54 liters/hour at an average grade of 2.5%, an average distance of 94.41 meters, an average speed of 3,231 km/hour, an average ruffle 13.33 and the average RPM is 13.33 rpm. Grade has a contribution effect of 89.8% on Fuel Consumption, grade has a very strong relationship to the increase in Fuel Consumption. Mileage has a contribution effect of 19.47% on Fuel Consumption, thus means that mileage has a very low relationship to the increase in Fuel Consumption. Speed has a contribution effect of 8.47% on variable fuel, speed has a very low relationship to the goodness of fuel consumption. RPM has a contribution effect of 90.5% on Fuel Consumption, thus means RPM has a very strong relationship to the increase in Fuel Consumption. Rimpul has a contribution effect of 82.317% on Fuel Consumption, thus means Rimpul has a very strong relationship to the increase in Fuel Consumption Grade, mileage, speed, RPM, Rimpul has a contribution effect of 82.3% on Fuel Consumption and 17.7% others are influenced by other factors but are not taken into account. thus means that grade, mileage, speed (X3), RPM, Rimpul have a very high relationship to the increase in Fuel Consumption. The cost of fuel issued by the Company for a period of 1 month is seen based on the amount of fuel needed per 1 means of transportation for 1 month, namely 5405.76 liters, for 10 units it is 54057.6 liters/month, then multiplied by Rp. 12,000/liter diesel to Rp. 648,691,200/month. The productivity of the means of transportation for 1 hour is 78/hour x 8 = 624 BCM and for 10 means of transportation for DT 6240 Bcm/day x 30 = 187,200 Bcm/month. Working efficiency on conveyance is 80%

Keywords: *Alat mekanic, Fuel consumption, road geometry*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Bahan bakar menjadi faktor menjamin kesuksesan produksi maupun mobilitas pertambangan, setiap peralatan yang digunakan di area tambang membutuhkan bahan bakar untuk mengoperasikannya. Atas dasar kepentingan tersebut sangatlah penting melakukan kajian konsumsi bahan bakar dalam menjalankan proses pertambangan.

Sistem penambangan yang diterapkan oleh PT. Allied Indo Coal Jaya adalah sistem tambang terbuka (*surface mining*) dengan metode *backfilling*, dimana pit yang telah selesai ditambang ditutup kembali dengan tanah timbunan dari hasil pengupasan tanah penutup. Kegiatan penambangan yang dilakukan adalah pengupasan lapisan batuan penutup, meliputi pembersihan lahan, pengupasan tanah pucuk, dan pemuatan lapisan penutup. Setelah itu, dilakukan penambangan batubara yang meliputi pembongkaran batubara, pemuatan dan pengangkutan batubara ke *stockpile*. Penggalan material overbuden menggunakan alat gali dan muat seperti *Excavator* dan *Dump Truck*. Alat berat yang digunakan untuk proses pemuatan yaitu *Excavator Pc 330*, sedangkan alat angkut yang digunakan adalah *dump truck* Isuzu

285 fvz untuk mengangkut material *Overburden* dari *Loading* penambangan ke *disposal*.

“Analisa Pengaruh Geometri Jalan Angkut Terhadap Penggunaan Konsumsi Bahan Bakar Di Tambang Batubara Site Perambahan Kota Sawah Lunto Provinsi Sumatera Barat”

TINJAUAN UMUM

Lokasi dan Kesampaian Daerah

Lokasi penambangan Batubara pada PT. Allied Indo Coal Jaya Site Prambahan, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat, Secara administrasi wilayah IUP OP Batubara PT. AIC Jaya site Sawahlunto berada Kecamatan Talawi Kota Sawahlunto dan site Sijunjung di Kecamatan Koto VII Kabupaten Sijunjung Provinsi Sumatera Barat, yang secara geografis berada pada koordinat 000o 35' 34,00" - 000o 36' 48,30" LS dan 100o 47' 24,00" - 100o 48' 44,80" BT. Lokasi ini dapat ditempuh dengan cara seperti berikut :

1. Jarak Ibu Kota Provinsi Sumatera Barat yaitu Padang ke Kota Sawahlunto sejauh ± 90 km dan dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan sepeda motor atau mobil selama $\pm 2 - 3$ jam.

2. Sedangkan jarak dari Kota Sawahlunto ke Kecamatan Talawi ± 15 km dapat ditempuh dengan menggunakan sepeda motor dan mobil selama ± 45 menit.

Wilayah IUP PT. Allied Indo Coal Jaya, berbatasan langsung dengan :

- Disebelah Utara Berbatasan dengan wilayah IUP OP Batubara PT. Miyor dan CV. Air Mata Emas
- Disebelah Timur Berbatasan dengan wilayah IUOP OP PT. Kurnia Cahaya Prima (Kabupaten Sijunjung)
- Disebelah Selatan Berbatasan dengan Wilayah IUP OP PT. Dasrat Sarana Arang Sejati
- Disebelah Barat Berbatasan dengan Desa Salak dan Desa Sijantang Koto, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto.

DASAR TEORI

Penggunaan Bahan Bakar Pada Mesin Kendaraan

Fuel Consumption merupakan hal utama yang selalu jadi pertimbangan untuk pemilihan suatu alat karena secara umum *fuel consumption* penyumbang *cost operasional* yang paling besar.

Rimpull/Tractive Effort

Rimpull/Tractive Effort merupakan besarnya gaya/kekuatan Tarik yang dapat diberikan oleh mesin suatu alat kepada permukaan roda atau ban penggeraknya yang menyentuh permukaan jalur jalan. *Rimpull* biasanya dinyatakan dalam pounds (lbs) dan dapat dihitung dengan persamaan rumus . (Indonesianto, 2007).

$$\text{Rimpull} = \frac{(375 \times \text{HP} \times \text{effecincy})}{\text{speed (mph)}} \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan:

RP = *rimpull* atau gaya Tarik (lb)

HP = *Horsepower* (hp)

Dari persamaan 1 dapat dilihat bahwa *horse power* (hp) berbanding lurus terhadap *rimpull* dan kecepatan kendaraan. *Rimpull* digunakan untuk mengatasi total tahanan yang menghambat pergerakan kendaraan dan mempercepat laju kendaraan.

Tahanan – tahanan Yang Mempengaruhi Gaya Gerak Kendaraan

Kemiringan Jalan (Grade)

Kemiringan atau *grade* jalan angkut merupakan satu faktor penting yang harus diamati secara detil dalam kajian terhadap kondisi jalan angkut, hal inidikarenakan kemiringan jalan angkut berhubungan langsung dengan kemampuan alat angkut, baik dari pengereman maupun dalam mengatasi tanjakan. Kemiringan jalan angkut

biasanya dinyatakan dalam persen (%). Dalam pengertiannya, kemiringan 1 % berarti jalan tersebut naik atau turun 1 meter atau 1 *feet* untuk jarak mendatar 100 m atau 100 *feet*. Secara umum kemiringan jalan maksimum yang dapat di lalui dengan baik adalah 8% atau 4.5°

Menurut **Partanto(1993)** dalam bukunya yang berjudul ”**Pemindahan Tanah Mekanis**”, kemiringan jalan secara keseluruhan dapat di hitung Sebagai berikut:

$$\text{Grade} (\%) = \frac{\Delta H}{\Delta X} \dots \dots \dots (3.2)$$

Ket. : ΔH = beda tinggi antara dua titik yang diukur

ΔX = jarak datar antara dua titik yang diukur

Secara umum kemiringan jalan maksimum yang dapat dilalui dengan baik oleh alat angkut, baik jalan naik maupun turun pada bukit, sebesar 8% atau 4,5°.

Tahanan Gulir(RollingResistance)

Tahanan gulir didefinisikan sebagai jumlah segala gaya-gaya luar yang bekerja berlawanan arah gerak kendaraan, yang bekerja di atas permukaan jalan atau permukaan tanah (**Prodjosumarto, 1996**). Pada kecepatan rendah, tahanan gulir merupakan gaya utama yang menghambat gerak kendaraan, sedangkan pada kecepatan tinggi terdapat gaya-gaya lain yang menghambat gerak kendaraan selain tahanan gulir seperti tahanan aerodinamis.

Tahanan Kemiringan(Grade Resistance)

Tahanan kemiringan adalah besarnya gaya berat yang melawan pergerakan kendaraan menaiki permukaan miring yang licin. Saat kendaraan bergerak menaiki sebuah permukaan miring yang menanjak, daya tarik total (*tractive effort/rimpull*) yang dibutuhkan untuk menjaga pergerakan kendaraan bertambah sebanding dengan kemiringan jalan yang menyebabkan pemakaian bahan bakar akan beratambah sesuai dengan gaya/kecepatan mesin yang di keluarkan untuk menjaga kestabilan pergerakan alat angkut (**PTMK Yanto Indonesianto,2010**). Sebaliknya bila kendaraan bergerak di permukaan miring yang menurun maka *rimpull* yang dibutuhkan untuk menjaga pergerakan kendaraan berkurang sebanding dengan kemiringan jalan.

Waktu Edar (Cycle Time)

Waktu daur atau *cycle time* adalah waktu yang diperlukan untuk pengangkutan material. Semakin Besar waktu edar suatu alat angkut akan semakin kecil produksi yang dapat di capai. Sebaliknya, semakin besar waktu edar suatu alat angkut maka pemakaian bahan bakarnya semakin tinggi (**Nabar Darmansyah, 1998**)

Waktu daur dari *haul truck* meliputi beberapa faktor yaitu waktu pemuatan (*loading time*),

waktu pengangkutan (*hauling time*), waktu pembongkaran muatan (*dumping time*), waktu kembali ke tempat pemuatan (*return time*), *spot time* dan *delay time*.

Waktu edar alat angkut pada umumnya terdiri dari waktu menunggu alat untuk dimuat, waktu mengatur posisi untuk dimuat, waktu mengisi muatan, waktu mengangkut muatan, waktu dumping dan waktu kembali kosong.

Rumus:

$$Cta = Ta1 + Ta2 + Ta3 + Ta4 + Ta5 + Ta6 \dots (3.4)$$

Keterangan :

Cta : Waktu edar alat angkut (menit)

Ta1 : Waktu mengambil posisi siap dimuat (menit)

Ta2 : Waktu diisi muatan (menit)

Ta3 : Waktu mengangkut muatan (menit)

Ta4 : Waktu mengambil posisi untuk penumpahan (menit)

Ta5 : Waktu muatan ditumpahkan (menit)

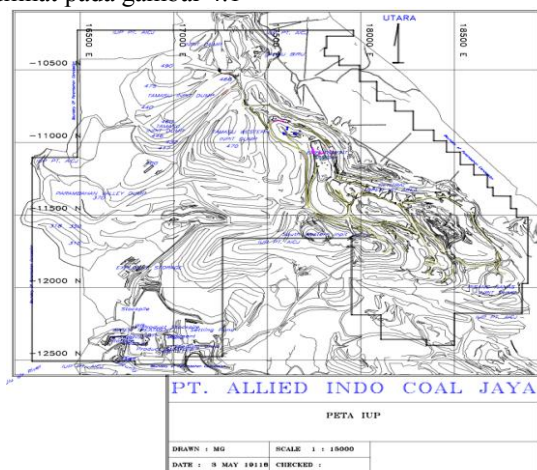
Ta6 : Waktu kembali kosong (menit)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Data Situasi Lapangan

Kegiatan penambangan dilakukan di dua lokasi yaitu Pit Timur Dan Pit Selatan pada penambangan batubara PT. Allied Indo Coal Jaya. Penelitian hanya dilakukan di Pit Timur (*Loading Point*) menuju Pit Utara (*Dumping Point*) dapat dilihat pada gambar 4.1



(sumber: Data Internal PT. Allied Indo Coal Jaya)

Gambar 4.1 Peta Layout penambangan PT. Allied Indo Coal Jaya

Pada Pit Timur terdapat 1 lokasi pemuatan material lapisan batuan penutup yang menggunakan alat muat jenis *Excavator 330* dan alat angkut *Isuzu 285 fvs* lalu

untuk lokasi pembuangan terdapat 1 lokasi pembuangan yaitu disposal Pit yaitu yang terletak di bagian utara. Nama – nama dari lokasi pemuatan dan lokasi pembuangan dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Nama lokasi *loading Point* dan *Dumping Point*

Nama Tempat	Kode Tempat	Elevasi m.dpl
Pit Timur (<i>Loading point</i>)	Pit 3	105
Pit Utara (<i>Dumping Point</i>)	Pit 2	205

Karakteristik Jalur Angkut

M

Dimana masing masing jalan memiliki jarak tempuh, beda tinggi, sertakemiringan jalan yang berbeda- beda seperti pada tabel 4.1

Tabel 4.2 Nilai kemiringan jalan, Tahan kemiringan dan jarak tempuh dari *loading point* menuju *dumping point*

Lokasi	Segment	Jarak Angkut (m)	Beda tinggi (m)	Grade (%)
Sim A menuju Dispos	1	98,72	1,20	1%
	2	52,41	-4,60	-9%
	3	43,84	-0,67	-2%
	4	59,84	-0,52	-1%
	5	132,25	2,04	1%
	6	144,27	9,07	7%
	7	201,86	22,43	11%
	8	58,20	5,81	12%
	9	65,20	2,88	4%
	10	87,51	0,34	1%

*tanda pada beda tinggi menunjukkan rendah (+) dan menurun (-)

Sistem penambangan yang digunakan oleh PT.Allied Indo Coal Jaya yaitu *Back Filling*, dimana area penambangan yang telah selesai (*minedout*) akan digunakan sebagai *disposal area* dan akan bergerak sejalan dengan arah penambangan. Hal inilah menyebabkan jarak yang harus ditempuh oleh *dump truck* berbeda-beda setiap harinya, tergantung pada letak *disposal area* yang digunakan. Oleh karena itu perhitungan kemiringan jalan harus berdasarkan jarak

yang ditempuh dari *loading point* sampai *kedumping point*.

Pembahasan

Data Jarak Tempuh, Waktu Tempuh, dan RPM Rata-Rata Setiap Kemiringan Jalan antar Segment

Data-data tersebut digunakan dalam perhitungan RPM rata-rata yang dibutuhkan oleh alat angkut Isuzu giga fvz 285 serta tahanan kemiringan (*grade resistance*) untuk mengangkut material lapisan batuan penutup (*overburden*) dari lokasi pemuatan (*loading point*) menuju lokasi pembuangan (*dumping point*) dapat dilihat Lampiran D. Data-data tersebut dapat dilihat dalam Tabel 4.3

Tabel 4.3 Data Jarak Tempuh, Waktu Tempuh, Dan Rpm Rata-Rata Setiap Kemiringan Jalan Angkut Antar Segment

Segmen	Jarak Tempuh (m)	Waktu tempuh (dtk)	RPM	Kemiringan jalan (%)	Tahanan (lbs/ton)	
					GR	RR
1	98,72	21	250 0	1%	20	10 0
2	52,41	10	240 0	-9%	17 9	10 0
3	43,84	10	240 0	-2%	40	10 0
4	59,84	11	250 0	-1%	20	10 0
5	132,2 5	25	250 0	1%	20	10 0
6	144,2 7	36	260 0	7%	14 0	10 0
7	201,8 6	42	265 0	11%	21 8	10 0
8	58,20	17	270 0	12%	23 8	10 0
9	65,20	15	260 0	4%	80	10 0
10	87,51	8	250 0	1%	20	10 0

Hasil Perhitungan Rimpul, Daya Mesin Dan Fuel consumption Unit Isuzu fvz 285

Perhitungan rimpul dan daya dapat dilihat pada lampiran D dan perhitungan seterusnya di lakukan hal yang sama. Perhitungan *Fuel Consumption* dapat di lihat pada lampiran E perhitungan seterusnya di lakukan hal yang sama. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Rimpul, Daya Mesin Dan Fuel Consumption

segmen	Kecepatan (Km/jam)	Rimpul (ton)	Daya (kwat)	Fuel (lph) Liter/jam	Fuel (Liter /detik)
1	4,6	13,8 2	87.749, 99	22,24	0,129 7
2	5,2	12,2 2	87.749, 99	21,43	0,061 8
3	4,3	14,7 8	87.750, 00	21,43	0,061 8
4	5,4	11,7 7	87.750, 01	22,24	0,068
5	5,2	12,2 2	87.749, 99	22,24	0,154 4
6	4,0	15,8 9	87.750, 00	23,05	0,222 4
7	4,8	13,2 4	87.750, 00	23,46	0,259 5
8	3,4	18,6 9	87.749, 99	23,86	0,105
9	4,3	14,7 8	87.750, 00	23,05	0,092 7
10	10,8	5,88	87.750, 01	22,24	0,049 4
Σ	52	133, 30	877.499, 99	225,24	1,204 7
$\bar{X}$	5,2	13,3 3	87.750, 00	22,524	0,120 47

4.2.3 Hubungan Kemiringan Jalan Terhadap Fuel Consumption

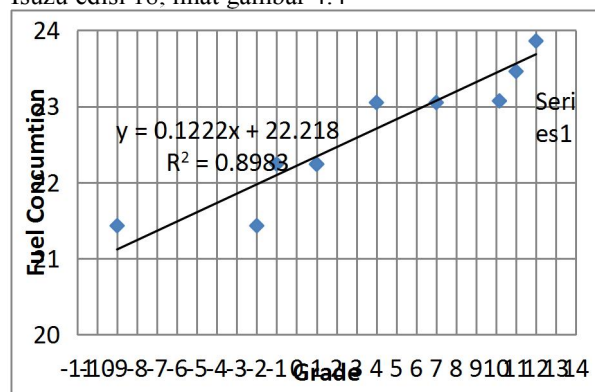
Perbandingan *grade resistance* terhadap *Fuel Consumption* terbagi menjadi dua yaitu, perbandingan berdasarkan data *grade* dalam persen (%) dan *grade resistance* dalam satuan berat (lbs/ton) perbandingan nilai *grade resistance* terhadap *Fuel Consumption* dapat di lihat pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Perbandingan Kemiringan Jalan Terhadap Fuel Consumption

No (N)	Grade (m)	Fuel (liter/jam)	X ²	Y ²	X . Y
	X	Y			
1	1	22,24	1	494,6	22,2
2	-9	21,43	81	459,2	-192,9
3	-2	21,43	4	459,2	-42,9
4	-1	22,24	1	494,6	-22,2

5	1	22,24	1	494,6	22,2
6	7	23,05	49	531,3	161,4
7	11	23,46	121	550,4	258,1
8	12	23,86	144	569,3	286,3
9	4	23,05	16	531,3	92,2
10	1	22,24	1	494,6	22,2
Σ	25	225,24	419	5079,2	606,7
$\bar{X}$	2,5	22,524	41,9	507,92	60,66
				4	8

Hubungan antara nilai kemiringan jalan dengan *fuel consumption* dapat dilihat pada gambar. nilai tahanan kemiringan yang digunakan dalam perhitungan merupakan nilai terbesar dari setiap jalur angkut. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui batasan nilai tahanan kemiringan sesuai *specification handbook and application handbook* Isuzu edisi 18, lihat gambar 4.4



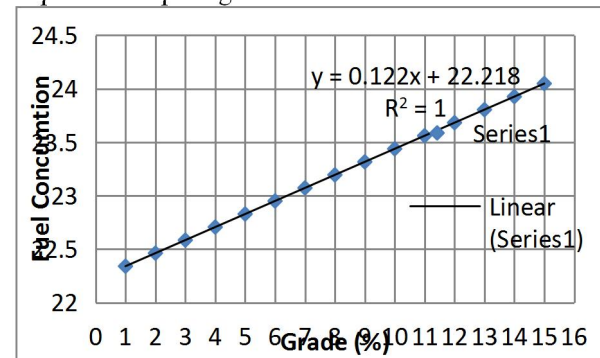
Gambar 4.4 Grafik perbandingan kemiringan jalan terhadap *fuel consumption* dalam satuan persen(%)

Berdasarkan tabel 4.6 dan gambar 4.5 bisa dilihat bahwa kenaikan grade per 1% maka akan menyebabkan kenaikan *Fuel Consumption* sebesar 0,12 liter/jam. Dengan nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,9476. Nilai ini didapat diinterpretasikan dari hubungan antara *grade* (X) dan *Fuel* (Y) yang dapat dikategorikan sangat kuat. serta koefisien determinasinya (R^2) sebesar 0,898 yang artinya grade memiliki pengaruh kontribusi sebesar 89,8% terhadap *Fuel Consumption*, yang mana 10,2% sisanya dipengaruhi oleh faktor-faktor lain, dapat dikatakan bahwa *grade* memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap kenaikan *Fuel Consumption* terhadap perubahan kemiringan jalan

Unit	Grade (%)	Fuel (lph)
Isuzu 285 fvz	1	22,34
Isuzu 285 fvz	2	22,462
Isuzu 285 fvz	3	22,584
Isuzu 285 fvz	4	22,706

Isuzu 285 fvz	5	22,828
Isuzu 285 fvz	6	22,95
Isuzu 285 fvz	7	23,072
Isuzu 285 fvz	8	23,194
Isuzu 285 fvz	9	23,316
Isuzu 285 fvz	10	23,438
Isuzu 285 fvz	11	23,56
Isuzu 285 fvz	12	23,682
Isuzu 285 fvz	13	23,804
Isuzu 285 fvz	14	23,926
Isuzu 285 fvz	15	24,048

Sedangkan grafik perbandingan *grade resistance* terhadap *fuel consumption* dalam satuan berat (lbs/ton) dapat dilihat pada gambar 4.4



Gambar 4.5 Grafik Perbandingan *Grade resistance* Terhadap konsumsi bahan bakar Dalam Satuan Berat (Lbs/Ton)

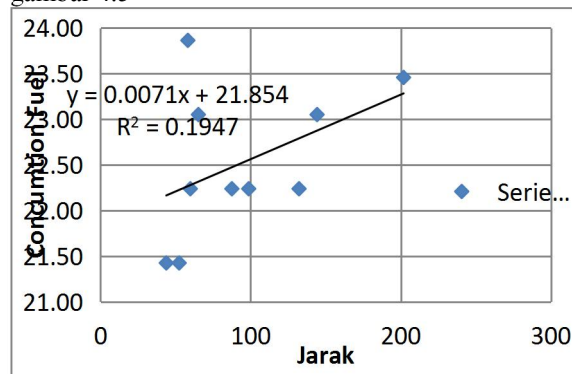
Hubungan jarak tempuh terhadap *Fuel Consumption*

Jalur angkut yang terdapat pada pit timur menuju Jarak tempuh dari setiap alat angkut sedikit berpengaruh terhadap *Fuel Consumption* seperti yang terlihat pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Perbandingan jarak tempuh terhadap *fuel consumption*

Segmen	Jarak tempuh (m)	fuel (liter/jam)
1	98,72	22,24
2	52,41	21,43
3	43,84	21,43
4	59,84	22,24
5	132,25	22,24
6	144,27	23,05
7	201,86	23,46
8	58,2	23,86
9	65,2	23,05
10	87,51	22,24
Σ	944,1	225,22
$\bar{X}$	94,41	22,52

Grafik hubungan antara nilai jarak tempuh terhadap bahan bakar dump truck Isuzu 285 fvz dapat dilihat gambar 4.5



Gambar 4.6 grafik perbandingan jarak tempuh terhadap bahan bakar

Berdasarkan gambar 4.6 perhitungan menggunakan metode regresi linear sederhana (Lampiran H) didapatkan nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,4412. Nilai ini didapatkan diinterpretasikan bahwa hubungan antara jarak tempuh (X) dengan *Fuel Consumption* (Y) ada dikategorikan rendah. Serta koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,1947 yang artinya nilai jarak tempuh memiliki pengaruh kontribusi sebesar 19,47 % terhadap *Fuel Consumption* dan 80,53 % lainnya di pengaruhi oleh factor-faktor lain, dengan demikian berarti jarak tempuh memiliki hubungan yang sangat rendah terhadap kenaikan *Fuel Consumption*.

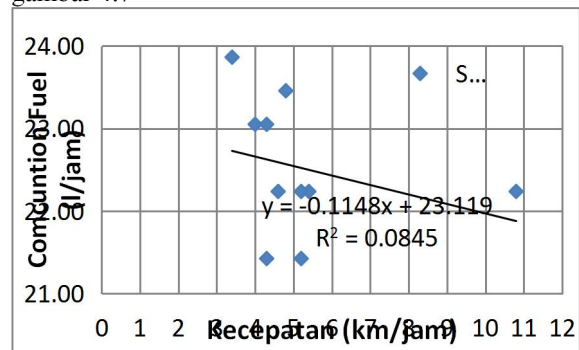
Hubungan kecepatan terhadap *Fuel Consumption*

Nilai kecepatan di ambil berdasarkan kecepatan alat angkut saat melintasi houl road yang telah di bagi menjadi beberapa segment. Perbandingan kecepatan alat angkut Isuzu 285 fvz terhadap konsumsi bahan bakardapat di lihat pada tabel 4.8

Tabel 4.8 Perbandingan Kecepatan Terhadap *Fuel Consumption*

No (N)	Kecepatan (km/jam)	fuel (liter/jam)
1	4,6	22,24
2	5,2	21,43
3	4,3	21,43
4	5,4	22,24
5	5,2	22,24
6	4	23,05
7	4,8	23,46
8	3,4	23,86
9	4,3	23,05
10	10,8	22,24
jumlah	52	225,22
Rata"	5,2	22,52

Grafik hubungan antara nilai kecepatan terhadap bahan bakar dump truck Isuzu 285 fvz dapat dilihat gambar 4.7



Gambar 4.7 Grafik perbandingan kecepatan terhadap fuel consumption

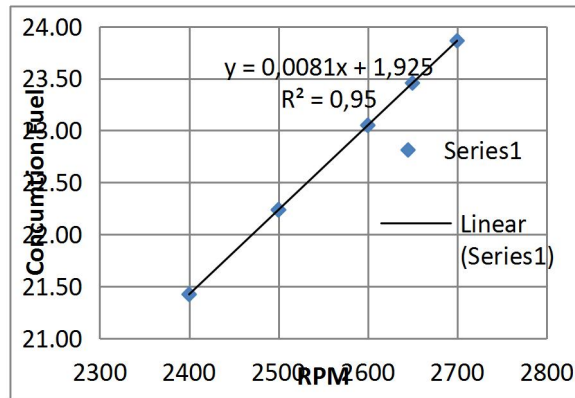
Berdasarkan gambar 4.6 Dapat dilihat bahwa Dump Truck Isuzu 285 fvz melaju paling cepat 10,8 km/jam dengan *fuel consumption* 22,24 liter/jam dan laju paling lambat pada kecepatan 3,4 km/jam dengan *Fuel Consumption* 23,86 liter/jam. Berdasarkan perhitungan menggunakan metode linear regresi linear sederhana (lampiran I). didapatkan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,0847. Nilai ini didapatkan dari diinterpretasikan bahwa hubungan kecepatan (X) dengan fuel (Y) dapat dikategorikan tinngi. Serta koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,0847 yang artinya kecepatan memiliki pengaruh kontribusi sebesar 8,45 % terhadap variable fuel dan 91,55 % lainnya di pengaruhi oleh factor factor lainnya dengan demikian berarti kecepatan memiliki hubungan yang sangat rendah terhadap kebaikan *fuel consumption*.

Hubungan RPM (Rotasi Per Menit) Terhadap *Fuel Consumption*.

Tabel 4.9 Hubungan RPM terhadap Bahan Bakar

No (N)	RPM	fuel (liter/jam)
1	2500	22,24
2	2400	21,43
3	2400	21,43
4	2500	22,24
5	2500	22,24
6	2600	23,05
7	2650	23,46
8	2700	23,86
9	2600	23,05
10	2500	22,24
Σ	25350	225,22
$\bar{X}$	2535	22,52

Grafik hubungan antara nilai Rotasi Per menit terhadap bahan bakar dump truck Isuzu 285 fvz dapat di lihat pada gambar 4.8



Gambar 4.8 Hubungan Rpm Terhadap bahan bakar

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode regresi linear sederhana (Lampiran J) didapatkan nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,95. Nilai didapat diinterpretasikan bahwa hubungan antara RPM (X) dengan *Fuel Consumption* (Y) ada dikategorikan sangat tinggi. Serta koefisien determinasi (R^2) sebesar 1 yang artinya nilai RPM memiliki pengaruh kontribusi sebesar 90,5 % terhadap *Fuel Consumption* dan 0,05 % lainnya di pengaruhi oleh factor-faktor lain, dengan demikian berarti RPM memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap kenaikan *Fuel Consumption*.

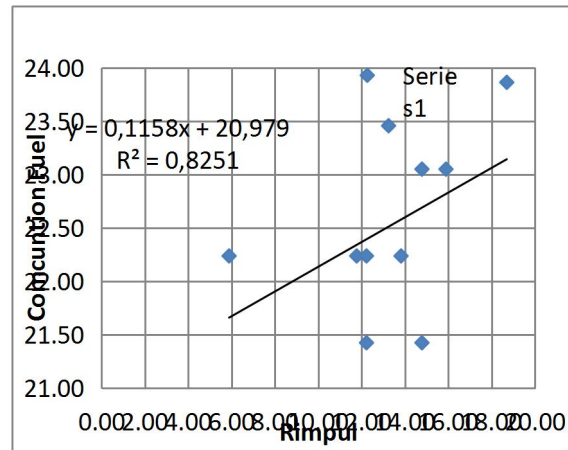
Hubungan Rimpul terhadap *Fuel Consumption* bahan Bakar

Dump Truck Isuzu 285 fvz pada kemiringan jalan tertentu .pengaruh rimpul terhadap nilai konsumsi bahan bakar dapat dilihat pada tabel 4.10

Tabel 4.10 Pengaruh Rimpul Terhadap Konsumsi Bahan Bakar

No (N)	Rimpul	fuel (liter/jam)
1	13,82	22,24
2	12,22	21,43
3	14,78	21,43
4	11,77	22,24
5	12,22	22,24
6	15,89	23,05
7	13,24	23,46
8	18,69	23,86
9	14,78	23,05
10	5,88	22,24
Σ	133,30	225,22
$\bar{X}$	13,33	22,52

Grafik hubungan antara nilai rimpul terhadap bahan bakar dump truck Isuzu 285 fvz dapat di lihat pada gambar 4.8



Gambar 4.9 Hubungan Rimpul Terhadap Bahan Bakar

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode regresi linear sederhana (Lampiran K). didapatkan nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,9072. Nilai ini didapat diinterpretasikan bahwa hubungan antara Rimpul (X) dengan *Fuel Consumption* (Y) dapat dikategorikan tinggi. Serta koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,8231 yang artinya nilai Rimpul memiliki pengaruh kontribusi sebesar 82,317% terhadap *Fuel Consumption* dan 17,69 % lainnya di pengaruhi oleh factor-faktor lain, dengan demikian berarti Rimpul memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap kenaikan *Fuel Consumption*.

Pengaruh Kemiringan Jalan, Jarak Tempuh, Kecepatan, RPM , Dan Rimpul Terhadap *Fuel Consumption*

Pengaruh kemiringan jalan, jarak tempuh, kecepatan, RPM dan rimpul terhadap *fuel consumption* akan di analisa menggunakan metode regresi linear berganda. Regresi linear berganda yaitu regresi linear yang mempunyai minimal 3 buah variable. Variable-variabel tersebut adalah duah buah variable bebas (variable independent) dan satu variable tidak bebas (variable dependent) dalam pembahasan ini variable bebas adalah kemiringan jalan (X1), jarak tempuh(X2), kecepatan (X3), RPM (X4), Rimpul (X5) serta yang menjadi variable terikat nya adalah bahan bakar (Y) variable tersebut dapat dilihat pada tabel 4.11

Tabel 4.11 Data kemiringan jalan(%), Jarak Tempuh(m), Kecepatan (km/jam), RPM , Rimpul dan *Fuel Consumption* (liter/jam) Isuzu 285 fvz

N O	Fuel (liter/jam)	RPM	rimpul	Kecepatan (km/jam)	Gradien (%)	Jarak (m)
	Y	X1	X2	X3	X4	X5
1	22,24	2500	13,82	2,86	1	98,72

2	21,43	2400	12,22	3,23	-9	52,41
3	21,43	2400	14,78	2,67	-2	43,84
4	22,24	2500	11,77	3,36	-1	59,84
5	22,24	2500	12,22	3,23	1	132,25
6	23,05	2600	15,89	2,49	7	144,27
7	23,46	2650	13,24	2,98	11	201,86
8	23,86	2700	18,69	2,11	12	58,2
9	23,05	2600	14,78	2,67	4	65,2
10	22,24	2500	5,88	6,71	1	87,51
Σ	225,22	25350,00	133,30	32,31	25	944
$\bar{X}$	22,52	2535,00	13,33	3,23	3	94

Berdasarkan perhitungan regresi linear berganda (lampiran L) dengan perhitungan manual dibantu software spss 25 maka didapatkan persamaan regresi linear

$$Y = 22,52188 + 1,62 X_1 + 0,15 X_2 + 0,51 X_3 + 0,037 X_4 + 0,85 X_5 \text{ yang dapat di artikan sebagai berikut:}$$

1. $a = 22,52$

Menyatakan bahwa jika tidak ada pengaruh kemiringan jalan (X_1), jarak Tempuh (X_2), Kecepatan (X_3), RPM (X_4), dan Rimpul (X_5), maka nilai *Fuel Consumption* adalah sebesar 22,52

2. $b_1 = 0,037$

Menyatakan bahwa setiap perubahan kemiringan jalan sebesar satu satuan, maka nilai *Fuel Consumption* akan meningkat sebesar 0,0370 satuan. Dan sebaliknya, jika kemiringan jalan turun satu satuan. Maka *Fuel Consumption* juga akan mengalami penurunan sebesar 0,0370 satuan dengan anggapan X_2, X_3, X_4 dan X_5 tetap.

3. $b_2 = 0,85$

Menyatakan bahwa setiap perubahan jarak tempuh sebesar satu satuan, maka nilai *Fuel Consumption* akan meningkat sebesar 0,85 satuan. Dan sebaliknya, jika jarak tempuh turun sebesar satu satuan. Maka *Fuel Consumption* juga akan mengalami penurunan sebesar 0,85 satuan dengan anggapan X_1, X_3, X_4 dan X_5 tetap.

4. $b_3 = 0,51$

Menyatakan bahwa setiap perubahan kecepatan sebesar satu satuan, maka nilai *Fuel Consumption* akan meningkat sebesar 0,51 satuan. Dan sebaliknya, jika kecepatan turun sebesar satu satuan. Maka *Fuel Consumption* juga akan mengalami penurunan sebesar 0,51 satuan dengan anggapan X_1, X_2, X_4 dan X_5 tetap.

5. $b_4 = 1,62$

Menyatakan bahwa setiap perubahan RPM sebesar satu satuan, maka nilai *Fuel Consumption* akan meningkat sebesar 1,62 satuan. Dan sebaliknya, jika RPM turun sebesar satu satuan. Maka *Fuel Consumption* juga akan mengalami penurunan sebesar 1,62 satuan dengan anggapan X_1, X_2, X_3 dan X_5 tetap.

6. $b_5 = 0,15$

Menyatakan bahwa setiap perubahan rimpul sebesar satu satuan, maka nilai *Fuel Consumption* akan meningkat sebesar 0,15 satuan. Dan sebaliknya, jika Rimpul turun sebesar satu satuan. Maka *Fuel Consumption* juga akan mengalami penurunan sebesar 0,15 satuan dengan anggapan X_1, X_2, X_3 dan X_4 tetap.

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode regresi linear berganda (Lampiran L) didapatkan nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,823. Nilai didapat di interpretasikan bahwa hubungan antara grade (X_1), jarak tempuh (X_2), kecepatan (X_3), RPM (X_4), Rimpul (X_5) dengan *Fuel Consumption* (Y) ada dikategorikan sangat tinggi. Serta koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,89 yang artinya nilai grade (X_1), jarak tempuh (X_2), kecepatan (X_3), RPM (X_4), Rimpul (X_5) memiliki pengaruh kontribusi sebesar 82,3 % terhadap *Fuel Consumption* dan 17,7% lainnya di pengaruhi oleh factor-faktor lain tetapi tidak dimasukkan kedalam perhitungan. dengan demikian berarti grade (X_1), jarak tempuh (X_2), kecepatan (X_3), RPM (X_4), Rimpul (X_5) memiliki hubungan yang sangat tinggi terhadap kenaikan *Fuel Consumption*.

Cycle Time(waktu Edar)

Tabel 4.12 Cycle Time (waktu Edar)

N o	Wakt u Diisi	Wakt u Angkut	Wakt u Balik	Wakt u Tung gu	Waktu ditumpahk an
Σ	186,4	555,9	269,5	120,8	137,9
$\bar{X}$	1,864	5,559	2,695	1,208	1,379

Cycle time di peroleh berdasarkan 100 data yang telah dikaji hingga diperoleh data sebagaimana diatas, secara detail memperoleh data diatas dijelaskan pada lampiran L

4.2.10 Waktu Kerja

Pada kegiatan produksi Batubara di bulan Januari tahun 2020 pada Pit Timur, terdapat dalam satu bulan jumlah hari kerja adalah 30 hari. Sedangkan jam kerja yang berlaku di devisi alat gali muat dan pengangkutan Batubara hanya beroperasi 1 shift/Hari terlihat pada Tabel 4.13

Tabel 4.13 Rincian Jam Kerja

Shift	Kegiatan	Senin-Kamis	Jum'a t	Sabtu-Minggu
1	Masuk kerja	07.00	07.00	07.00
	Persiapan kerja	07.00-07.30	07.00-07.30	07.00-07.30
	Kerja Produktif	07.30-12.00	07.30-11.30	07.30-12.00
	Isoma	12.00-13.00	11.30-13.00	12.00-13.00
	Kerja Produktif	13.00-17.00	13.00-17.00	13.00-17.00
	Perbaikan Alat	30 menit	30 menit	30 menit
	Pulang	17.00	17.00	17.00
Total Jam Produktif (Rencana)		8 Jam/Hari		

(Sumber: PT. AICJ)

Pada tabel diatas terlihat jadwal jam kerja dalam 1 minggu yang akan dijalankan untuk kegiatan pengupasan *overburden* pada bulan Januari 2019, yang dimana pihak perusahaan menargetkan bahwasannya 8 Jam kerja Produktif/hari. Akan tetapi pada kenyataan yang terjadi di lapangan tidak sesuai dengan yang diharapkan untuk melihat realisasi jam kerja pada **tabel 4.14**

Tabel 4.14 Waktu kerja efektif bulan november

No	Pembagian jam	Jumlah jam
1	Jumlah Jam/bulan	300
2	Jam Tidak Kerja	60
3	Waktu Kerja Tersedia	240
4	Loss Time	30
5	Jam Kerja Aktual	240
6	Jam Kerja Aktual/hari	8

(Sumber: PT. AICJ)

Dari tabel diatas didapat perhitungan efektif kerja sebagai berikut:

Keterangan :

-. We (Waktu kerja efektif,) = 240 jam

-. Wh (Waktu kerja yang tersedia,) = 300 jam

Penyelesaian :

$$Ek = \frac{We}{Wh} \times 100\%$$

$$Ek = \frac{240}{300} \times 100\%$$

$$Ek = 0,80 \times 100\% = 80\%$$

Perhitungan Produktivitas Alat Angkut Isuzu 285 fvz

Keterangan :

Kemampuan Produksi Alat Angkut =

Bcm/Jam

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Pengisian (n)} &= 5 \\ \text{Kapasitas Bucket (kb)} &= 1,8 \text{ ton} \\ \text{Factor Bucket (Fb)} &= 0,9 \text{ (Lampiran)} \\ \text{Swell factor (Sf)} &= 0,85 \\ \text{Efisiensi (Eff)} &= 0,8 \\ \text{Cycle time (Cta)} &= 254,1 \end{aligned}$$

Penyelesaian :

$$Q = \frac{n \times Kb \times Fb \times Eff \times 3600 \times Sf}{Cta}$$

$$Q = \frac{5 \times 1,8 \times 0,9 \times 0,85 \times 3600 \times 0,8}{254,1}$$

$$Q = \frac{19.828}{254,1}$$

$$Q = 78 \text{ Bcm/Jam}$$

Jadi Produktivitas teoritis alat angkut Isuzu 285 fvz dalam satu jam 57,5 Bcm/Jam.

Perhitungan produksi untuk alat angkut dalam satu bulan :

$$Pa = Q \times Wke \times \text{Jumlah Alat Angkut} \times \text{Januari} \times \text{Density}$$

$$Pa = 78 \text{ Bcm/jam} \times 8 \text{ jam/hari}$$

$$Pa = 624 \text{ Bcm/Hari} \times 10 \text{ DT}$$

$$Pa = 6240 \text{ Bcm/hari} \times 30 \text{ Hari/Bulan}$$

$$Pa = 187.200 \text{ Bcm/bulan}$$

$$Pa = 187.200 \text{ Bcm/bulan} \times 1,8$$

$$Pa = 336.960 \text{ Ton/bulan}$$

Perhitungan Produktifitas Alat Angkut Dump Tuck Isuzu 285 fvz dan Biaya Bahan Bakar

1. Produktifitas Alat Angkut Dump Tuck Isuzu 285 fvz

Produksi alat angkut Dump Tuck Isuzu 285 fvz aktual didapatkan berdasarkan pada pengamatan *cycle time* di lapangan dan perhitungan produksi dapat dilihat pada Lampiran D. Dari perhitungan produksi pada Lampiran D, dapat dilihat produksi batubara perhari dari 10 unit alat angkut Tuck Isuzu 285 fvz rata-rata 11.232 ton/hari seperti pada Tabel 34. Sedangkan target produksi dari PT. Allied Indo Coal Jaya sebesar 11.500 ton/hari.

Tabel 4.15 Konsumsi Bahan Bakar Alat Angkut Isuzu 285 fvz

segmen	Fuel (lph) Liter/jam
1	22,24
2	21,43
3	21,43
4	22,24
5	22,24
6	23,05

7	23,46
8	23,86
9	23,05
10	22,24
Σ	225,24
$\bar{X}$	22,524

Berdasarkan tabel 4.12 diketahui bahwa rata – rata penggunaan bahan bakar Isuzu 285 fvz untuk di estimasikan sebesar 22,524 liter/jam untuk setiap satu unit alat angkut Isuzu 285 fvz. Dengan harga solar industri periode September 2019 sebesar Rp 12.000,-/liter sehingga didapatkan estimasi pengeluaran bahan bakar aktual perusahaan yang dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Konsumsi Bahan Bakar Alat Angkut Isuzu 285 fvz

No	Bahan Bakar (liter)	Biaya (Rp)
1	Liter/Jam	22,524
2	Liter/Hari	180,192
3	Liter/Bulan	5405,76
4	10 Dum /jam	225,24
5	10 Dum/hari	1801,92
6	10 Dum/Bulan	54057,6

Pengaruh Geometri Jalan terhadap Konsumsi Bahan Bakar

Kenaikan grade per 1% maka akan menyebabkan kenaikan *Fuel Consumption* sebesar 0,12 liter/jam. Dengan nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,9476. Nilai ini didapat di interpretasikan dari hubungan antara *grade* (X) dan *Fuel* (Y) yang dapat dikategorikan sangat kuat. serta koefisien determinasinya (R^2) sebesar 0,898 yang artinya grade memiliki pengaruh kontribusi sebesar 89,8% terhadap *Fuel Consumption*, yang mana 10,2% sisanya di pengaruhi oleh faktor-faktor lain, dapat di artikan bahawa *grade* memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap kenaikan *Fuel Consumption*

Hubungan antara jarak tempuh dengan konsumsi bahan bakar alat angkut Isuzu 285 fvz di tunjukkan dari nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,4412. Nilai didapat di interpretasikan bahwa hubungan antara jarak tempuh (X) dengan *Fuel Consumption* (Y) ada dikategorikan rendah. Serta koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,1947 yang artinya nilai jarak tempuh memiliki pengaruh kontribusi sebesar 19,47 % terhadap *Fuel Consumption* dan 80,53 % lainnya di pengaruhi oleh factor-faktor lain , dengan demikian berarti jarak tempuh memiliki hubungan yang sangat rendah terhadap kenaikan *Fuel Consumption*.

Nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,0847. Nilai ini didapatkan dari di interpretasikan bahwa hubungan kecepatan (X) denga fuel (Y) dapat dikategorikan tinngi. Serta koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,7174 yang artinya kecepatan memiliki pengaruh kontribusi sebesar 8,47 % terhadap variable fuel dan 91,53 % lainnya di pengaruhi oleh factor factor lainnya dengan demikian berarti kecepatan memiliki hubungan yang tinggi terhadap kebaikan *fuel consumption*.

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode regresi linear sederhana didapatkan nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,95. Nilai didapat di interpretasikan bahwa hubungan antara RPM (X) dengan *Fuel Consumption* (Y) ada dikategorikan sangat tinggi. Serta koefisien determinasi (R^2) sebesar 1 yang artinya nilai RPM memiliki pengaruh kontribusi sebesar 90,5 % terhadap *Fuel Consumption* dan 0,05 % lainnya di pengaruhi oleh factor-faktor lain , dengan demikian berarti RPM memiliki hubungan yang sangat tinngi terhadap kenaikan *Fuel Consumption*.

Nilai koefisien korelasi (R) hubungan antara rimpul dengan konsumsi bahan bakar sebesar 0,9072. Nilai ini didapat di interpretasikan bahwa hubungan antara Rimpul (X) dengan *Fuel Consumption* (Y) dapat dikategorikan tinggi. Serta koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,8231 yang artinya nilai Rimpul memiliki pengaruh kontibusi sebesar 82,317% terhadap *Fuel Consumption* dan 17,69 % lainnya di pengaruhi oleh factor-faktor lain, dengan demikian berarti Rimpul memiliki hubungan yang tinggi terhadap kenaikan *Fuel Consumption*.

Berdasarkan perhitungan regresi linear berganda (lampiran L) dengan perhitungan manual dibantu software spss 25 maka didapatkan persamaan regresi linear

$Y = 22,52188 + 1,62 X_1 + 0,15 X_2 + 0,51 X_3 + 0,037 X_4 + 0,85 X_5$ yang dapat di artikan sebgai berikut:

7. $a = 22,52$

Menyatakan bahwa jika tidak ada pengaruh kemiringan jalan (X_1), jarak Tempuh (X_2), Kecepatan (X_3), RPM (X_4), dan Rimpul (X_5), maka nilai *Fuel Consumption* adalah sebesar 22,52

8. $b_1 = 0,037$

Menyatakan bahwa setiap perubahan kemiringan jalan sebesar satu satuan, maka nilai *Fuel Consumption* akan meningkat sebesar 0,0370 satuan. Dan sebaliknya, jika kemiringan jalan turun satu satuan. Maka *Fuel Consumption* juga akan mengalami penurunan sebesar 0,0370 satuan dengan angapan X_2, X_3, X_4 dan X_5 tetap.

9. $b_2 = 0,85$

Menyatakan bahwa setiap perubahan jarak tempuh sebesar satu satuan, maka nilai *Fuel Consumption* akan meningkat sebesar 0,85 satuan. Dan sebaliknya, jika jarak tempuh turun sebesar satu satuan. Maka *Fuel Consumption* juga akan mengalami penurunan sebesar 0,85 satuan dengan angapan X1,X3,X4 dan X5 tetap.

10. b3 = 0,51

Menyatakan bahwa setiap perubahan kecepatan sebesar satu satuan, maka nilai *Fuel Consumption* akan meningkat sebesar 0,51 satuan. Dan sebaliknya, jika kecepatan turun sebesar satu satuan. Maka *Fuel Consumption* juga akan mengalami penurunan sebesar 0,51 satuan dengan angapan X1,X2,X4 dan X5 tetap.

11. b4 = 1,62

Menyatakan bahwa setiap perubahan RPM sebesar satu satuan, maka nilai *Fuel Consumption* akan meningkat sebesar 1,62 satuan. Dan sebaliknya, jika RPM turun sebesar satu satuan. Maka *Fuel Consumption* juga akan mengalami penurunan sebesar 1,62 satuan dengan angapan X1,X2,X3 dan X5 tetap.

12. b5 = 0,15

Menyatakan bahwa setiap perubahan rimpul sebesar satu satuan, maka nilai *Fuel Consumption* akan meningkat sebesar 0,15 satuan. Dan sebaliknya, jika Rimpul turun sebesar satu satuan. Maka *Fuel Consumption* juga akan mengalami penurunan sebesar 0,15 satuan dengan angapan X1,X2,X3 dan X4 tetap.

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode regresi linear berganda (Lampiran L) didapatkan nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,823. Nilai didapat diinterpretasikan bahwa hubungan antara grade (X₁), jarak tempuh (X₂), kecepatan (X₃), RPM (X₄), Rimpul (X₅) dengan *Fuel Consumption* (Y) ada dikategorikan sangat tinggi. Serta koefisien determinasi (R²) sebesar 0,89 yang artinya nilai grade (X₁), jarak tempuh (X₂), kecepatan (X₃), RPM (X₄), Rimpul (X₅) memiliki pengaruh kontribusi sebesar 82,3 % terhadap *Fuel Consumption* dan 17,7% lainnya di pengaruhi oleh factor-faktor lain tetapi tidak dimasukkan kedalam perhitungan. dengan demikian berarti grade (X₁), jarak tempuh (X₂), kecepatan (X₃), RPM (X₄), Rimpul (X₅) memiliki hubungan yang sangat tinggi terhadap kenaikan *Fuel Consumption*.

Efisiensi Kerja

Dari tabel diatas didapat perhitungan efektif kerja sebagai berikut:

Keterangan :

-. We (Waktu kerja efektif,) = 240 jam

-. Wh (Waktu kerja yang tersedia,) = 300 jam

Penyelesaian :

$$Ek = \frac{We}{Wh} \times 100\%$$

$$Ek = \frac{240}{300} \times 100\%$$

$$Ek = 0,80 \times 100\%$$

$$= 80\%$$

Perhitungan Produktivitas Alat Angkut Isuzu 285 fvz

Keterangan :

Kemampuan Produksi Alat Angkut =

Bcm/Jam

Jumlah Pengisian (n) = 5

Kapasitas *Bucket* (kb) = 1,8 ton

Factor *Bucket* (Fb) = 0,9 (Lampiran)

Swell factor (Sf) = 0.85

Efisiensi (Eff) = 0.8

Cycle time (Cta) = 254.1

Penyelesaian :

$$Q = \frac{n \times Kb \times Fb \times Eff \times 3600 \times Sf}{Cta}$$

$$Q = \frac{5 \times 1,8 \times 0,9 \times 0,85 \times 3600 \times 0,8}{254,1}$$

$$Q = \frac{19.828}{254,1} 78 \text{ Bcm/Jam}$$

Jadi Produktivitas teoritis alat angkut Isuzu 285 fvz dalam satu jam 78 Bcm/Jam.

Perhitungan produksi untuk alat angkut dalam satu bulan :

Pa = Q x Wke x Jumlah Alat Angkut x Januari x Density

Pa = 78 Bcm/jam x 8 jam/hari

Pa = 624 Bcm/Hari x 10 DT

Pa = 6240 Bcm/hari x 30 Hari/Bulan

Pa = 187.200 Bcm/bulan

Pa = 187.200 Bcm/bulan x 1,8

Pa = 336.960 Ton/bulan

penggunaan bahan bakar dump truc selama bulan november

penggunaan bahan bakar Isuzu 285 fvz untuk di estimasikan sebesar 22,524 liter/jam untuk setiap satu unit alat angkut Isuzu 285 fvz. Dengan harga solar industri periode September 2019 sebesar Rp 12.000,-/liter sehingga didapatkan estimasi pengeluaran bahan bakar aktual

Tabel 4.17 Konsumsi Bahan Bakar Alat Angkut Isuzu 285 fvz selama bulan november

No	Bahan Bakar (liter)		Biaya (Rp)
1	Liter/Jam	22,524	270.288
2	Liter/Hari	180,192	2.162.304
3	Liter/Bulan	5405,76	64.869.120
4	10 Dum /jam	225,24	2.702.880

5	10 Dum/hari	1801,92	21.623.040
6	10 Dum/Bulan	54057,6	648.691.200

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Konsumsi bahan bakar alat angkut isuzu 285 pvz di Perusahaan di pengaruhi oleh Grade, jarak, Rimpul, Kecepatan dan RPM mesin. Konsumsi bahan bakar alat angkut isuzu 285 PVZ sebesar 22,54 liter/jam pada grade rata-rata 2,5 %, rata-rata jarak 94,41 meter, rata –rata kecepatan 3,231 km/jam, rata-rata rimpul 13,33 dan rata-rata RPM sebesar 13,33 rpm.
2. Grade memiliki pengaruh kontribusi sebesar 89,8% terhadap *Fuel Consumption*, grade memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap kenaikan *Fuel Consumption*. Jarak tempuh memiliki pengaruh kontribusi sebesar 19,47 % terhadap *Fuel Consumption*, dengan demikian berarti jarak tempuh memiliki hubungan yang sangat rendah terhadap kenaikan *Fuel Consumption*. Kecepatan memiliki pengaruh kontribusi sebesar 8,47 % terhadap variable fuel, kecepatan memiliki hubungan yang sangat rendah terhadap kenaikan *fuel consumption*. RPM memiliki pengaruh kontribusi sebesar 90,5 % terhadap *Fuel Consumption*, dengan demikian berarti RPM memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap kenaikan *Fuel Consumption*. Rimpul memiliki pengaruh kontribusi sebesar 82,317% terhadap *Fuel Consumption*, dengan demikian berarti Rimpul memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap kenaikan *Fuel Consumption*.
3. Grade, jarak tempuh, kecepatan, RPM, Rimpul memiliki pengaruh kontribusi sebesar 82,3 % terhadap *Fuel Consumption* dan 17,7% lainnya di pengaruhi oleh factor-faktor lain tetapi tidak dimasukkan kedalam perhitungan. dengan demikian berarti grade, jarak tempuh, kecepatan (X_3), RPM, Rimpul memiliki hubungan yang sangat tinggi terhadap kenaikan *Fuel Consumption*.
4. Biaya bahan bakar yang dikeluarkan Perusahaan selama waktu 1 bulan dilihat berdasarkan jumlah bahan bakar yang dibutuhkan per 1 alat angkut selama 1 bulan yaitu 5405,76 liter, untuk 10 Unit sebesar 54057,6 liter/bulan, selanjutnya dikalikan Rp. 12.000/liter solar menjadi Rp. 648.691.200/perbulan
5. Produktifitas alat angkut selama 1 jam 78/jam x 8= 624 BCM dan untuk 10 alat angkut DT 6240 Bcm/hari x 30 =187.200Bcm/bulan
6. Efisiensi kerja pada alat angkut sebesar 80%

Saran

1. Disarankan kepada perusahaan agar lebih memperhatikan grade yang terlalu terjal/miring, hal ini dimaksudkan untuk mengefisienkan pergerakan alat angkut serta mengoptimalkan penggunaan bahan bakar.
2. Disarankan dilakukan pengurangan atau pengupasan kemiringan jalan pada segmen 7 menuju segmen 8 agar tidak tercipta *grade* yang terlalu besar, karena ini akan mempengaruhi sangat besar terhadap penggunaan konsumsi bahan bakar dan timbul RPM yang sangat besar

DAFTAR PUSTAKA

- 2005. Engineered Wood Constuction Guide. The APA Wood Engineered Association . www.WoodUniversity.org. Dikunjungi 10 Januari 2009
- Bilson Simamora. 2005. Analisis Multivariat Pemasaran. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Indonesianto, Y , 2007 pemindahan tanah mekanis , jurusan Teknik pertambangan , Universitas pembangunan nasional “Veteran” Yogyakarta
- Indonesianto, yanto M.Sc.Ir (2006), Pemindahan tanah mekanis , jurusan Teknik pertambangan – FTM , UPN “veteran” Yogyakarta
- Nabar, Darmansyah, 1998, Pemindahan Tanah Mekanis dan Alat Berat, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Nabar, Darmansyah, 1998, Pemindahan Tanah Mekanis dan Alat Berat, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Nichols , H L 1976 Moving the earth : the workbook of excavation, north Casle book.
- Partanto Prodjosumarto. 1996. Pemindahan Tanah Mekanis. Bandung: Jurusan Teknik Pertambangan ITB.
- Partanto Prodjosumarto. 1996. Pemindahan Tanah Mekanis. Bandung: Jurusan Teknik Pertambangan ITB
- Prodjosumarto, 1983, Pemindahan tanah mekanis jurusan Teknik pertambangan ITB
- Prodjosumarto, Partanto, 1993. “Pemindahan Tanah Mekanis”, Institut Teknologi Bandung: Bandung.