

ANALISIS JUMLAH OPERATOR OPTIMAL PADA PRODUKSI BATU SPLIT PT. SATRIA JAYA SENTOSA DI KOLAKA

Trie Setiyowati¹, Zainal Arief²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

setiyowatitrie607@gmail.com¹, zainal@untag-sby.ac.id²

ABSTRACT

PT. Satria Jaya Sentosa is an industrial company processing mountain stone mining products into split stone. PT. Satria Jaya Sentosa is located in the village of Jln. The Kolaka-pomalaa axis, Ngapa village, Wundulako sub-district, Kolaka district, Southeast Sulawesi. Where the production process of taking mountain rock material in the mining area uses an excavator breaker which functions to destroy the layers of rock on the mountain then it will be transported to a dumb truck with the help of heavy equipment excavator pc 200, then the dumb truck will bring the chunks of rock to the crusher machine which will be produced into split stone. Problems that occur in the split stone production process begin when the production operator is reduced on the grounds that operators often do not work during the production process. So that the analytical method that can be used is normal time analysis or standard time based on factor values, after that it will be continued in the workload calculation using the Full Time Equivalent (FTE) and Work Load Analysis (WLA) method. The results of the Full Time Equivalent (FTE) calculation namely Operators experiencing underload, namely Breaker operators 1 and 2, Excavator 1 and 2 operators and also dumb truck operators. Meanwhile, operators who get overloaded workloads are Crusher 1 machine operators to Crusher 6 machine operators. Meanwhile, Work Load Analysis (WLA) is proposed to add 2 operators to the Breaker operator work section, 2 excavator operators, 1 dumb truck operator, and crusher machine operator. 6.

Keywords : *Workload, Full Time Equivalent, Work Load analysis.*

ABSTRAK

PT. Satria Jaya Sentosa adalah perusahaan industri pengolahan hasil tambang batu gunung menjadi batu split. PT . Satria Jaya Sentosa terletak di desa Jln. Poros Kolaka-pomalaa desa Ngapa kecamatan Wundulako Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara. Dimana proses produksi pengambilan material batu gunung diarea tambang menggunakan alat *excavator breaker* yang berfungsi menghancurkan lapisan batu pada gunung kemudian akan diangkut ke *dumb truck* dengan bantuan alat berat *excavator pc 200*, kemudian *dumb truck* akan membawa bongkahan batu tersebut ke mesin *crusher* yang akan di produksi menjadi batu split. Permasalahan yang terjadi pada proses produksi

batu split dimulai pada saat dilakukan pengurangan operator produksi dengan alasan sering diperoleh operator tidak bekerja pada saat proses produksi. Sehingga metode analisis yang dapat digunakan yaitu analisis waktu normal atau waktu standar berdasarkan pemberian nilai faktor setelah itu akan dilanjutkan pada perhitungan beban kerja menggunakan metode *Full Time Equivalent* (FTE) dan *Work Load Analysis* (WLA), Hasil dari perhitungan *Full Time Equivalent* (FTE) yaitu Operator yang mengalami *underload* yaitu operator *Breaker* 1 dan 2, operator *Excavator* 1 dan 2 dan juga operator *dumb truck*. Sedangkan operator yang memperoleh beban kerja *overload* yakni operator mesin *Crusher* 1 sampai operator mesin *Crusher* 6. Sedangkan *Work Load Analysis* (WLA) diusulkan penambahan operator pada bagian pekerjaan operator *Breaker* sebanyak 2, operator *excavator* sebanyak 2, operator *dumb truck* 1, dan operator mesin *crusher* 6.

Kata Kunci : Beban Kerja, *Full Time Equivalent*, *Work Load analysis*.

1. PENDAHULUAN

PT. Satria Jaya Sentosa adalah sebuah perusahaan yang mengolah hasil tambang berupa batu gunung menjadi batu split dengan berbagai ukuran. Pada proses produksi ini melibatkan 37 operator produksi pada tahun 2020 sedangkan pada tahun 2021 sampai 2022 berkurang sebanyak 11 operator.

Berdasarkan hasil observasi terjadi penurunan hasil produksi setelah terjadinya pengurangan jumlah operator seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Data Kapasitas Produksi Setiap Operator

Bulan	Kapasitas Produksi Setiap Operator(m ³)				Target Perusahaan(m ³)	Jumlah Operator	OP Tidak bekerja
	OP Breaker	OP Exca	OP DT	OP Crusher			
Januari	17	20	16	16	15	37	± 10
Februari	18	25	17	17	15	37	± 10
Maret	17	22	16	16	15	37	± 10
April	17	24	17	17	15	37	± 10
Mei	7	10	5	5	15	11	0
Juni	6	14	4	4	15	11	0
Juli	7	10	5	5	15	11	0
Agustus	6	10	6	6	15	11	0
September	7	12	6	6	15	11	0
Oktober	6	10	5	5	15	11	0
November	7	14	5	5	15	11	0
Desember	6	12	5	5	15	11	0

Maka dari itu perlu dilakukan analisis beban kerja setiap operator mesin di bidang produksi batu split. Metode yang akan digunakan yakni *Full Time Equivalent* dan *Work Load Analysis*. Dalam hal ini metode *Full Time Equivalent* (FTE) adalah metode analisis beban kerja yang berbasis waktu dengan cara mengukur lama waktu penyelesaian pekerjaan kemudian waktu tersebut dikonversikan ke dalam indeks nilai

Full Time Equivalent (Dewi dan Satria, 2012). Sedangkan *Work Load Analysis* (WLA) adalah sebuah analisis beban kerja yang dilakukan pada manajemen teknik pada sistematis dimana untuk memperoleh informasi pada sebuah tingkatan efektivitas dan juga efisiensi kerja pada organisasi berdasarkan volume kerja. Dengan mengetahui analisis 2 metode tersebut maka akan diperoleh jumlah optimal operator pada proses produksi batu split di PT. Satria Jaya Sentosa Kolaka.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pengukuran waktu kerja yaitu sebuah proses pengamatan terhadap operator kemudian mencatat waktu kerja setiap elemen ataupun siklus . Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui waktu standar/waktu baku dari penyelesaian elemen pekerjaan. Langkah-langkah dalam pengukuran beban kerja yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut (Muhammad Alwi Hudaya Purba, 2018):

A. Uji Kecukupan Data

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jumlah pengamatan yang harus dilakukan dalam melakukan sampling suatu proses pekerjaan. Untuk mendapatkan jumlah sampel pengamatan yang harus dilaksanakan dapat dicari berdasarkan rumus :

$$N' = \left(\frac{k}{s} \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{\sum x_i}} \right)^2 \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

N’ = Jumlah pengamatan yang harus dilakukan untuk sampling kerja

N = Jumlah pengamatan yang telah dilakukan untuk sampling kerja

s = Koefisien Tingkat Ketelitian

P = Persentase terjadinya kejadian yang diamati

k = Harga indeks yang besarnya sesuai dengan tingkat kepercayaan yang diambil yaitu:

- a. Untuk Tingkat Kepercayaan 68 %, k = 1
- b. Untuk Tingkat Kepercayaan 95 %, k = 2
- c. Untuk Tingkat Kepercayaan 99 %, k = 3

Dimana dalam penentuan kecukupan data, yaitu sebagai berikut :

- a. Apabila $N' \leq N$ maka data tersebut dinyatakan telah mencukupi
- b. Tetapi jika sebaliknya, di mana $N' > N$ maka data tersebut dinyatakan tidak cukup

B. Uji Keseragaman Data

Pada uji keseragaman data dapat berfungsi sebagai informasi mengenai data berada pada batas kendali control atau berada diluar batas kendali control (Faisal Romdani, 2017).

$$BKA = \bar{X} - 3\delta X \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N} \dots \dots \dots (3)$$

$$\delta x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}} \dots \dots \dots (4)$$

Dengan,

X = Rata-rata data pengamatan yang akan diuji

δx = Standar deviasi

N = Jumlah data pengamatan

C. Pengukuran Waktu Baku

Penentuan waktu baku Pada proses penentuan waktu baku dengan sampling kerja dapat dihitung dengan menggunakan rumus seperti berikut (Faisal Romdani, 2017):

$$Waktu Normal = Rerata Elemen Kerja \times Rating Factor (5)$$

$$Waktu Baku = Waktu Normal \times \frac{100}{100 - All} \dots \dots \dots (6)$$

D. Faktor Penyesuaian

Pada proses pengukuran faktor penyesuaian pada penelitian maka akan di gunakan cara *Westinghouse*. Pada cara ini akan dilakukan penilaian pada 4 faktor yang akan menentukan kewajaran atau ketidakwajaran pada proses kerja (Cut Erlina, 2015, p. 60).

Tabel 2. *Westinghouse*

SKILL			EFFORT		
+ 0.15	A1	<i>Super skill</i>	+0.13	A1	<i>Super Skill</i>
+ 0.13	A2		+0.12	A2	
+ 0.11	B1	<i>Excellent</i>	+0.1	B1	<i>Excellent</i>
+ 0.08	B2		+0.08	B2	
+ 0.06	C1	<i>Good</i>	+0.05	C1	<i>Good</i>
+ 0.03	C2		+0.02	C2	
0.00	D	<i>Average</i>	0.00	D	<i>Average</i>
- 0.05	E1	<i>Fair</i>	-0.04	E1	<i>Fair</i>
- 0.10	E2		-0.08	E2	
- 0.16	F1	<i>Poor</i>	-0.12	F1	<i>Poor</i>
- 0.22	F2		-0.17	F2	
CONDITION			CONSISTENCY		
+ 0.06	A	<i>Ideal</i>	+0.04	A	<i>Ideal</i>
+0.04	B	<i>Excelent</i>	+0.03	B	<i>Excelent</i>
+0.02	C	<i>Good</i>	+0.01	C	<i>Good</i>
0.00	D	<i>Average</i>	0.00	D	<i>Average</i>
-0.03	E	<i>Fair</i>	-0.02	E	<i>Fair</i>
-0.07	F	<i>Poor</i>	-0.04	F	<i>Poor</i>

E. Kelonggaran

Kelonggaran Waktu (*Allowance*) yaitu sebuah waktu antisipasi dalam kebutuhan waktu diluar pekerjaan. Tarigon 2015 menjelaskan bahwa terdapat 3 hal dalam memberikan kelonggaran waktu yaitu antara lain kebutuhan pribadi seperti kamar kecil, menghilangkan rasa *fatigue* dan juga hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindari layaknya penyesuaian mesin secara singkat (Gratia Utomo Widagdo, 2018).

F. *Full Time Ekuivalent* (FTE)

Dalam *Orienpointconsulting* menjelaskan bahwa definisi *Full Time Ekuivalent* (FTE) yaitu sebuah jumlah jam kerja yang dapat mewakili satu pekerja penuh waktu dalam jangka waktu tertentu, yaitu seperti dalam satu bulan atau bahkan dalam satu tahun.. Dalam hal ini FTE bertujuan untuk menyederhanakan pengukuran kerja dengan mengubah jam beban kerja ke dalam jumlah orang yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan itu (Faisal Romdani, 2017).

$$\frac{\text{Frekuensi } x \text{ waktu produksi } x \text{ jumlah jam kerja/bulan .}}{60} \dots \dots \dots (7)$$

G. *Work Loar Analysis* (WLA)

Workolad Analysis adalah sebuah analisis beban kerja yang dilakukan pada manajemen teknik pada sistematis dimana untuk memperoleh informasi pada sebuah tingkatan efektivitas dan juga efisiensi kerja pada organisasi berdasarkan volume kerja. Pada analisis beban kerja sebuah pekerja dapat dikatakan *underload* jika karyawannya memiliki jam kerja masih memenuhi waktu kerja pertahunnya (RIdho Afif, 2018).

Besarnya beban kerja yang diterima oleh operator dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{WLA: } (\% \text{ Produktif } x \text{ Perfomance Rattng}) x (1 + \text{ Allowance}) \dots \dots \dots (8)$$

Pada kondisi beban kerja diatas normal dapat dibedakan menjadi 3 kondisi yaitu:

- a. normal jika beban kerja > 100
- b. normal jika beban kerja = 100
- c. tidak normal jika beban kerja < 100.

Besarnya beban kerja yang diterima operator akan mempengaruhi oleh besarnya presentase produktifitas.

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan analisis jumlah operator optimal dengan menggunakan 2 metode yakni *Full Time Ekuivalent* (FTE) dan *Work Load Analysis*(WLA), yang kemudian jika hasil telah diperoleh dari hasil analisis metode FTE dan WLA akan digabungkan sebagai patokan untuk memperoleh jumlah operator minimal dan maksimal pada proses produksi batu split di PT, Satria Jaya Sentosa Kolaka.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

PT. Satria Jaya Sentosa merupakan perusahaan pengolahan hasil tambang berupa batu gunung yang akan di produksi menjadi batu split dengan berbagai ukuran. Penyelesaian permasalahan yang dihadapi PT. Satria jaya Sentosa yakni dengan menggunakan 2 metode FTE dan WLA untuk menentukan jumlah optimal operator produksi batu split.

Pada penelitian ini dilakukan pada 11 operator produksi yakni 2 operator *breaker*, 2 operator *excavator* , 1 operator *dumb truck*, 6 operator mesin *crusher*. Berikut hasil pengolahan data:

1. Menentukan *Performance Rating* setiap operator.

Dalam menentukan *Performance Rating* setiap operator menggunakan cara *Westinghouse* Pada cara ini akan dilakukan penilaian pada 4 faktor yang akan menentukan kewajaran atau ketidakwajaran pada proses kerja sebagai berikut:

Berikut salah contoh perhitungan *Performance Rating* untuk operator *excavator breaker*

Tabel 3. *Performance Rating Operator excavator breaker*

<i>Performance Factor</i>	Kelas	Lambang	Rating
<i>Skill</i>	<i>Excellent</i>	B2	0.11
<i>Effort</i>	<i>Super Skill</i>	A2	0.12
<i>Condition</i>	<i>Good</i>	C	0.02
<i>Consistentcy</i>	<i>Good</i>	C	0.01
Total			1.26

Performance factor yang diperoleh:

- a) *Skill* dengan kelas *excellent* dengan lambang B2 dengan *rating* 0.11 disebabkan operator memiliki kepercayaan diri bagus, cocok dengan jenis pekerjaannya, operator telah terlatih pada menjalankan mesin, teliti, kurang taat terhadap SOP perusahaan, cepat, dan terkoordinasi.
- b) *Effort* dengan kelas *Super Skill* dengan lambang A2 dengan *rating* 0.12 disebkan usahanya sangat sungguh-sungguh tetapi dapat membahayakan keselamatan.
- c) *Condition* dengan kelas *Good* dengan lambang C dengan *rating* 0.02 disebkan tempat kerja cukup nyaman, suhu cukup tinggi, terdapat keluhan hanya mengenai debu tebal saat produksi.
- d) *Consistentcy* dengan kelas *Good* dengan lambang C dengan *rating* 0.01 disebkan perbedaan antar waktu siklus pekerjaan relatif cukup stabil.

Dari perhitungan disetiap operator diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil *Perfomance Rattng Semua Operator Produksi*

No	Operator	Hasil Performance Rattng
1	Operator Breaker	1.26
2	Operator Breaker 2	1.17
3	Operator excavator	1.24
4	Operator excavator 2	1.22
5	Operator Dumb truck	1.28
6	Operator mesin Crsuher	1.22
7	Operator mesin Crsuher 2	1.13
8	Operator mesin Crsuher 3	1.2
9	Operator mesin Crsuher 4	1.13
10	Operator mesin Crsuher 5	1.19
11	Operator mesin Crsuher 6	1.15

2. Menentukan *Allowance* setiap operator**Tabel 5.** *Allowance Setiap Operator Produksi*

No	Operator	Allowance Time (Menit)			Total (menit)
		Personal	Fatigue	Delay	
1	Operator Breaker 1	20	15	20	55
2	Operator Breaker 2	15	15	15	45
3	Operator <i>Excavator</i> 1	15	15	10	40
4	Operator <i>Excavator</i> 2	10	15	10	35
5	Operator <i>Dumb truck</i>	20	10	30	60
6	Operator Mesin Crusher 1	20	10	10	40
7	Operator Mesin Crusher 2	10	15	10	35
8	Crusher 3 Operator Mesin	5	15	15	35
9	Operator Mesin Crusher 4	10	10	10	30
10	Operator Mesin Crusher 5	20	10	10	40
11	Operator Mesin Crusher 6	10	10	10	30

Dasar penentuan *allowance* pada operator produksi batu split antara lain yaitu *Personal* atau kebutuhan pribadi, pada kebutuhan pribadi ini berupa istirahat dimana walaupun perusahaan telah menetapkan jam istirahat pada pukul 12.00-13.00 WITA tetapi untuk pelaksanaan dapat dikatakan tidak berlaku karena ada beberapa faktor sehingga operator-operator tidak dapat istirahat sesuai rentang waktu tersebut. Sehingga untuk waktu *personal* setiap operator berbeda-beda. *Fatigue* adalah kelonggaran untuk menghilangkan rasa lelah. Pada penentuan *Fatigue* operator produksi batu split antara lain operator yang berhenti sejenak,

merokok, berbincang dengan operator lain, dan merenggangkan badan. *Delay* adalah keterlambatan yang terjadi pada proses produksi. Pada penentuan *delay* operator produksi antara lain yaitu terjadi hujan di area produksi, terjadi kerusakan pada mesin atau alat produksi, medan area baru sehingga sulit untuk dilakukan pengoboran, dan lain sebagainya.

3. Uji kecukupan data berguna untuk mengetahui mengenai jumlah data yang dikumpulkan sudah memenuhi syarat secara statistik pada penentuan beban kerja.

Tabel 6. Uji Kecukupan Data

OP	Pengamatan Ke										N'	Ket
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
OP BK 1	27.75	29.82	30.33	29.01	29.07	28.87	29.03	28.29	29.06	28.76	0.21	Cukup
OP BK 2	28.22	29.17	28.15	29.45	29.64	28.46	28.13	28.17	28.23	28.66	0.14	Cukup
OP PC 1	14.78	15.43	14.56	15.07	14.68	14.67	15.05	14.44	14.34	14.27	0.22	Cukup
OP PC 2	14.43	14.23	15.06	15.34	14.44	14.23	14.05	14.33	14.25	14.44	0.28	Cukup
OP DT	19.45	19.32	20.05	19.64	19.25	19.56	19.76	20	19.76	19.35	0.07	Cukup
OP CS 1	10.75	11.56	9.09	9.82	11.46	10.12	8.91	10.3	9.95	10.43	2.63	Cukup
OP CS 2	9.67	10.37	10.43	9.56	10.15	10.46	10.11	8.52	11.16	11.33	2.26	Cukup
OP CS 3	10.34	10.26	10.15	10.33	10.16	10.16	10.45	10.15	10.16	10.15	0.04	Cukup
OP CS 4	10.27	8.27	10.26	9.46	9.25	10.26	9.25	9.54	10.35	10.56	1.94	Cukup
OP CS 5	10.27	9.14	11.46	10.33	10.56	10.63	10.45	9.52	8.42	10.27	2.61	Cukup
OP CS 6	10.16	8.27	10.26	9.46	9.25	10.26	9.25	9.54	10.35	10.23	1.73	Cukup

Keterangan

1. OP BK = Operator *Breaker*
2. OP Exca = Operator *Excavator*
3. OP DT = Operator *Dumb Truck*
4. OP CS = Operator *Crusher*

Berikut merupakan contoh perhitungan jenis kegiatan Produksi batu split pada operator *Breaker* berdasarkan rumus uji kecukupan data apabila diketahui :

Tingkat keyakinan (K) 95% = 2

Derajat ketelitian (s) 10% = 0.1

Jumlah data (N) = 10

$(\sum x_i^2)$ = 1055

$(\sum X_i)^2$ = 10484

Jumlah nilai $x(\sum x_i)$ = 102

$$N' = \left(\frac{\frac{k}{s} \sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right)^2$$

$$= \left(\frac{\frac{2}{0.1} \sqrt{10 \cdot \sum x_i^2 - 10484}}{102} \right)^2$$

$$= 2.63$$

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat bahwa perhitungan uji kecukupan data terhadap data yang digunakan untuk penelitian sudah cukup karena $N' \leq N$, yang berarti jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan lebih kecil dibandingkan dengan jumlah pengamatan yang sudah dilakukan. Oleh karena itu penelitian ini dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

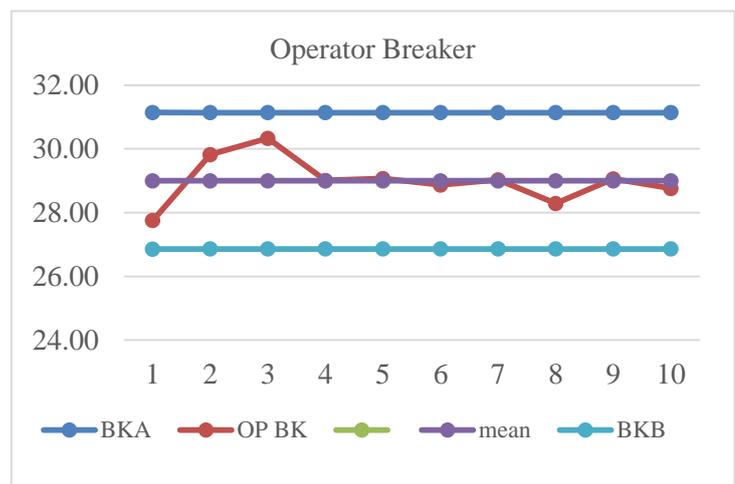
4. Tes Keseragaman data bertujuan untuk memastikan data yang digunakan tidak menyimpang atau bahkan melewati batas Kendali control dengan rumus sebagai berikut:

Tes Keseragaman Data:
 $BKA = \bar{x} + 3\delta X$
 $BKB = \bar{x} - 3\delta X$
 Dimana :
 $\bar{x} = \frac{\sum Xi}{N}$
 $\delta x = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x}^2)}{N-1}}$

Berikut salah satu hasil perhitungan tese keseragaman data

Tabel 7. Tes Keseragaman OP BK 1

OP	Pengamatan Ke										Σx	Mean	BKA	BKB
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
OP BK	27.75	29.82	30.33	29.01	29.07	28.87	29.03	28.29	29.06	28.76	290	28.999	31.14	26.86



Gambar 1. Grafik Keseragaman Data Operator Breaker

Dari hasil gambar Grafik 1 menunjukkan bahwa data pada operator breaker berada dalam batas kendali control yang dimana mengartikan bahwa data dapat dilanjutkan pada proses perhitungan selanjutnya.

5. Pengukuran Waktu Baku

Pada proses perhitungan ini akan mencari waktu baku dari setiap operator produksi batu spit PT. Satria Jaya Sentosa sebagai berikut:

Tabel 8. Pengukuran waktu baku Operator

OP	Pengamatan ke(Menit)										\bar{X}	Rating Factor	All
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
OP BK	27.75	29.82	30.33	29.01	29.07	28.87	29.03	28.29	29.06	28.76	29	1.26	0.11
OP BK 2	28.22	29.17	28.15	29.45	29.64	28.46	28.13	28.17	28.23	28.66	28.63	1.17	0.09
OP PC 1	14.78	15.43	14.56	15.07	14.68	14.67	15.05	14.44	14.34	14.27	14.73	1.24	0.08
OP PC 2	14.43	14.23	15.06	15.34	14.44	14.23	14.05	14.33	14.25	14.44	14.48	1.22	0.07
OP DT	19.45	19.32	20.05	19.64	19.25	19.56	19.76	20	19.76	19.35	19.61	1.28	0.13
OP CS	10.75	11.56	9.09	9.82	11.46	10.12	8.91	10.3	9.95	10.43	10.24	1.22	0.08
OP CS 2	9.67	10.37	10.43	9.56	10.15	10.46	10.11	8.52	11.16	11.33	10.24	1.13	0.07
OP CS 3	10.34	10.26	10.15	10.33	10.16	10.16	10.45	10.15	10.16	10.15	10.18	1.2	0.07
OP CS 4	10.27	8.27	10.26	9.46	9.25	10.26	9.25	9.54	10.35	10.56	10.23	1.13	0.06
OP CS 5	10.27	9.14	11.46	10.33	10.56	10.63	10.45	9.52	8.42	10.27	9.75	1.19	0.08
OP CS 6	10.16	8.27	10.26	9.46	9.25	10.26	9.25	9.54	10.35	10.23	10.11	1.15	0.06

Berikut ini merupakan contoh perhitungan pengukuran waktu baku:

Diketahui :

$$\begin{aligned} \text{Waktu Normal} &= \text{Rerata elemen kerja} \times \text{Rating factor} \\ &= 29 \times 1.26 \\ &= 36.54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu Baku} &= \text{waktu normal} \times \frac{100}{100 - All} \\ &= 36.54 \times 1.00 \\ &= 36.54 \end{aligned}$$

Maka diperoleh hasil perhitungan waktu normal dan waktu baku pada setiap operator sebagai berikut

Tabel 9. Hasil Pengukuran Waktu Baku Operator

OP	Pengamatan ke (Menit)										WN	WB
	1	2	5.8	4	5	6	7	8	9	10		
OP BK	27.75	29.82	30.33	29.01	29.07	28.87	29.03	28.29	29.06	28.76	36.54	36.65
OP BK 2	28.22	29.17	28.15	29.45	29.64	28.46	28.13	28.17	28.23	28.66	33.93	33.96
OP PC 1	14.78	15.43	14.56	15.07	14.68	14.67	15.05	14.44	14.34	14.27	17.45	17.62
OP PC 2	14.43	14.23	15.06	15.34	14.44	14.23	14.05	14.33	14.25	14.44	17.97	17.98
OP DT	19.45	19.32	20.05	19.64	19.25	19.56	19.76	20	19.76	19.35	18.53	18.56
OP CS	10.75	11.56	9.09	9.82	11.46	10.12	8.91	10.3	9.95	10.43	23.92	23.94
OP CS 2	9.67	10.37	10.43	9.56	10.15	10.46	10.11	8.52	11.16	11.33	11.57	11.58
OP CS 3	10.34	10.26	10.15	10.33	10.16	10.16	10.45	10.15	10.16	10.15	12.21	12.22
OP CS 4	10.27	8.27	10.26	9.46	9.25	10.26	9.25	9.54	10.35	10.56	11.56	11.57
OP CS 5	10.27	9.14	11.46	10.33	10.56	10.63	10.45	9.52	8.42	10.27	11.6	11.61
OP CS 6	10.16	8.27	10.26	9.46	9.25	10.26	9.25	9.54	10.35	10.23	11.62	11.63

6. Menghitung Nilai *Full Time Ekuivalent*

FTE pada operator *Breaker 1*

$$\begin{aligned}
 1:\text{TotalJam/Bulan} &= \frac{\text{Frekuensi} \times \text{waktu produksi} \times \text{jumlah jam kerja/bulan}}{60} \\
 &= \frac{11 \times 36.65 \times 392.906}{60} \\
 &= 2573 \\
 \text{Full Time Ekuivalent} &= \frac{2573}{14400} = 0.18
 \end{aligned}$$

Berikut ini adalah hasil perhitungan beban kerja dengan menggunakan metode FTE pada masing-masing operator produksi:

Tabel 10. Hasil Perhitungan FTE

Operator	Frekuensi	Waktu Produksi	JumlahJam/bulan	EfektifJam/bulan	Total Jam/bulan	FTE	KET
operator <i>Breaker 1</i>	11	36.65	392.906	14400	2573	0.18	<i>Underload</i>
operator <i>Breaker 2</i>	12	33.96	424.028	14400	2997	0.21	<i>Underload</i>
operator <i>Excavator 1</i>	46	35.53	817.253	14400	11132	0.77	<i>Underload</i>
operator <i>Excavator 2</i>	45	17.98	800.89	14400	10690	0.74	<i>Underload</i>
operator <i>Dumb truck</i>	42	18.86	775.862	14400	10033	0.7	<i>Underload</i>
operator <i>crusher1</i>	137	10.24	1406	14400	32959	2.29	<i>Overload</i>
operator <i>crusher2</i>	137	10.24	1406.25	14400	32959	2.29	<i>Overload</i>
operator <i>crusher3</i>	139	10.18	1414.54	14400	33349	2.32	<i>Overload</i>
operator <i>crusher4</i>	138	10.23	1407.62	14400	33023	2.29	<i>Overload</i>
operator <i>crusher 5</i>	151	9.75	1476.92	14400	36355	2.52	<i>Overload</i>
operator <i>crusher 6</i>	141	10.11	1424.33	14400	33812	2.35	<i>Overload</i>

7. Menghitung nilai *Work Load Analysis*

Perhitungan jumlah operator yang dibutuhkan berdasarkan beban kerja dari pekerja produksi batu split menggunakan rumus sebagai berikut:
 $WLA = (\%Produktif \times Performance\ rating) \times (1 + allowance)$

Contoh perhitungan beban kerja pada operator *Breker 1*

$$\text{Beban kerja} = (100 \% \times 1.26) \times (1 + 0.11) = 140 \%$$

Tabel 11. Hasil Perhitungan WLA

Operator	Produktif %	performance	allowance	WLA %	Ket
OP Breaker	100	1.26	0.11	140	Overload
OP Breaker 2	100	1.17	0.09	128	Overload
OP Excavator 1	100	1.24	0.08	134	Overload
OP Excavator 2	100	1.22	0.07	131	Overload
OP Dumb Truck	100	1.28	0.13	145	Overload
OP Crusher 1	100	1.22	0.08	132	Overload
OP Crusher 2	100	1.13	0.07	121	Overload
OP Crusher 3	100	1.2	0.07	128	Overload
OP Crusher 4	100	1.13	0.06	120	Overload
OP Crusher 5	100	1.19	0.08	129	Overload
OP Crusher 6	100	1.15	0.06	122	Overload

8. Pengabungan Hasil Perhitungan *Full Time Ekuivalent* dan *Work Load Analysis*

Tabel 12. Hasil Pengabungan Metode FTE dan WLA

Operator	Penambahan Operator yang Diusulkan Metode FTE & WLA
Operator Breaker	0 - 1
Operator Breaker 2	0 - 1
Operator Excavator	1
Operator Excavator 2	1
Operator Dumbtruck	1
Operator Crusher	1-2
Operator Crusher 2	1-2
Operator Crusher 3	1-2
Operator Crusher 4	1-2
Operator Crusher 5	1-2
Operator Crusher 6	1-2

Pada tabel memperlihatkan jumlah operator yang disarankan dari setiap metode berdasarkan nilai yang peroleh. Pada metode *Full Time Equivalent* (FTE) diusulkan untuk menambahkan operator pada bagian pekerjaan operator *Breaker* 1 dan 2 sebanyak 0 sedangkan untuk pekerjaan di operator *excavator* 1 dan 2 sebanyak 2 operator, kemudian pada *dumb truck* tidak dilakukan penambahan dan pada operator mesin *crusher* perlu dilakukan penambahan sejumlah 12 operator. Sedangkan pada metode *Work Load Analysis* (WLA) diusulkan penambahan operator pada bagian pekerjaan operator *Breaker* sebanyak 2, operator *excavator* sebanyak 2, operator *dumb truck* 1, dan operator mesin *crusher* 6

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka dari itu dapat diambil kesimpulan untuk menjawab dari permasalahan yang telah terjadi pada proses produksi batu split PT. Satria Jaya Sentosa. Berikut ini adalah kesimpulan yang dihasilkan:

- A. Berdasarkan hasil perhitungan *Full Time Equivalent(FTE)* diperoleh beberapa operator memperoleh beban kerja *underload* dikarenakan hasil yang diperoleh kurang dari 0.99 sedangkan beberapa operator memperoleh nilai *Overload* dikarenakan hasilnya diatas 0.99. Operator yang mengalami *underload* yaitu operator *Breaker* 1 dan 2, operator *Excavator* 1 dan 2 dan juga operator *dumb truck*. Sedangkan operator yang memperoleh beban kerja *overload* yakni operator mesin *Crusher* 1 sampai operator mesin *Crusher* 6.
- B. Berdasarkan hasil perhitungan *Work Load Analysis (WLA)* diperoleh hasil bahwa semua operator mengalami *overload* dengan nilai yang diperoleh diatas 100% untuk semua operator.
- C. Berdasarkan hasil perhitungan 2 metode yaitu FTE dan WLA maka diperoleh rentang minimal dan maksimal jumlah operator optimal untuk proses produksi batu split di PT, Satria Jaya Sentosa yakni:
 - a. Operator *Breaker* 1 : 0 – 1
Artinya perusahaan dapat tidak melakukan penambahan operator dan jika perlu dilakukan penambahan operator maksimal 1 operator.
 - b. Operator *Breaker* 2 : 0 – 1
Artinya perusahaan dapat tidak melakukan penambahan operator dan jika perlu dilakukan penambahan operator maksimal 1 operator.
 - c. Operator *Excavator* 1 : 1
Artinya perusahaan dapat tidak melakukan penambahan operator tidak kuran dari 1 dan tidak lebih dari 1 operator.
 - d. Operator *Excavator* 2 : 1
Artinya perusahaan dapat tidak melakukan penambahan operator tidak kuran dari 1 dan tidak lebih dari 1 operator.
 - e. Operator *Dumb Truck* : 1
Artinya perusahaan dapat tidak melakukan penambahan operator tidak kuran dari 1 dan tidak lebih dari 1 operator.
 - f. Operator Mesin *Crusher* 1 : 1-2
Artinya perusahaan minimal menambahkan minimal 1 operator pada mesin *crusher* 1 dan maksimal 2 operator.
 - g. Operator Mesin *Crusher* 2 : 1-2
Artinya perusahaan minimal menambahkan minimal 1 operator pada mesin *crusher* 2 dan maksimal 2 operator.
 - h. Operator Mesin *Crusher* 3 : 1-2
Artinya perusahaan minimal menambahkan minimal 1 operator pada mesin *crusher* 3 dan maksimal 2 operator.
 - i. Operator Mesin *Crusher* 4 : 1-2
Artinya perusahaan minimal menambahkan minimal 1 operator pada mesin *crusher* 4 dan maksimal 2 operator.

- j. Operator Mesin *Crusher* 5 : 1-2
Artinya perusahaan minimal menambahkan minimal 1 operator pada mesin *crusher* 5 dan maksimal 2 operator.
- k. Operator Mesin *Crusher* 6 : 1-2
Artinya perusahaan minimal menambahkan minimal 1 operator pada mesin *crusher* 6 dan maksimal 2 operator.

DAFTAR PUSTAKA

- Cut Erlina. (2015). *Analisis dan Pengukuran Kerja*. Muara Batu Kabupaten Aceh Utara Provinsi Aceh: Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh Jurusan Teknik Industri.
- Faisal Romdani. (2017). *Pengukuran Beban Kerja Operator Dalam Upaya Menyeimbangkan Lini Produksi Pada Bagian Machine Bridge*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Gratia Utomo Widagdo. (2018). Analisis Perhitungan Waktu Baku dengan Menggunakan Metode Jam Henti Pada Produk Pelley di CV. PUTRA MANDIRI JAKARTA. *Jurnal PASTI Volume XII No. 1*, 120-137, 125.
- Muhammad Alwi Hudaya Purba. (2018). *Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Analisis Beban Kerja Pada Bgaian Pengambilan Getah di PT. Socfin Indonesia*. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara Medan.
- Ridho Afif. (2018). *Penentuan Jumlah Pekerja Berdasarkan Analisis Beban Kerja Dengan Metode Work Sampling dan Work Load Analysis Pada Bagian Packing PT.Jampalan Baru*. sumatera utara: repository unversitas sumatera utara.