

ANALISIS BEBAN KERJA FISIK DAN PENENTUAN JUMLAH TENAGA KERJA MENGGUNAKAN PENDEKATAN WORK LOAD ANALYSIS (WLA) DI PT.XYZ

R.M Sugengriadi¹, Muhammad Mirfak Arfan², Siti Julaeha³

¹²³Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, Indonesia

Email: sugeng-riady@yahoo.com.sg, sitijulaeha191001@gmail.com

Received 11 Oktober 2023 | *Revised* 18 Oktober 2023 | *Accepted* 23 Oktober 2023

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan perusahaan swasta yang bergerak dalam produksi *wiring harness tipe heavy equipment* yaitu jenis *harness* yang berukuran besar untuk mesin alat berat excavator. Penelitian dilakukan karena adanya ketidakseimbangan beban kerja antar stasiun kerja. Penelitian bertujuan menganalisis beban kerja tiap-tiap bagian dan menentukan jumlah operator optimum. Metode *workload analysis* digunakan untuk mengetahui beban kerja dari masing-masing operator. Metode work sampling digunakan untuk mendapatkan persentase waktu produktif. Hasil *work* sampling menunjukkan bahwa produktivitas tertinggi adalah pada bagian checker yaitu sebesar 87,6% dan produktivitas terendah adalah pada bagian visual yaitu sebesar 79,1%. Hasil *workload analysis* menunjukkan bahwa pada bagian checker dan predel memiliki beban kerja di atas 100% kecuali bagian visual dan finishing. Beban kerja tertinggi adalah pada bagian checker yaitu sebesar 122,6%. Beban kerja yang tinggi ini jika dibiarkan secara terus menerus tanpa adanya perbaikan dapat berakibat pada fisik operator maupun kualitas hasil kerja. Jumlah operator pada perusahaan tetap 13 orang (tidak perlu penambahan operator).

Kata kunci: Beban Kerja, Produktivitas, *Wiring harness*, *Work Sampling*, *Workload Analysis (WLA)*

ABSTRACT

PT. XYZ is a private company that is engaged in the production of heavy equipment type wiring harnesses, namely large types of harnesses for heavy equipment excavator engines. The research was conducted because of an imbalance in workload between work stations. The research aims to analyze the workload of each section and determine the optimum number of operators. The workload analysis method is used to determine the workload of each operator. The work sampling method is used to obtain the percentage of productive time. The work sampling results show that the highest productivity is in the checker section, namely 87.6% and the lowest productivity is in the visual section, namely 79.1%. The workload analysis results show that the checker and predel sections have a workload above 100% except for the visual and finishing sections. The highest workload is in the checker section, namely 122.6%. If this high workload is allowed to continue without improvement, it can have an impact on the operator's physical condition and the quality of the work. The number of operators in the company remains 13 people (no need for additional operators).

Keywords: *Workload, Productivity, Wiring harness, Work Sampling, Workload Analysis (WLA)*

1. PENDAHULUAN

Peningkatan produktifitas merupakan fokus bagi seluruh perusahaan. Salahsatu cara yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan optimalisasi sumber daya yang ada secara baik. Dalam hal optimalisasi sumber daya, yang sering dilakukan perusahaan adalah efisiensi dalam hal sumber daya manusia (operator). Efisiensi operator ini terkait dengan beban kerja yang harus ditanggung oleh operator.

Manusia dalam melakukan pekerjaannya dihadapkan dengan aktivitas yang membutuhkan fisik dan mental. Beban yang dialami seorang operator dapat berupa beban fisik, beban mental/ psikologis, dan beban sosial/moral (Zadry, dalam Budiman 2013,). Aktivitas fisik banyak mengeluarkan energi dibandingkan aktivitas mental sedangkan aktivitas mental memiliki beban tanggung jawab yang lebih berat. Beban kerja merupakan suatu perbedaan antara kapasitas atau kemampuan operator dengan tuntutan pekerjaan yang harus dihadapi. Semakin berat beban kerja akan semakin banyak energi yang diperlukan atau di konsumsi. Tingginya beban kerja berpengaruh kepada efisiensi dan penurunan kualitas kerja serta ketahanan tubuh bagi operator, hal tersebut dapat berdampak pula kepada produktivitas perusahaan.

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur dengan produk utamanya *wiring harness*. Proses pembuatan *wiring harness* pada PT.XYZ meliputi proses produksi dan inspeksi, proses inspeksi pada *line 5 Assy 32100-K2V-N410* PT.ZYZ meliputi proses *visual, checker, finishing* dan *predel*. Kegiatan inspeksi dilakukan secara manual dan menggunakan mesin dengan jumlah operator 5 pada proses *visual*, 2 orang pada proses *checker*, 3 orang pada proses *finishing* dan 3 orang pada proses *final inspection*. Beban kerja yang tidak seimbang terjadi pada proses inspeksi di masing-masing bagian, berikut adalah Tabel ketidak seimbangan beban kerja. *Wiring harness* adalah salah satu komponen pada kendaraan yang tersusun atas kabel, terminal, connector dan bahan-bahan pelengkap lainnya.

2. METODE

2.1 Pengukuran Waktu

Pada dasarnya pengukuran waktu kerja berkaitan erat dengan usaha-usaha untuk menentukan lamanya waktu kerja yang diperlukan seseorang untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Pengukuran kerja merupakan suatu metode untuk menetapkan keseimbangan antara kegiatan manusia yang dikontribusikan dengan unit output yang dihasilkan. Teknik pengukuran waktu terdiri terbagi atas dua, yaitu;

1. Pengukuran waktu secara langsung maksudnya merupakan pengukuran yang dilakukan di tempat di mana pengukuran tersebut dilaksanakan secara langsung, metode yang digunakan seperti metode jam henti (*Stopwatch Time Study*), sampling pekerjaan (*work sampling*).
2. Pengukuran waktu tidak langsung maksudnya adalah pengukuran waktu tidak langsung yaitu dilakukan tanpa harus berada di tempat pekerjaan. Cara tersebut dilakukan melalui pembacaan tabel-tabel yang tersedia dengan mengetahui jalannya pekerjaan melalui elemen-elemen pekerjaan atau gerakan seperti data waktu baku dan data gerakan.

2.2 Pengukuran Kerja dengan metode sampling kerja (work sampling)

Secara garis besar metode *sampling* kerja akan dapat digunakan untuk :

1. Mengukur *ratio delay* dari tenaga kerja, operator, mesin atau fasilitas kerja lainnya. Sebagai contoh ialah untuk menentukan persentase dari jam atau hari dimana tenaga kerja benar-benar terlibat dalam aktivitas kerja dan persentase dimana sama sekali tidak ada aktivitas kerja yang dilakukan (menganggur atau *idle*).

2. Menetapkan *performance level* dari tenaga kerja selama waktu kerjanya berdasarkan waktu-waktu dimana orang ini bekerja atau tidak bekerja.
3. Menentukan persentase produktif tenaga kerja seperti halnya yang dapat dilaksanakan oleh pengukuran kerja lainnya.

2.3 Pelaksanaan Sampling Kerja

Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang dapat dipertanggung jawabkan secara statistik, langkah-langkah yang dijalankan sebelum *sampling* dilakukan, yaitu :

1. Penetapan tujuan pengukuran, yaitu untuk apa *sampling* dilakukan. Hal ini akan menentukan besarnya tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan yang diinginkan.
2. Jika *sampling* dilakukan untuk mendapatkan waktu baku, dilakukan penelitian untuk mengetahui ada tidaknya suatu sistem kerja yang baik, jika belum ada maka dilakukan perbaikan atas kondisi dan cara kerja terlebih dahulu.
3. Dipilih operator yang dapat bekerja normal dan dapat diajak bekerja sama.
4. Dilakukan latihan bagi operator yang dipilih agar bisa dan terbiasadengan sistem kerja yang dilakukan.
5. Dilakukan pemisahan kegiatan sesuai yang ingin didapatkan sekaligus mendefinisikan kegiatan kerja yang dimaksud.
6. Persiapan peralatan yang diperlukan berupa papan atau lembaran- lembaran pengamatan.

Cara melakukan *sampling* pengamatan dengan cara *sampling* pekerjaan terdiri dari tiga langkah yaitu :

1. Dilakukan *sampling* pendahuluan
2. Uji keseragaman data
3. Dihitung jumlah kunjungan yang diperlukan.

2.4 Raring Factor

Biasanya penyesuaian dilakukan dengan mengalikan waktu siklus rata- rata atau waktu elemen rata-rata dengan suatu harga p yang disebut faktor penyesuaian. Besarnya harga p tentunya sedemikian rupa sehingga hasil perkalian yang diperoleh mencerminkan waktu yang sewajarnya atau yang normal. Bila pengukur berpendapat bahwa operator bekerja di atas normal (terlalu cepat) maka harga p lebih besar dari satu ($p > 1$), sebaliknya jika operator dipandang bekerja di bawah normal maka harga p akan lebih kecil dari satu ($p < 1$). Seandainya pengukur berpendapat bahwa operator bekerja dengan wajar maka harga p nya sama dengan 1 ($p = 1$).

Menurut Sutalaksana, dkk (2018,) ada beberapa cara untuk menentukan faktor penyesuaian, yaitu :

1. Cara *Shumard*
2. Cara *Westinghouse*.

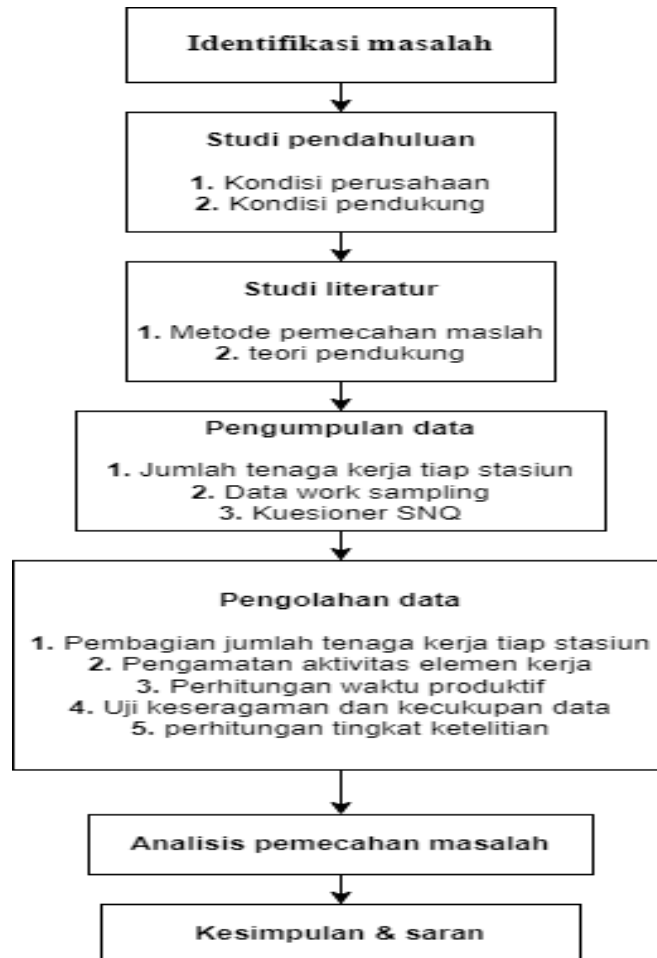
Seseorang yang dipandang bekerja normal diberi nilai 60, dengan kinerja yang lain dibandingkan untuk menghitung faktor penyesuaian. Bila kinerja seorang operator dinilai *excellent* maka ia mendapat nilai 80, maka faktor penyesuaiannya adalah $p = 80/60 = 1,33$.

Jika waktu siklusnya sama dengan 276,4 detik, maka waktunormalnya:

$$W_n = 276,4 \times 1,33 = 367,6 \text{ detik.}$$

2.5 Kerangka Penelitian

Berikut adalah kerangka penelitian mengenai analisis beban kerja fisik dan penentuan jumlah tenaga kerja menggunakan pendekatan *work load analysis* di PT.XYZ



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini terbagi atas data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan pengamatan langsung dengan metode *work sampling* terhadap operator pada bagian *visual, checker, finishing*, di PT .XYZ. Pengamatan *work sampling* ini dilakukan selama 5 hari kerja yang dimulai pada hari senin, 16 Januari 2023 sampai dengan hari jumat, 20 Januari 2023. Pengamatan dimulai pada pukul 07.00 WIB sampai dengan pukul

16.00 WIB. Dalam pengamatan ini ditentukan juga *allowance* operator pada setiap bagian. Pengumpulan data sekunder diperoleh dari dokumen-dokumen perusahaan yang meliputi sejarah perusahaan, gambaran umum perusahaan, stuktur organisasi, jumlah operator, jam kerja dan uraian tugas pokok masing-masing operator.

3.2 Penentuan jadwal pengamatan work sampling

Penentuan jadwal pengamatan bertujuan untuk mendapatkan waktu pengamatan secara *random* dan digunakan untuk mengetahui kegiatan kerja yang dilakukan oleh operator. Pengamatan dilakukan mulai pukul 07.00 WIB sampai dengan pukul 11.45 WIB (istirahat pukul 11.45-12.30 WIB) atau menyesuaikan dengan waktu shalat. Kemudian dilanjutkan lagi pada pukul 12.30 WIB sampai dengan pukul 16.00 WIB. Interval waktu pengamatan selama 5 menit, sehingga satu hari kerja (8 jam) memiliki 90 satuan waktu. Penentuan jumlah

pengamatan *work sampling* dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 1. Data Jam Kerja Tiap Stasiun

No	Bagian Kerja	Jumlah operator	Jam Masuk Kerja	Jam Selesai Kerja	Keterangan
1	<i>Visual</i>	5 orang	07.00	16.00	Untuk hari selasa-kamis, pulang kerja jam 15.45 dikarenakan istirahatnya 45 menit.
2	<i>Checker</i>	2 orang	07.00	16.00	
3	<i>Finishing</i>	3 orang	07.00	16.00	
4	<i>Pre-del</i>	3 orang	07.00	16.00	

3.3 Pengolahan Data

3.3.1 Perhitungan Waktu Produktif Operator

Perhitungan waktu produktif operator dilakukan untuk mengetahui persentase waktu produktif masing-masing operator sehingga dapat diketahui rata-rata persentase waktu yang digunakan operator untuk bekerja selama jam kerja berlangsung. Juga dapat diketahui persentase besarnya aktivitas non-produksi (idle). Persentase waktu produktif operator dapat diketahui menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Persentase waktu produktif} = \frac{\text{Jumlah pengamatan} - \text{aktivitas non produktif}}{\text{jumlah pengamatan}} \times 100\%$$

Berdasarkan rumus diatas, perhitungan persentase waktu produktif untuk bagian *visual* adalah :

Persentase produktif *visual*.

$$\%p = \frac{90 - 19}{90} * 100\% = 0,778$$

Tabel 2. Rekapitulasi Persentase Waktu Produktif

Bagian Kerja	Aktivitas	Hari				
		1	2	3	4	5
<i>Visual 1</i>	<i>Work</i>	71	70	71	72	72
	<i>Idle</i>	19	20	19	18	18
	Total	90	90	90	90	90
	%P	0,788	0,777	0,788	0,80	0,80
	Rata-rata			0,791		

3.3.2 Uji Keseragaman Data

Untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan sudah seragam maka bila dilakukan uji keseragaman data ditandai dengan tidak adanya data yang out of control. Uji keseragaman data pada penelitian ini dilakukan pada tingkat keyakinan 95% karena tingkat kepercayaan penelitian terhadap hasil pengukuran sebesar 95% dan tingkat ketelitian yang menunjukkan penyimpangan maksimal dari hasil pengukuran sebesar 5%. Adapaun rumus yang digunakan untuk uji keseragaman data adalah sebagai berikut :

$$BKA = \bar{p} + 2 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

$$BKB = \bar{p} - 2 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

Dimana :

n = jumlah pengamatan rata – rata perhari

\bar{p} = produktif rata – rata operator

- Bagian Visual

$$BKA = 0,791 + 2 \sqrt{\frac{0,791(1 - 0,791)}{90}} = 0,876$$

$$BKB = 0,791 - 2 \sqrt{\frac{0,791(1 - 0,791)}{90}} = 0,750$$

Tabel 3. Hasil Uji Keseragaman Data

No	Bagian Kerja	P	BKA	BKB	Keterangan
1	Visual 1	0,791	0,876	0,705	Data Seragam
2	Visual 2	0,791	0,876	0,705	Data Seragam
3	Visual 3	0,791	0,876	0,705	Data Seragam
4	Visual 4	0,791	0,876	0,705	Data Seragam
5	Visual 5	0,791	0,876	0,705	Data Seragam
6	Checker 1	0,875	0,944	0,805	Data Seragam
7	Checker 2	0,877	0,941	0,820	Data Seragam
8	Finishing 1	0,791	0,876	0,705	Data Seragam
9	Finishing 2	0,793	0,835	0,750	Data Seragam

10	<i>Finishing 3</i>	0,795	0,880	0,709	Data Seragam
11	<i>Predel 1</i>	0,866	0,937	0,794	Data Seragam
12	<i>Predel 2</i>	0,868	0,939	0,796	Data Seragam
13	<i>Predel 3</i>	0,871	0,941	0,800	Data Seragam

3.3.1 Uji Kecukupan Data

Untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan telah mencukupi atau belum maka dilakukan uji kecukupan data. Jika $N' > N$ maka data belum mencukupi sehingga harus dilakukan pengamatan lagi hingga data telah cukup.

Tabel 4. Kecukupan Data

No	Bagian Kerja	<i>P</i>	N	N'	Keterangan
1	<i>Visual 1</i>	0,791	450	423	Cukup
2	<i>Visual 2</i>	0,791	450	423	Cukup
3	<i>Visual 3</i>	0,791	450	423	Cukup
4	<i>Visual 4</i>	0,791	450	423	Cukup
5	<i>Visual 5</i>	0,791	450	423	Cukup
6	<i>Checker 1</i>	0,875	450	228	Cukup
7	<i>Checker 2</i>	0,877	450	224	Cukup
8	<i>Finishing 1</i>	0,791	450	423	Cukup
9	<i>Finishing 2</i>	0,793	450	417	Cukup
10	<i>Finishing 3</i>	0,795	450	412	Cukup
11	<i>Predel 1</i>	0,866	450	247	Cukup
12	<i>Predel 2</i>	0,868	450	243	Cukup
13	<i>Predel 3</i>	0,871	450	236	Cukup

3.4 Analisis Hasil Work Sampling

Pengukuran kerja dengan metode work sampling merupakan pengukuran kerja secara langsung karena pelaksanaannya harus secara langsung ditempat kerja yang diteliti (Sutalaksana dkk.2018). Dalam penelitian ini pengamatan dilakukan selama 5 hari kerja dengan 90 kali pengamatan bagian *visual*, 90 kali bagian *checker*, 90 kali bagian *finishing* dan 90 kali bagian *predel* di setiap hari kerja.

Dalam hasil pengamatan work sampling dapat diketahui persentase waktu produktif operator (*work*), waktu menganggur (*idle*) serta seberapa besar allowance yang diberikan pada setiap operator. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa persentase waktu produktif yang paling besar dimiliki oleh bagian *checker* yaitu sebesar 87.7% dan yang paling rendah adalah dimiliki oleh bagian *visual* yaitu sebesar 79.1%.

Jika dibandingkan waktu produktif actual (diperoleh dari hasil pengamatan secara langsung) dengan waktu produktif seharusnya (dengan allowance/ kelonggaran yang diberikan), maka dapat diketahui bahwa operator masih memiliki waktu non produktif dengan persentase yang berbeda-beda.

Adapun rekapitulasi waktu produktif, non produktif dan allowance yang diberikan pada

masing-masing operator dapat dilihat pada table 5.

Tabel 5. Perbandingan Waktu Produktif, Non Produktif dan Allowance

Bagian Kerja	Waktu Produktif (%)	Waktu Non Produktif (%)	<i>Allowance</i>	Selisih <i>Allowance</i> Dan Waktu Non Produktif (%)
<i>Visual 1</i>	79,1	20,9	10	10,9
<i>Visual 2</i>	79,1	20,9	10	10,9
<i>Visual 3</i>	79,1	20,9	10	10,9
<i>Visual 4</i>	79,1	20,9	10	10,9
<i>Visual 5</i>	79,1	20,9	10	10,9
<i>Checker 1</i>	87,5	12,5	15	-2,5
<i>Checker 2</i>	87,7	12,3	15	-2,7
<i>Finishing 1</i>	79,1	20,9	12	8,9
<i>Finishing 2</i>	79,3	20,7	12	8,7
<i>Finishing 3</i>	79,5	20,5	12	8,5
<i>Predel 1</i>	86,6	13,4	14	-0,6
<i>Predel 2</i>	86,8	13,2	14	-0,8
<i>Predel 3</i>	87,1	12,9	14	-1,1

Dari Tabel 5 terlihat bahwa selisih allowance dan waktu nonproduktif yang bernilai positif menunjukkan bahwa operator menggunakan waktunya untuk hal yang tidak produktif lebih besar dari allowance yang diberikan dan Sebagian operator masih ada yang tidak memanfaatkan waktu kerjanya dengan baik yaitu bagian visual dan bagian finishing.

3.5 Analisis Beban Kerja

Hasil perhitungan beban kerja operator menggunakan Workload Analysis dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Workload Analysis

Bagian Kerja	Nilai Beban Kerja	Persentase Beban Kerja (%)
<i>Visual</i>	0,870	87
<i>Checker</i>	1,225	122,5
<i>Finishing</i>	0,944	94,4
<i>Predel</i>	1,138	113,8

Sumber : Data Diolah, 2023.

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa beban kerja masing-masing bagian memiliki nilai yang jauh berbeda. Nilai beban kerja tertinggi terdapat pada bagian *checker* sebesar 122,5% dan bagian *predel* yaitu sebesar 113,8% sedangkan nilai beban kerja terendah terdapat pada bagian *visual* bernilai sebesar 87% dan bagian *finishing* yaitu sebesar 94,4%. Maka dari hasil analisis perlu

dilakukan perbaikan untuk mengurangi beban kerja dari bagian checker dan predel.

4.4.1 Analisis Jumlah operator

Setelah analisis perhitungan dengan membagi total beban kerja dengan rata-rata beban kerja maka diperoleh jumlah operator seperti tertera pada Tabel 6.

Tabel 7. Jumlah Operator Berdasarkan Beban Kerja

Operator	Total Beban Kerja	Rata-rata Beban Kerja	Jumlah Operator Hasil Perhitungan	Jumlah Operator Aktual
<i>Visual</i>	4,35	0,87	5	5
<i>Checker</i>	2,45	1,225	2	2
<i>Finishing</i>	2,832	0,994	3	3
<i>Predel</i>	3,414	1,138	3	3

Jumlah operator hasil perhitungan sesuai dengan jumlah operator aktual sehingga tidak perlu adanya penambahan operator. Jika dilihat dari beban kerja terendah yaitu bagian *visual*, maka dapat diberikan alternatif agar bagian *visual* membantu pekerjaan bagian *checker* yang mempunyai beban kerja tertinggi. Semula tugas utama bagian visual adalah memeriksa produk seperti dimensi, kelengkapan material dan hasil *tapping* sesuai standar kerja yang ada di monitor, apabila produk yang diperiksa bagian *visual* sedikit dan bisa di kerjakan oleh 4 operator saja, maka 1 operator *visual* dapat membantu proses *checker*, agar dapat mengurangi beban kerja bagian *checker* dan mengoptimalkan kerja produktif bagian *visual*.

Jika dilihat dari beban kerja terendah kedua yaitu bagian *finishing*, maka dapat diberikan alternatif agar bagian *finishing* membantu pekerjaan bagian *predel* yang mempunyai beban kerja tinggi kedua. Semula tugas utama bagian *finishing* adalah memeriksa produk apakah ada terminal yang keluar dari konektor dan memastikan arah konektor sesuai dengan standar di monitor, apabila produk yang diperiksa bagian *finishing* sedikit dan bisa di kerjakan oleh 2 operator saja, maka 1 operator *finishing* dapat membantu proses *predel*, agar dapat mengurangi beban kerja bagian *predel* dan mengoptimalkan kerja produktif bagian *finishing*. Pengaturan aktivitas kerja yang dilakukan menunjukkan bahwa perusahaan tidak melakukan adanya penambahan operator, cukup mengoptimalkan waktu kerja agar lebih produktif dari seluruh operator yang ada yaitu sebanyak 13 orang.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa hasil *work sampling* menunjukkan operator pada bagian *checker* dan *predel* sudah menggunakan waktu kerjanya dengan baik. Sedangkan pada bagian *visual* dan *finishing* perlu meningkatkan waktu produktifnya. Untuk hasil *workload analysis* dapat disimpulkan bahwa proses pada bagian *checker* dan *predel* tergolong dalam kategori beban kerja yang berlebih yaitu sebesar 122,5% dan 113,8% sedangkan bagian *visual* dan *finishing* tergolong dalam kategori beban kerja di bawah 100%, yaitu sebesar 94,4% dan 87%. Hal ini dinilai aktivitas kerja yang di lakukan menunjukkan bahwa perusahaan tidak melakukan adanya penambahan operator, cukup mengoptimalkan waktu kerja agar lebih produktif dari seluruh operator yang ada yaitu sebanyak 13 orang.

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Abidin F, Analisis Kebutuhan Jumlah Pegawai Berdasarkan Metode *Work Load Analysis* Dan *work force Analysis* (Studi Kasus Kerajinan Blangkon Di Serengan), Universitas Muhammadiyah: Surakarta, 2016.
- [2] Anggaraini dan Bati, Analisa Postur Kerja Dengan *Nordic Body Map* dan *Reba* Pada Teknisi *Painting* di PT. Jakarta Teknologi Utama Motor, Universitas Muhammadiyah: Pekanbaru, 2016.
- [3] Barifalah M (2018), Pengaruh Penerapan Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015, Terhadap Kinerja Karyawan PT. Perkasa Hevyndo Engineering, Skripsi, Program Studi Teknik Industri, STT Texmaco.
- [4] Budaya dan Muhsin, *Work Load Analysis In Quality Control Department*, Universitas Pembangunan Nasional Veteran: Yogyakarta, 2018.
- [5] J Budiman J (2013), Analisis Beban Kerja Operator *Air Traffic Control* Bandara Polonia Dengan Metode *NASA-TLX* dan Perhitungan Waktu Produktif Dengan *Work sampling*, Skripsi, Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara.
- [6] Rahayu H(2015), Analisis Beban Kerja dan Penantuann Jumlah Tenaga Kerja Dengan Menggunakan Metode *Work Load Analysis*, Skripsi, Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara.
- [7] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R and D*. Bandung, Alfabeta. 2018.
- [8] _____, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R and D*. Bandung, Alfabeta. 2016.
- [9] Satalaksana, Iftikar, dkk. 2018. *Teknik Perancangan Sistem Kerja* edisi 2. Jurusan Teknik Industri ITB : Bandung.
- [10] Tarwaka, dkk, *Ergonomi, Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan produktivitas*, UNIBA Press, Surakarta, 2004.
- [11] Wignjosoebroto, Sritomo, *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, Guna Widya, Surabaya, 2006.
- [12] Wulandari Srie, Analisis Beban Kerja Mental, Fisik Serta Stres Kerja Pada Perawat Secara *Ergonomi* di RSUD Dr. Achmad Mochtar Bukittinggi, Universitas Riau: Pekanbaru, 2017.
- [13] Wibawa, dkk, Analisis Beban Kerja Dengan Metode *Work Load Analysis* Sebagai Pertimbangan Pemberian Insentif Pekerja (Studi Kasus di Bidang PPIP PT Barata Indonesia (Persero) Gresik), Universitas Brawijaya: Malang, 2014.
- [14] Yasmin dan Ariyanti, Analisis Beban Kerja Pada *Maintenance BD-Check* Dengan metode *Full Time Equivalent*, Universitas Mercu Buana: Jakarta, 2018.
- [15] Yassierli dan Iridiastadi H, *Ergonomi Suatu Pengantar*, Rosda, Bandung, 2017.