

HUBUNGAN *PHYSICAL AVAILABILITY* DAN *USED OF AVAILABILITY* TERHADAP *OVERBURDEN REMOVAL* DI PT SEMESTA CENTRAMAS

Moch Aufa Alfarizi^{1*}, Nurhakim², Romla Noorhakim³

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

²⁻³ Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

e-mail: *mochaufaalfarizi@outlook.com

ABSTRAK

Dalam kegiatan produksi tidak jarang target produksi harian yang telah ditetapkan tidak tercapai. Salah satu cara mengetahui penyebab tidak tercapainya produksi suatu perusahaan adalah dengan menganalisis nilai *effective utilization* (EU) untuk mengetahui seberapa efektif penggunaan alat yang digunakan untuk beroperasi. Dimana nilai *effective utilization* (EU) dipengaruhi oleh dua variabel yaitu *physical availability* (PA) dan *used of availability* (UA).

Untuk mengetahui kuatnya hubungan antar variabel maka dapat dilihat dari besarnya angka r atau korelasi. Nilai r ini berkisar antara -1 sampai 1 dimana semakin mendekati angka 1 maka akan semakin kuat hubungan tersebut. Besarnya nilai pengaruh antara variabel dapat dinilai dari besarnya nilai r^2 (r-square), dimana nilainya berkisar dari 0 sampai 1.

Parameter yang memiliki hubungan paling kuat dengan produksi untuk alat gali muat PC1250SP-8 adalah *used of availability* (UA) dengan nilai R sebesar 0,9443 dan r-square sebesar 0.8917 dengan kenaikan produksi sebanyak 52,98 BCM setiap 1% perbaikan. Parameter yang memiliki hubungan paling kuat dengan produksi untuk alat gali muat ZAX870H-3F adalah *used of availability* (UA) dengan nilai R sebesar 0,9292 dan r-square sebesar 0,8634 dengan kenaikan produksi sebanyak 40,17 BCM setiap 1% perbaikan. Parameter yang memiliki hubungan paling kuat dengan produksi untuk alat gali muat PC400-21 adalah *used of availability* (UA) dengan nilai R sebesar 0,9829 dan r-square sebesar 0,9660 dengan kenaikan produksi sebanyak 21,54 BCM setiap 1% perbaikan.

Kata-kata kunci: *Overburden Removal, Physical Availability, Used of Availability*

PENDAHULUAN

PT Semesta Centramas merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penambangan batubara. Untuk dapat memproduksi batubara yang diinginkan maka perlu adanya penggalan dan pemindahan terhadap *overburden* yang ada sehingga batubara sebagai sumberdaya alam yang menjadi tujuan penambangan dapat diproduksi.

Overburden yang digali di PT Semesta Centramas yaitu *overburden* pada area luar *pit* sehingga dilakukan proses *land clearing* sebelum dilakukan penggalan *overburden*. Selain area luar *pit*, penggalan *overburden* juga dilakukan di area *pit* sehingga batubara yang tertutupi oleh *overburden* dapat dieksploitasi.

Dalam kegiatan produksi tidak jarang target produksi harian yang telah ditetapkan tidak tercapai. Salah satu cara mengetahui penyebab tidak tercapainya produksi suatu perusahaan adalah dengan menganalisis nilai *effective utilization* (EU) untuk mengetahui seberapa efektif penggunaan alat yang digunakan untuk beroperasi. Untuk mengetahui pengaruh dari *effective utilization* (EU) terhadap pencapaian target produksi perlu dilakukan pengamatan di lapangan terhadap faktor-faktor yang dapat mempengaruhinya. Dimana nilai *effective utilization* (EU) dipengaruhi oleh dua variabel yaitu *physical availability* (PA) dan *used of availability* (UA). Untuk mengetahui penyebab tidak tercapainya produksi perlu dilakukan pengamatan di lapangan terhadap faktor-faktor yang dapat mempengaruhinya.

METODOLOGI

Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu dengan pengamatan secara langsung

terhadap kondisi dan aktifitas yang dilakukan oleh alat gali muat *overburden* di lapangan pada *shift* siang dibulan maret sampai april 2017 yaitu pada minggu ke-1 (16 Maret 2017 – 22 Maret 2017), minggu ke-2 (23 Maret 2017 – 29 Maret 2017), minggu ke-3 (30 Maret 2017 – 5 April 2017), dan terakhir minggu ke-4 (6 April 2017 – 12 April 2017).

Pengambilan data secara langsung dilakukan menggunakan alat penghitung waktu seperti jam untuk mengetahui secara akurat waktu *standby hour*, *breakdown hour*, dan *working hour* dari alat gali muat *overburden* yang ada. Alat dokumentasi baik kamera maupun telepon genggam juga digunakan sebagai sarana dokumentasi kegiatan dari alat gali muat. Memo sebagai alat tulis sementara digunakan untuk mempermudah pencatatan waktu *standby hour*, *breakdown hour*, dan *working hour* dari pengamatan yang dilakukan.

Selain pengamatan secara langsung, teknik pengumpulan data yang juga digunakan dalam penelitian ini adalah dengan mengumpulkan informasi langsung dari pihak perusahaan berupa data produksi *overburden* aktual dan target produksi *overburden* serta informasi tentang jenis material yang akan digali setiap alat gali muat pada *shift* siang dibulan maret sampai april 2017 yaitu pada minggu ke-1 (16 Maret 2017 – 22 Maret 2017), minggu ke-2 (23 Maret 2017 – 29 Maret 2017), minggu ke-3 (30 Maret 2017 – 5 April 2017), dan terakhir minggu ke-4 (6 April 2017 – 12 April 2017).

Teknik pengumpulan data yang terakhir yaitu dengan bertanya langsung pada pegawai yang ada di lapangan. Pegawai yang ditanya merupakan pegawai yang memiliki sumber informasi akurat dan terpercaya seperti pengawas lapangan.

Teknik Analisis Data

Analisis dimulai dari pengelompokan data yang akan digunakan dalam penelitian ini seperti berapa waktu kerja yang direncanakan oleh perusahaan untuk alat gali muat tersebut beroperasi selama *shift* siang. Berapa waktu *standby hour*, *breakdown hour*, dan *working hour* setiap alat gali muat *overburden* selama pengamatan. Berapa produksi *overburden* aktual setiap alat gali muat *overburden* pada *shift* siang dari tanggal 16 maret 2017 sampai 12 April 2017. Dan berapa target *overburden* yang harus diproduksi dari setiap alat gali muat *overburden* yang ada.

Yang selanjutnya, data diolah agar diketahui nilai dari *physical availability*, *used of availability*, dan produksi *overburden* dari setiap alat gali muat menggunakan beberapa persamaan. Adapun persamaan yang digunakan yaitu:

Persamaan yang digunakan dalam perhitungan *physical availability* dari setiap alat gali muat *overburden* adalah sebagai berikut.

$$PA = \frac{WH+SH}{AH} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

- PA = *Physical Availability*
- WH = *Worked Hour*
- SH = *Standby Hour*
- AH = *Availability Hour*

Persamaan yang digunakan dalam perhitungan *used of availability* dari setiap alat gali muat *overburden* adalah sebagai berikut.

$$UA = \frac{WH}{WH+SH} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

- UA = *Used of Availability*
- WH = *Worked Hour*
- SH = *Standby Hour*

Setelah data diolah maka selanjutnya data dapat dianalisis. Dalam analisis yang dilakukan yang pertama adalah. Menghitung dan mengetahui parameter *effective utilization* (EU) yang memiliki hubungan paling kuat dengan produksi. Setelah diketahui parameter apa yang memiliki hubungan paling kuat kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui seberapa berpengaruh

parameter tersebut dan faktor apa saja yang mempengaruhi parameter tersebut. Kemudian dilakukan analisa faktor tersebut secara langsung terhadap produksi untuk mengetahui pengaruhnya dan bagaimana cara evaluasinya.

HASIL DAN DISKUSI

Peralatan yang Digunakan

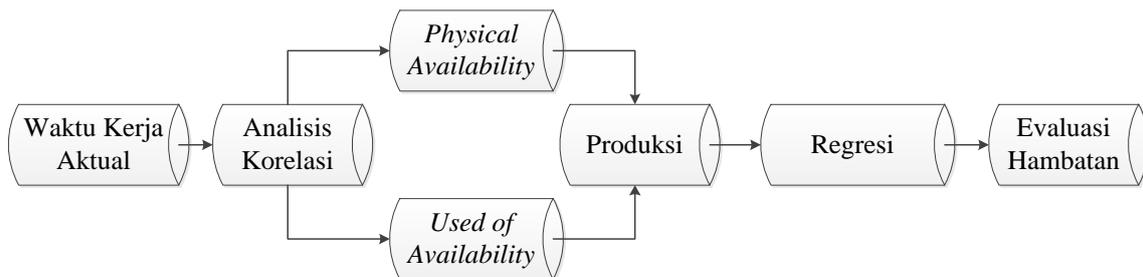
Jenis dan jumlah dan jenis peralatan yang telah direncanakan untuk digunakan pada kegiatan penggalian *overburden* di PT Semesta Centramas dapat dilihat pada tabel 5.1 dan tabel 5.2.

Tabel-1. Alat Gali Muat dan Alat Angkut *overburden* di Pit PT Semesta Centramas.

Unit	Merk	Tipe	Jumlah (unit)	Keterangan
Alat Gali Muat	KOMATSU	PC1250SP-8	1	OB Excavation
	KOMATSU	PC400-21	1	OB Excavation
	ZAXIS	ZAX870H-3F	1	OB Excavation
Jumlah			3	
Alat Angkut	KERAK	K380C	4	Hauler
	CAT	773	5	Hauler
	KOMATSU	HD 465	5	Hauler
Jumlah			14	

Tabel-2. Alat Support di Pit PT Semesta Centramas

Unit	Merk	Tipe	Jumlah (unit)	Keterangan
Grader	KOMATSU	GD705	2	Hauling & Road Maintenance
Dozer	KOMATSU	D375	1	Pit Support
Excavator	KOMATSU	PC200	1	Hauling & Road Maintenance
Compact	BOMAQ	CP-001	1	Hauling & Road Maintenance
	CASE	CP-002	1	Hauling & Road Maintenance
Water Truck	KERAK	WT020-0034	1	Hauling Support
	HINO	WT-SBM	1	Hauling & Pit Support



Gambar-1. Diagram Metodologi Penelitian



Gambar-2. Kondisi Material (*Overburden*)



Gambar-4. Kondisi *Front* Penggalian ZAX870H-3F



Gambar-3. Kondisi *Front* Penggalian PC1250SP-8



Gambar-5. Kondisi *Front* Penggalian PC400-21

Kondisi Material

Material yang ada pada daerah penelitian adalah *overburden*, dimana *overburden* yang ada di PT Semesta Centramas tidak terlalu keras dapat dibuktikan dengan tidak dilakukannya kegiatan peledakan dalam proses penggalian. *Overburden* yang dipindahkan tersebut yaitu top soil dan limestone.

Kondisi Front Penggalian

1. Front Penggalian PC1250SP-8
 Pada *front* penggalian PC1250SP-8 area *front* kerja belum terlalu luas dimana alat angkut harus bergantian masuk ke *front*. Pada saat setelah hujan area *front* juga sangat licin yang mengakibatkan alat angkut sering mengalami tergelincir. Artinya kondisi permukaan kerja alat gali muat dan alat angkut masih kurang baik karena kurang lancarnya aktivitas alat angkut maupun alat gali muat tersebut. Dapat dilihat pada Gambar-3.
2. Kondisi *Front* Penggalian ZAX870H-3F
 Pada *loading point* ZAX870H-3F area *front* kerja masih sempit karena *overburden* yang digali merupakan jalan sehingga sulit untuk alat angkut melakukan manuver. Sedangkan material relatif licin apabila terkena air baik itu air hujan maupun air penyiraman yang terlalu banyak. Dapat dilihat pada Gambar-4.
3. Kondisi *Front* Penggalian PC400-21

Pada *loading point* PC400-21 area *front* kerja sangat luas namun karena adanya beberapa batu besar di sekitar area *front* sehingga mengganggu aktivitas pemindahan *overburden*. Sedangkan material yang ada sangat lengket di ban walaupun tidak hujan mengakibatkan pergerakan alat angkut sangat lambat. Dapat dilihat pada Gambar-5.

Kegiatan Produksi *Overburden*

Untuk mencapai target produksi *overburden* yang telah ditentukan PT Semesta Centramas menggunakan 3 *fleet overburden*. 3 *fleet* tersebut digunakan untuk menggali dan memuat material *overburden* untuk selanjutnya diangkut menuju disposal. Berdasarkan pengambilan data di lapangan didapat waktu dengan komponen sebagai berikut:

1. Waktu Kegiatan Produksi
 Pada saat pengamatan di lapangan waktu kerja produksi alat gali muat dijabarkan sebagai berikut yaitu:
 - a. Waktu Kerja Rencana, berdasarkan peraturan perusahaan, kegiatan produksi yang direncanakan adalah 24 jam per hari dan menggunakan sistem 2 *shift* yang artinya waktu kerja alat gali muat adalah 12 jam per *shift*.
 - b. Waktu Kerja Tersedia
 Dari data pengamatan yang didapatkan waktu kerja yang tersedia untuk alat gali muat adalah 1440 menit per hari dan 720 menit per *shift* termasuk digunakan untuk pergantian *shift* setiap harinya.
2. Waktu Penghambat Produksi
 Berdasarkan pengamatan di lapangan waktu hambatan untuk alat gali muat dapat dibedakan menjadi dua

macam waktu hambatan yang dapat terjadi, yaitu waktu hambatan yang dapat dihindari dan waktu hambatan yang tidak dapat dihindari.

- a. Hambatan yang Dapat Dikurangi
Waktu hambatan yang dapat dikurangi adalah kehilangan waktu kerja yang diakibatkan oleh penyimpangan-penyimpangan yang ada di lapangan dari waktu kerja yang telah dijadwalkan seperti:
- Keterlambatan awal *shift*
 - Berhenti bekerja lebih awal
 - Istirahat terlalu cepat
 - Istirahat terlalu lama
 - Melakukan pekerjaan diluar perencanaan
 - Briefing (P5M)
 - Pemeriksaan alat
- b. Hambatan yang Tidak Dapat Dihindari
Waktu hambatan yang tidak dapat dihindari disebabkan oleh kegiatan atau kejadian yang memang harus terjadi ataupun tidak dapat di hindari, seperti berikut ini:
- Hujan dan Pengerangan Jalan
 - Kerusakan Alat
 - Pergantian *Shift*

Waktu Kerja Alat

Waktu kerja alat didapat dari hasil pengamatan yang kemudian dikelompokkan menjadi tiga poin penting yaitu *Working Hour* (WH), *Breakdown Hour* (BH), dan *Standby Hour* (SH). WH merupakan lama waktu yang digunakan alat untuk bekerja (menit), BH merupakan lama waktu alat mengalami kerusakan ataupun perawatan (menit), SH merupakan lama waktu alat tidak digunakan untuk berproduksi namun alat dalam kondisi dapat digunakan (menit), dan AH merupakan waktu total yang tersedia atau telah direncanakan oleh perusahaan untuk alat beroperasi dalam satu *shift*.

PC1250SP-8

Kondisi alat gali muat PC1250SP-8 dari tanggal 16 Maret 2017 sampai 12 April 2017 dapat dianalisis pada table-3 di bawah. Dimana WH merupakan *Working Hour*, BH merupakan *Breakdown Hour*, SH merupakan *Standby Hour*, AH merupakan *Availability Hour*, PA merupakan *Physical Availability*, dan UA merupakan *Used of Availability*.

ZAX870H-3F

Kondisi alat gali muat ZAX870H-3F dari tanggal 16 Maret 2017 sampai 12 April 2017 dapat dianalisis dari table-4 di bawah. Dimana WH merupakan *Working Hour*, BH merupakan *Breakdown Hour*, SH merupakan *Standby Hour*, AH merupakan *Availability Hour*, PA merupakan *Physical Availability*, dan UA merupakan *Used of Availability*.

PC400-21

Kondisi alat gali muat PC400-21 dari tanggal 16 Maret 2017 sampai 12 April 2017 dapat dianalisis dari tabel 5.5 di bawah. Dimana WH merupakan *Working Hour*, BH merupakan *Breakdown Hour*, SH merupakan *Standby Hour*, AH merupakan *Availability Hour*, PA merupakan *Physical Availability*, dan UA merupakan *Used of Availability*.

Tabel-3. Kondisi Alat Gali Muat PC1250SP-8

NO	PC1250SP-8						
	DATE	WH (Menit)	BH (Menit)	SH (Menit)	AH (Menit)	PA	UA
1	16/03/2017	601	-	119	720	100%	83%
2	17/03/2017	487	24	209	720	97%	70%
3	18/03/2017	469	-	251	720	100%	65%
4	19/03/2017	496	-	224	720	100%	69%
5	20/03/2017	552	-	168	720	100%	77%
6	21/03/2017	487	-	233	720	100%	68%
7	22/03/2017	614	-	106	720	100%	85%
8	23/03/2017	583	9	128	720	99%	82%
9	24/03/2017	510	-	210	720	100%	71%
10	25/03/2017	590	-	130	720	100%	82%
11	26/03/2017	345	9	366	720	99%	49%
12	27/03/2017	582	-	138	720	100%	81%
13	28/03/2017	603	-	117	720	100%	84%
14	29/03/2017	611	14	95	720	98%	87%
15	30/03/2017	462	12	246	720	98%	65%
16	31/03/2017	235	85	400	720	88%	37%
17	1/4/2017	20	206	494	720	71%	4%
18	2/4/2017	580	-	140	720	100%	81%
19	3/4/2017	254	-	466	720	100%	35%
20	4/4/2017	530	81	109	720	89%	83%
21	5/4/2017	261	62	397	720	91%	40%
22	6/4/2017	594	-	126	720	100%	83%
23	7/4/2017	515	-	205	720	100%	72%
24	8/4/2017	265	354	101	720	51%	72%
25	9/4/2017	593	-	127	720	100%	82%
26	10/4/2017	591	-	129	720	100%	82%
27	11/4/2017	397	-	323	720	100%	55%
28	12/4/2017	496	-	224	720	100%	69%

Tabel-4. Kondisi Alat Gali Muat ZAX870H-3F

NO	ZAX870-3F						
	DATE	WH (Menit)	BH (Menit)	SH (Menit)	AH (Menit)	PA	UA
1	16/03/2017	172	-	548	720	100%	24%
2	17/03/2017	526	-	194	720	100%	73%
3	18/03/2017	444	11	265	720	98%	63%
4	19/03/2017	478	15	227	720	98%	68%
5	20/03/2017	542	-	178	720	100%	75%
6	21/03/2017	484	14	222	720	98%	69%
7	22/03/2017	609	-	111	720	100%	85%
8	23/03/2017	145	470	105	720	35%	58%
9	24/03/2017	333	183	204	720	75%	62%
10	25/03/2017	457	162	101	720	78%	82%

NO	ZAX870-3F						
	DATE	WH (Menit)	BH (Menit)	SH (Menit)	AH (Menit)	PA	UA
11	26/03/2017	405	-	315	720	100%	56%
12	27/03/2017	-	720	-	720	0%	0%
13	28/03/2017	-	720	-	720	0%	0%
14	29/03/2017	391	189	140	720	74%	74%
15	30/03/2017	434	46	240	720	94%	64%
16	31/03/2017	277	-	443	720	100%	38%
17	1/4/2017	110	-	610	720	100%	15%
18	2/4/2017	570	17	133	720	98%	81%
19	3/4/2017	216	-	504	720	100%	30%
20	4/4/2017	605	-	115	720	100%	84%
21	5/4/2017	214	-	506	720	100%	30%
22	6/4/2017	593	-	127	720	100%	82%
23	7/4/2017	511	-	209	720	100%	71%
24	8/4/2017	245	147	328	720	80%	43%
25	9/4/2017	604	-	116	720	100%	84%
26	10/4/2017	577	-	143	720	100%	80%
27	11/4/2017	387	17	316	720	98%	55%
28	12/4/2017	478	15	227	720	98%	68%

Tabel-5. Kondisi Alat Gali Muat PC400-21

NO	PC400-21						
	DATE	WH (Menit)	BH (Menit)	SH (Menit)	AH (Menit)	PA	UA
1	16/03/2017	550	-	170	720	100%	76%
2	17/03/2017	455	-	265	720	100%	63%
3	18/03/2017	82	-	638	720	100%	11%
4	19/03/2017	116	26	578	720	96%	17%
5	20/03/2017	497	-	223	720	100%	69%
6	21/03/2017	-	-	720	720	100%	0%
7	22/03/2017	450	-	270	720	100%	63%
8	23/03/2017	282	293	145	720	59%	66%
9	24/03/2017	-	-	720	720	100%	0%
10	25/03/2017	-	-	720	720	100%	0%
11	26/03/2017	-	-	720	720	100%	0%
12	27/03/2017	550	-	170	720	100%	76%
13	28/03/2017	384	212	124	720	71%	76%
14	29/03/2017	202	-	518	720	100%	28%
15	30/03/2017	88	-	632	720	100%	12%
16	31/03/2017	28	-	692	720	100%	4%
17	1/4/2017	-	-	720	720	100%	0%
18	2/4/2017	-	-	720	720	100%	0%
19	3/4/2017	-	-	720	720	100%	0%
20	4/4/2017	79	-	641	720	100%	11%
21	5/4/2017	-	-	720	720	100%	0%

NO	PC400-21						
	DATE	WH (Menit)	BH (Menit)	SH (Menit)	AH (Menit)	PA	UA
22	6/4/2017	-	-	720	720	100%	0%
23	7/4/2017	455	-	265	720	100%	63%
24	8/4/2017	291	-	429	720	100%	40%
25	9/4/2017	-	502	218	720	30%	0%
26	10/4/2017	557	-	163	720	100%	77%
27	11/4/2017	-	-	720	720	100%	0%
28	12/4/2017	-	-	720	720	100%	0%

Korelasi Data

Untuk mengetahui parameter yang memiliki hubungan paling kuat dengan produksi *overburden* pada setiap alat gali muat maka digunakanlah uji korelasi menggunakan fungsi data analisis di excel. Dimana nilai korelasi tersebut bernilai antara -1 sampai 1. Semakin mendekati 1 nilai dari R maka semakin kuat hubungan antara parameter tersebut dengan produksi. Kemudian diuji signifikansi dengan table $r = 0,374$ yaitu apabila lebih besar maka hasil tersebut signifikan. Hasil uji korelasi tersebut dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel-10. Nilai Korelasi PA dan UA Terhadap Produksi

Nilai Korelasi (R) PA dan UA Terhadap Produksi		
Alat Gali Muat	PA Terhadap Produksi	UA Terhadap Produksi
PC1250SP-8	0,5843	0,9443
ZAX870H-3F	0,6350	0,9292
PC400-21	-0.0251	0,9829

Kenormalan Data

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang akurat dan baik maka sebaiknya dilakukan uji kenormalan terhadap distribusi data tersebut. Hal ini juga dilakukan sebagai syarat dilakukannya analisis regresi dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini penulis melakukan uji dengan menggunakan metode kolmogorof smirnov yang diaplikasikan di software.

Tabel-9. Hasil Uji Normalitas

Uji Kenormalan Data			
Variabel	PC1250SP-8	ZAX870H-3F	PC400
UA	Normal	Normal	Normal

Uji Regresi Used of Availability (UA)

Hasil analisis korelasi memperlihatkan bahwa *used of availability* (UA) memiliki hubungan lebih kuat terhadap produksi daripada *physical availability* (PA) baik untuk alat gali muat PC1250SP-8, ZAX870H-3F, maupun PC400-21. Hal ini sesuai dengan konsep dimana apabila alat gali muat dalam keadaan baik dan dapat digunakan 100% maka variabel yang paling berpengaruh adalah *used of availability* (UA). Namun dalam penelitian ini alat gali muat jarang mengalami *breakdown* yang sangat lama dan lebih sering dalam keadaan *ready* sehingga menyebabkan korelasi terhadap produksi lebih tinggi *used of availability* (UA) daripada *physical availability* (PA).

Sebelum dilakukannya analisis regresi untuk mengetahui besar pengaruh dari parameter tersebut, data yang dimiliki terlebih dahulu harus melalui uji normalitas data. Dimana uji normalitas data ini berfungsi untuk mengetahui distribusi data yang dimiliki apakah bersifat normal atau tidak normal yang merupakan syarat untuk dapat dilakukannya analisis regresi. Namun dalam uji normalitas yang dilakukan didapatkan hasil jika variabel *physical availability* (PA) dari ketiga alat gali muat tersebut memiliki distribusi data yang tidak normal sehingga tidak dapat dilanjutkan untuk dilakukan analisis lebih lanjut yaitu regresi karena tidak terpenuhinya syarat untuk dilaksanakannya analisis tersebut.

Hasil uji normalitas ini mendukung hasil analisis korelasi dimana *used of availability* (UA) memiliki hubungan lebih kuat dengan produksi *overburden* daripada *physical availability* (PA). Tidak normalnya data tersebut disebabkan oleh beberapa data yang memiliki perbedaan nilai cukup signifikan. Perbedaan nilai cukup signifikan yang dimaksud di sini adalah lebih banyaknya data yang memiliki nilai 100% sedangkan data dengan nilai yang lain jumlahnya tidak sebanyak data yang sama tersebut. Dengan banyaknya nilai *physical availability* (PA) 100% menyatakan bahwa ketika penelitian dilakukan alat gali muat yang diteliti dalam kondisi baik.

Kemudian untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dari *used of availability* (UA) yang merupakan parameter dengan hubungan paling kuat terhadap produksi maka dilakukan analisis regresi. Dimana nilai regresi atau dilambangkan dengan R^2 (*R-Squared*) memiliki nilai antara 0 sampai 1. Semakin mendekati angka 1 maka semakin berpengaruh variabel tersebut.

Used of availability (UA) dari ketiga alat gali muat sangat berpengaruh terhadap produksi karena nilai R^2 (*R-Square*) yang mendekati angka 1. Hal ini juga didukung karena tingginya nilai korelasi antara *used of availability* (UA) dan produksi dengan nilai korelasi diatas 0,9 atau hampir menyentuh angka 1. Sehingga untuk dapat meningkatkan produksi maka sangat diperlukan perbaikan pada variabel *used of availability* (UA) agar produksi meningkat. Dimana berdasarkan hasil analisis regresi, perbaikan tersebut akan menghasilkan kenaikan produksi

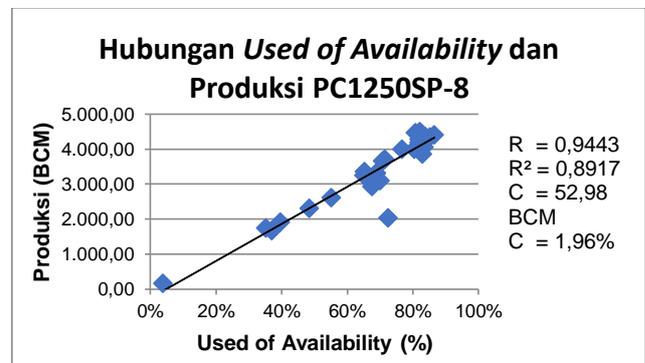
pada PC1250SP-8 sebanyak 52,98 BCM atau pencapaian produksi rata-rata akan naik sebesar 1,96% setiap *used of availability* (UA) mengalami perbaikan atau kenaikan senilai 1%. Pada alat gali muat ZAX870H-3F analisis regresi menghasilkan kenaikan produksi sebanyak 40,17 BCM atau 1,9% dari target produksi rata-rata untuk setiap 1% kenaikan nilai *used of availability* (UA). Dan hasil analisis regresi yang dilakukan pada alat gali muat PC400-21 dihasilkan kenaikan produksi untuk setiap kenaikan 1% nilai *used of availability* (UA) adalah 21,54 BCM atau 1,25% dari target produksi rata-rata.

Analisis Pengaruh Hambatan Terhadap Produksi

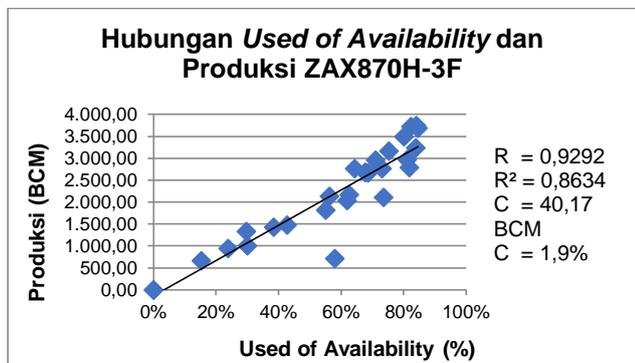
Untuk dapat meningkatkan produksi dan mengurangi hambatan yang terjadi maka dilakukan analisis untuk mengetahui pengaruh dari masing-masing hambatan tersebut.

1. PC1250SP-8

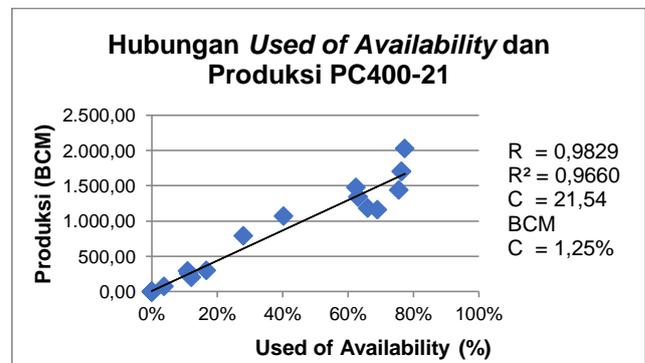
Pada alat gali muat PC1250SP-8 hambatan yang pergerakan *trendlinenya* negatif dengan r-square paling kuat adalah istirahat terlalu lama diikuti oleh pengeringan jalan, isi solar, dan transportasi operator. Hambatan yang memiliki *trendline* negatif ini sesuai dengan hipotesa dimana semakin tinggi waktu hambatan maka akan mengurangi waktu produksi sehingga produksi tidak akan optimal.



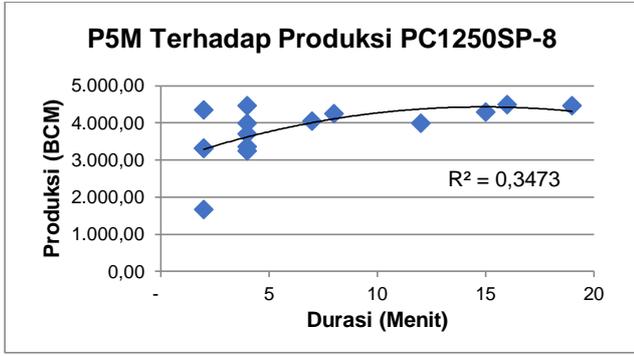
Grafik-1. Hubungan *Used of Availability* dan Produksi PC1250SP-8



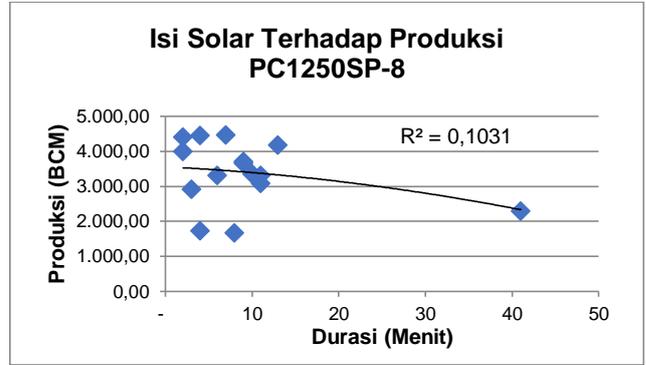
Grafik-2. Hubungan *Used of Availability* dan Produksi ZAX870H-3F



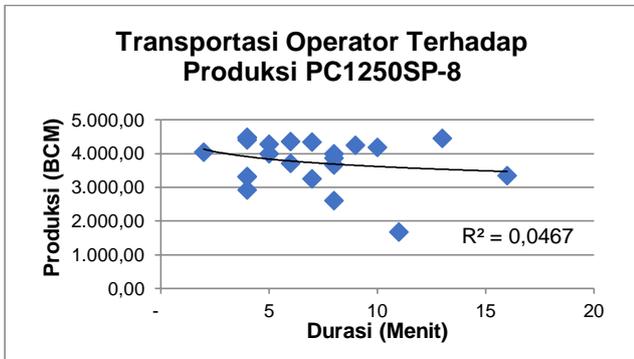
Grafik-3. Hubungan *Used of Availability* dan Produksi PC400-21



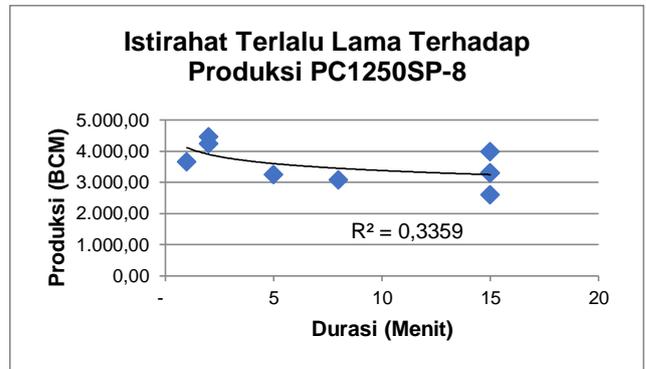
Grafik-4. P5M Terhadap Produksi PC1250SP-8



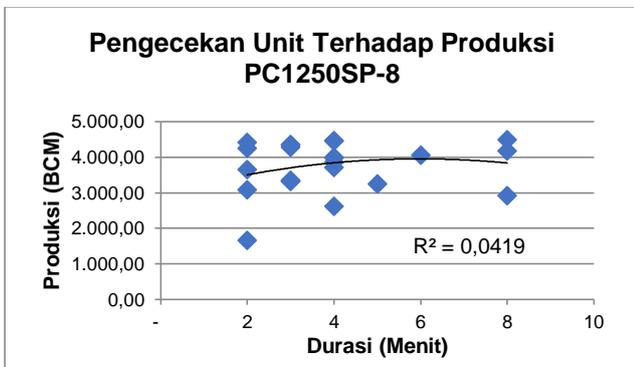
Grafik-8. Isi Solar Terhadap Produksi PC1250SP-8



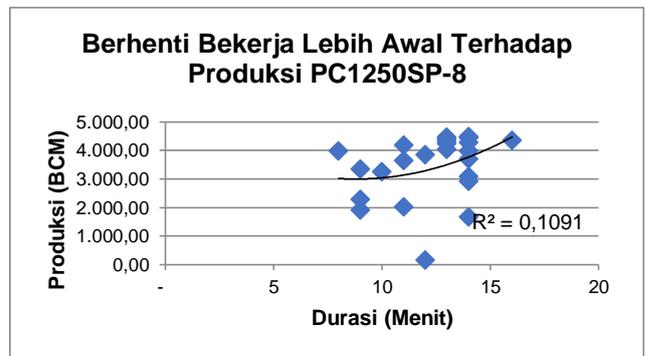
Grafik-5. Transportasi Operator Terhadap Produksi PC1250SP-8



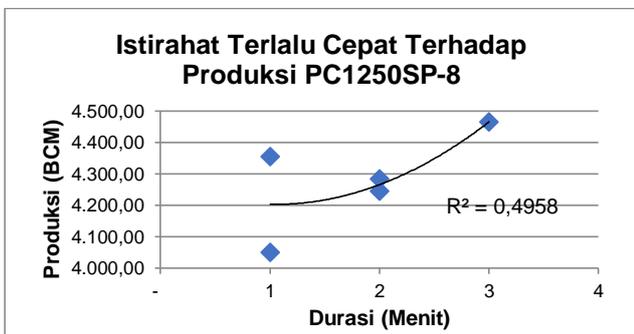
Grafik-9. Istirahat Terlalu Lama Terhadap Produksi PC1250SP-8



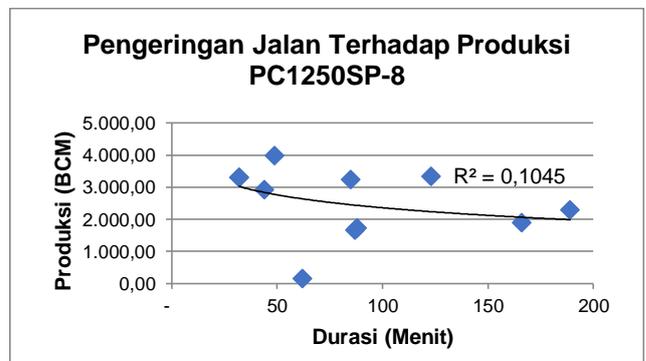
Grafik-6. Pengecekan Unit Terhadap Produksi PC1250SP-8



Grafik-10. Berhenti Bekerja Lebih Awal Terhadap Produksi PC1250SP-8



Grafik-7. Istirahat Terlalu Cepat Terhadap Produksi PC1250SP-8



Grafik-11. Pengeringan Jalan Terhadap Produksi PC1250SP-8

Berdasarkan hasil data yang ada dapat diketahui bahwa beberapa hambatan PC1250SP-8 tidak secara langsung bersifat negatif seperti istirahat terlalu cepat, P5M, pengecekan unit, dan berhenti bekerja lebih awal. Hambatan istirahat terlalu cepat berdampak positif terhadap produksi, sehingga diasumsikan bahwa ketika operator merasa lelah maka akan istirahat lebih cepat dari jadwal sehingga ketika memulai kerja setelah istirahat dapat bekerja lebih maksimal. Hal ini dapat dikonfirmasi dari data yang ada dimana ketika terjadi istirahat terlalu cepat maka tidak terjadi istirahat terlalu lama atau cenderung memiliki waktu sama. Berhenti bekerja lebih awal juga dapat mengkonfirmasi hal tersebut karena juga berdampak positif terhadap produksi dimana diasumsikan bahwa produksi sebelum berhenti bekerja telah tercapai karena operator memang mengetahui target produksi.

Hambatan P5M cenderung memiliki *trendline* positif terhadap produksi dengan titik puncak berada pada menit 15 dan kemudian berdampak negatif terhadap produksi yang dapat diasumsikan bahwa ketika kegiatan P5M dilaksanakan kurang dari atau sama dengan 15 menit maka tujuan kegiatan yang bersifat positif dapat tercapai sehingga berdampak positif juga terhadap produksi. Namun ketika kegiatan P5M lebih dari 15 menit maka akan berdampak negatif terhadap produksi karena waktu untuk produksi berkurang.

Pengecekan unit juga berdampak positif terhadap produksi dengan titik puncak berada pada menit ke 6 dan kemudian berdampak negatif. Hal ini diasumsikan ketika kegiatan pengecekan kurang dari atau sama dengan 6 menit maka tujuan kegiatan untuk mengecek alat gali muat dan memastikan kondisi alat gali muat dalam kondisi baik dapat tercapai sehingga berdampak baik terhadap produksi.

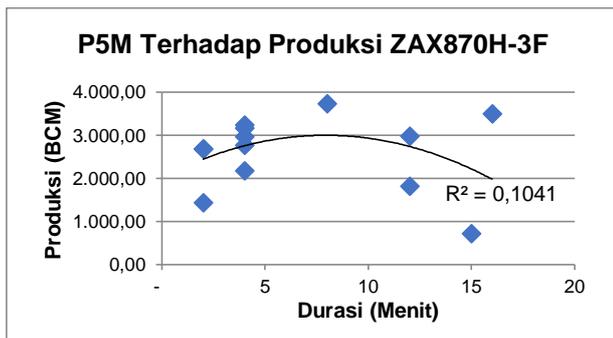
Namun ketika kegiatan pengecekan alat gali muat lebih dari 6 menit maka akan berdampak negatif terhadap produksi karena waktu produksi berkurang.

2. ZAX870H-3F

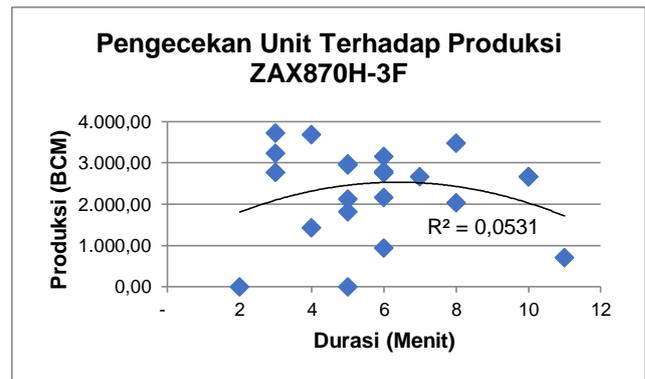
Pada alat gali muat ZAX870H-3F hambatan yang pergerakan *trendlinenya* negatif dengan r-square paling kuat adalah pengeringan jalan, istirahat terlalu lama, dan berhenti bekerja lebih awal. Hambatan yang memiliki *trendline* negatif ini sesuai dengan hipotesa dimana semakin tinggi waktu hambatan maka akan mengurangi waktu produksi sehingga produksi tidak akan optimal.

Berdasarkan hasil data yang ada dapat diketahui bahwa beberapa hambatan ZAX870H-3F tidak secara langsung bersifat negatif seperti istirahat terlalu awal, P5M, isi solar, transportasi operator, dan pengecekan unit. Istirahat terlalu awal berdampak positif terhadap produksi, yang kemudian dapat diasumsikan bahwa istirahat terlalu awal dapat mengembalikan kondisi operator sehingga berdampak positif terhadap produksi.

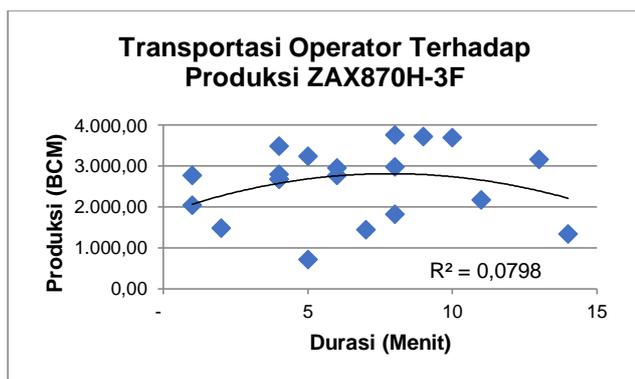
P5M cenderung memiliki *trendline* positif terhadap produksi dengan titik puncak berada pada menit 8 dan kemudian berdampak negatif terhadap produksi yang dapat diasumsikan bahwa ketika kegiatan P5M dilaksanakan kurang dari atau sama dengan 8 menit maka tujuan kegiatan yang bersifat positif dapat tercapai sehingga berdampak positif juga terhadap produksi. Namun ketika kegiatan P5M lebih dari 8 menit maka akan berdampak negatif terhadap produksi karena waktu untuk produksi berkurang.



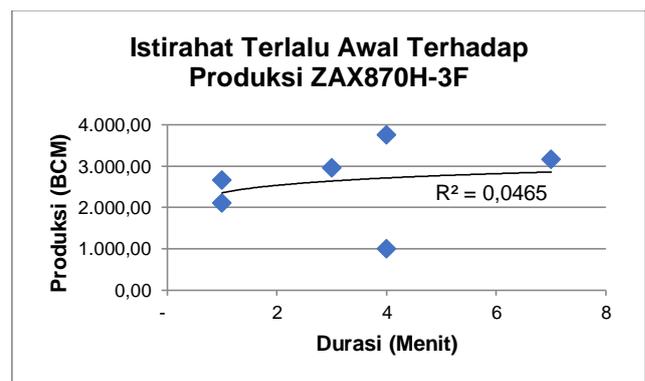
Grafik-12. P5M Terhadap Produksi ZAX870H-3F



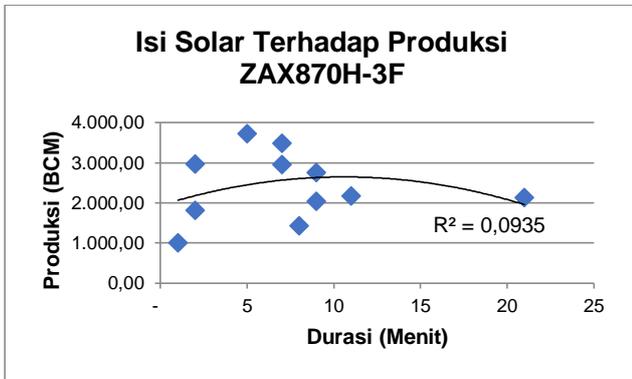
Grafik-14. Pengecekan Unit Terhadap Produksi ZAX870H-3F



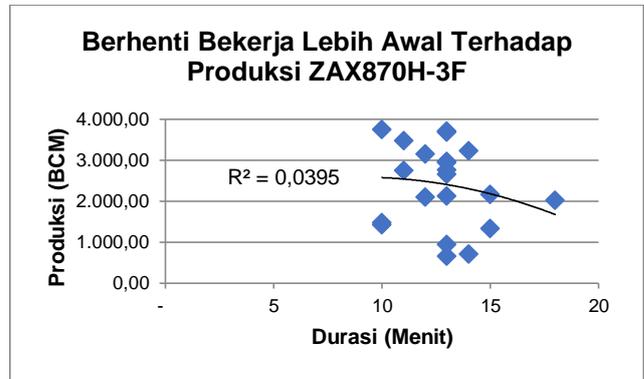
Grafik-13. Transportasi Operator Terhadap Produksi ZAX870H-3F



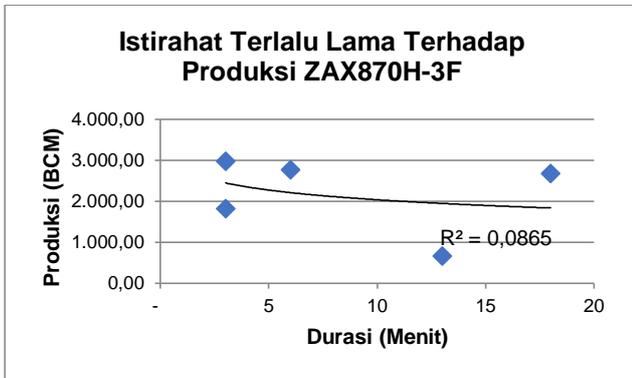
Grafik-15. Isi Solar Terhadap Produksi ZAX870H-3F



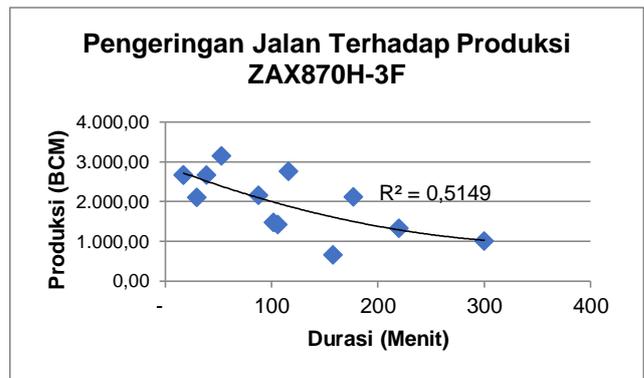
Grafik-16. Isi Solar Terhadap Produksi ZAX870H-3F



Grafik-18. Berhenti Bekerja Lebih Awal Terhadap Produksi ZAX870H-3F



Grafik-17. Istirahat Terlalu Lama Terhadap Produksi ZAX870H-3F



Grafik-19. Pengeringan Jalan Terhadap Produksi ZAX870H-3F

Isi solar juga salah satu hambatan yang memiliki *trendline* positif di awal, ini terjadi dengan titik puncak berada pada menit ke 11. Hal ini dapat diasumsikan bahwa ketika alat gali muat melakukan pengisian solar dengan durasi kurang dari atau sama dengan 11 menit maka unit akan siap digunakan tanpa ada kendala kekurangan bahan bakar lagi sehingga produksi dapat optimal. Namun ketika durasi pengisian bahan bakar lebih dari 11 menit maka waktu produksi akan berkurang sehingga produksi tidak optimal.

Transportasi operator juga salah satu hambatan yang dapat bersifat positif dengan titik puncak berada pada menit ke 7, hal ini dapat terjadi apabila hambatan selanjutnya seperti istirahat terlalu awal dan istirahat terlalu lama tidak terjadi. Namun apabila transportasi operator lebih dari 7 menit maka akan memberikan dampak negatif pada produksi karena waktu produksi berkurang.

Pengecekan unit juga berdampak positif terhadap produksi dengan titik puncak berada pada menit ke 6 dan kemudian berdampak negatif. Hal ini diasumsikan ketika kegiatan pengecekan kurang dari atau sama dengan 6 menit maka tujuan kegiatan untuk memastikan kondisi alat gali muat dalam kondisi baik dan siap digunakan dapat tercapai sehingga berdampak baik terhadap produksi. Namun ketika kegiatan pengecekan alat gali muat lebih dari 6 menit maka akan berdampak negatif terhadap produksi karena waktu produksi berkurang.

3. PC400-21

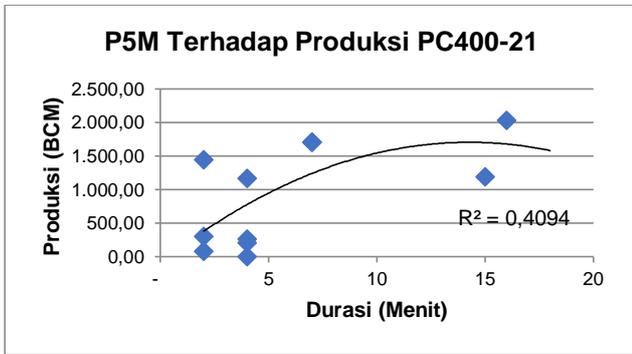
Pada alat gali muat PC400-21 hambatan yang pergerakan *trendlinenya* negatif dengan r-square paling kuat adalah pekerjaan lain, istirahat terlalu cepat, dan transportasi operator serta berhenti bekerja lebih awal. Hambatan yang memiliki *trendline* negatif ini sesuai

dengan hipotesa dimana semakin tinggi waktu hambatan maka akan mengurangi waktu produksi sehingga produksi tidak akan optimal.

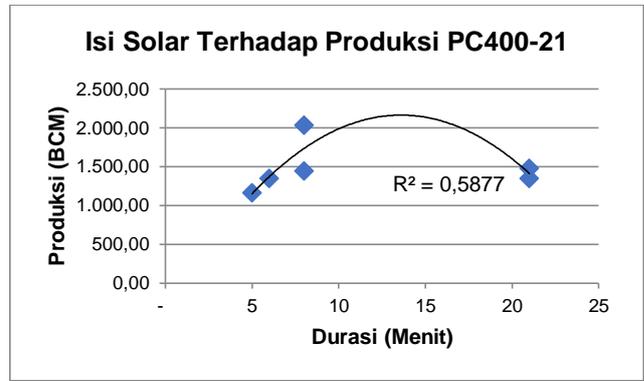
Berdasarkan hasil data yang ada dapat diketahui bahwa beberapa hambatan PC400-21 tidak secara langsung bersifat negatif seperti istirahat terlalu lama, isi solar, P5M, dan pengecekan unit. Istirahat terlalu lama memiliki *trendline* positif di awal dengan titik puncak berada pada menit ke 7 dengan asumsi hambatan sebelumnya seperti P5M dan istirahat lebih awal tidak terjadi atau memiliki durasi lebih kecil. Namun apabila waktu istirahat terlalu lama melebihi 7 menit maka akan berdampak negatif terhadap produksi karena waktu produksi berkurang.

Isi solar juga salah satu hambatan yang memiliki *trendline* positif di awal, ini terjadi dengan titik puncak berada pada menit ke 14. Hal ini dapat diasumsikan bahwa ketika alat gali muat melakukan pengisian solar dengan durasi kurang dari atau sama dengan 14 menit maka unit akan siap digunakan tanpa ada kendala kekurangan bahan bakar lagi sehingga produksi dapat optimal.

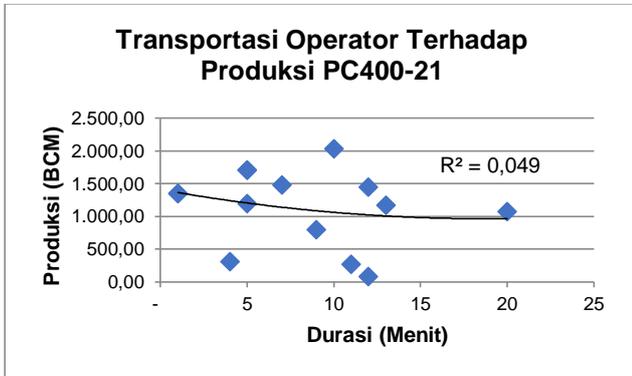
P5M cenderung memiliki *trendline* positif terhadap produksi dengan titik puncak berada pada menit 14 dan kemudian berdampak negatif terhadap produksi yang dapat diasumsikan bahwa ketika kegiatan P5M dilaksanakan kurang dari atau sama dengan 14 menit maka tujuan kegiatan yang bersifat positif dapat tercapai sehingga berdampak positif juga terhadap produksi. Namun ketika kegiatan P5M lebih dari 14 menit maka akan berdampak negatif terhadap produksi karena waktu untuk produksi berkurang.



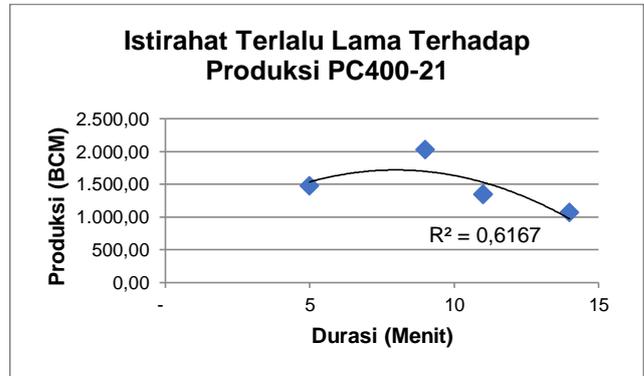
Grafik-20. P5M Terhadap Produksi PC400-21



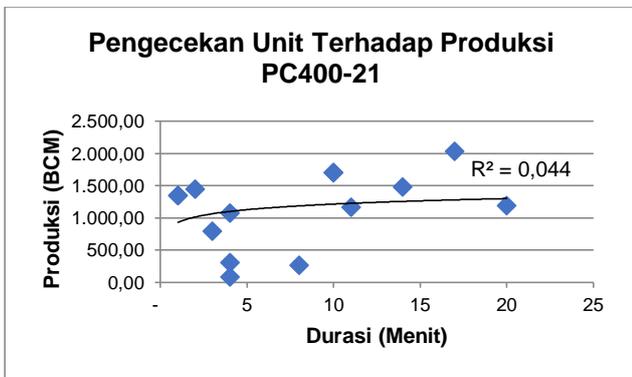
Grafik-24. Isi Solar Terhadap Produksi PC400-21



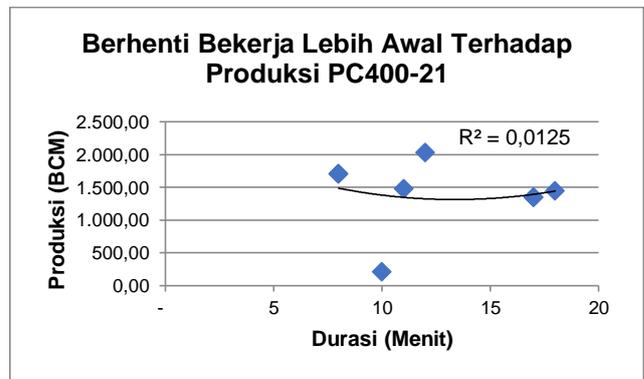
Grafik-21. Transportasi Unit Terhadap Produksi PC400-21



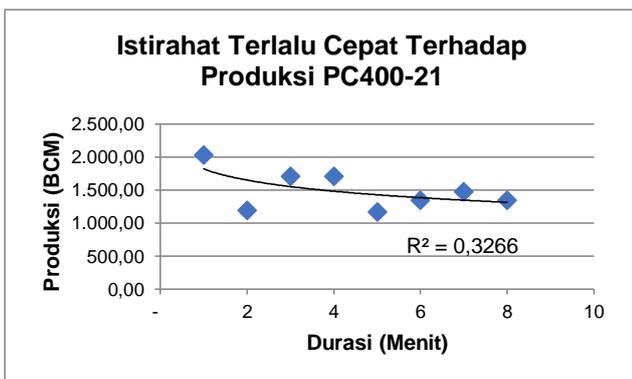
Grafik-25. Istirahat Terlalu Lama Terhadap Produksi PC400-21



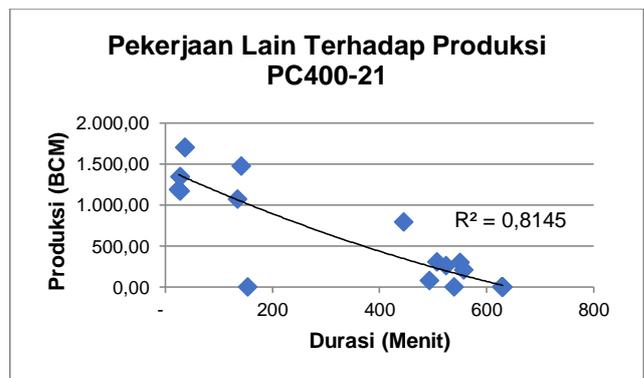
Grafik-22. Pengecekan Unit Terhadap Produksi PC400-21



Grafik-26. Berhenti Bekerja Lebih Awal Terhadap Produksi PC400-21



Grafik-23. Isi Solar Terhadap Produksi PC400-21



Grafik-27. Pekerjaan Lain Terhadap Produksi PC400-21

Pengecekan unit juga berdampak positif terhadap produksi namun *trend* positif terjadi pada menit ke 3 dan kemudian menjadi sedikit lebih landai yang menandakan *trend* positif tidak terlalu kuat atau kedepannya dapat berbalik arah menjadi negatif terhadap produksi. Hal ini diasumsikan ketika kegiatan pengecekan dilakukan maka tujuan kegiatan untuk memastikan kondisi alat gali muat dalam kondisi baik dan siap digunakan dapat tercapai sehingga berdampak baik terhadap produksi.

KESIMPULAN

Setelah pengamatan dan pengolahan data yang dilakukan pada bab-bab sebelumnya sehingga didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Parameter yang memiliki hubungan paling kuat dengan produksi untuk alat gali muat PC1250SP-8 adalah *used of availability* (UA) dengan nilai R sebesar 0,9443 dan R-square sebesar 0.8917 dengan kenaikan produksi sebanyak 52,98 BCM setiap 1% perbaikan.
2. Hambatan yang memiliki sifat negatif secara keseluruhan terhadap PC1250SP-8 dengan nilai R² paling tinggi adalah istirahat terlalu lama dengan R² sebesar 0,3359, disusul oleh pengeringan jalan dengan R² sebesar 0.1045, kemudian isi solar solar dengan R² sebesar 0,1031, dan transportasi operator sebesar 0,0467.
3. Hambatan dengan dampak negatif namun diawali dengan dampak positif untuk PC1250SP-8 adalah P5M dengan dampak negatif pada menit ke 15 atau lebih dan R² sebesar 0,3473, pengecekan unit dengan dampak negatif pada menit ke 6 atau lebih dan R² sebesar 0,0419, istirahat terlalu cepat dengan R² sebesar 0,4958, dan berhenti bekerja lebih awal dengan R² 0,1091.
4. Parameter yang memiliki hubungan paling kuat dengan produksi untuk alat gali muat ZAX870H-3F adalah *used of availability* (UA) dengan nilai R sebesar 0,9292 dan R-square sebesar 0,8634 dengan kenaikan produksi sebanyak 40,17 BCM setiap 1% perbaikan.
5. Hambatan yang memiliki sifat negatif secara keseluruhan terhadap ZAX870H-3F dengan nilai R² paling tinggi adalah engeringan jalan dengan R² sebesar 0,5149, disusul oleh istirahat terlalu lama dengan R² sebesar 0,0865, dan berhenti bekerja lebih awal sebesar R² 0,0395.
6. Hambatan dengan dampak negatif namun diawali dengan dampak positif untuk ZAX870H-3F adalah istirahat terlalu cepat, P5M dengan dampak negatif pada menit ke 8 atau lebih dan R² sebesar 0,1041, isi solar dengan dampak negatif pada menit ke 11 atau lebih dan R² sebesar 0,0935, transportasi operator dengan dampak negatif pada menit ke 7 dengan R² sebesar 0,0798, dan pengecekan unit dengan dampak negatif pada menit ke 6 dan R² 0,0531.
7. Parameter yang memiliki hubungan paling kuat dengan produksi untuk alat gali muat PC400-21 adalah *used of availability* (UA) dengan nilai R sebesar 0,9829 dan R-square sebesar 0,9660 dengan kenaikan produksi sebanyak 21,54 BCM setiap 1% perbaikan.
8. Hambatan yang memiliki sifat negatif secara keseluruhan terhadap PC400-21 dengan nilai R²

paling tinggi adalah pekerjaan lain dengan R² sebesar 0,8145, disusul oleh istirahat terlalu cepat dengan R² sebesar 0,3266, dan transportasi operator dengan R² sebesar 0,049, serta berhenti bekerja lebih awal dengan R² sebesar 0,0125.

9. Hambatan dengan dampak negatif namun diawali dengan dampak positif untuk PC400-21 adalah istirahat terlalu lama dengan dampak negatif pada menit ke 7 dan R² 0,6167, isi solar dengan dampak negatif pada menit ke 14 atau lebih dan R² sebesar 0,5877, P5M dengan dampak negatif pada menit ke 14 atau lebih dan R² sebesar 0,4094, dan pengecekan unit dengan dampak signifikan pada menit ke 3 dengan R² sebesar 0,044.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. 2018. *Menambahkan Garis Tren atau Rata-Rata Bergerak Ke Bagan*. (<http://support.office.com/id-id/article/menambahkan-garis-tren-atau-rata-rata-bergerak-ke-bagan-fa59f86c-4b68-a6d4-901a745842ad>)
- [2] Basuki, S. dan Nurhakim, 2004. *Modul Ajar Pemindehan Tanah Mekanis*, Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- [3] Bentreovolta. 2015. *Kajian Teknis Peningkatan Produksi Alat Gali Muat & Alat Angkut Pada Kegiatan Pengupasan Topsoil di Stockpile PT Kaltim Prima Coal Kalimantan Timur*. Jurusan Teknik Pertambangan. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran". Yogyakarta.
- [4] Indonesianto, Y. 2005. *Pemindehan Tanah Mekanis*. Jurusan Teknik Pertambangan. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran". Yogyakarta.
- [5] Sugiyono, 2007. *Statistik Untuk Penelitian*. CV Alfabeta: Bandung.
- [6] Tenriajeng, Andi Tenrisukki, 2003. *Pemindehan Tanah Mekanis*. Gunadarma: Jakarta.
- [7] Trijono, R. 2015. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Papas Sinar Sinanti: Depok.