

Optimalisasi Jumlah Pekerja Di PT. Toa Galva Industries Dengan Metode *Workload Analysis* (WLA)

Muhammad Rajib Budiono¹, Ridwan Usman²

Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI Jakarta¹

mrajibudiono@gmail.com, ridwansmn@gmail.com

Abstrak—Dalam proses produksi PT.TOA GALVA INDUSTRIES masih banyak yang belum terotomasi oleh mesin atau bisa dibilang *hand made*, maka kualitas produk masih ditentukan oleh kualitas pekerjanya. Jadi pekerja harus terlatih, nyaman, tidak kelelahan, dan dalam keadaan normal. Oleh karena itu, perusahaan harus memberikan perhatian khusus pada efisiensi, efektifitas dan produktivitas dalam bidang Sumber Daya Manusia. Untuk itu pihak perusahaan harus memperhatikan beban kerja yang akan diberikan kepada karyawan agar dapat menentukan jumlah pekerja yang optimal. Pengukuran beban kerja menggunakan metode *Workload Analysis* (WLA). Dari hasil pengukuran tersebut akan dianalisa kemudian akan menghasilkan pertimbangan untuk menentukan jumlah karyawan dengan mempertimbangkan waktu standar dan beban kerja sehingga dapat menyelesaikan target produksi dengan tepat waktu. Penelitian ini menghasilkan jumlah penambahan untuk operator winding sebanyak 1 orang dengan persentase beban kerja 160%, untuk operator solder 1 orang dengan persentase beban kerja 170%, untuk operator lem 1 orang dengan persentase beban kerja 158%, dan untuk operator cek 1 orang dengan persentase beban kerja 157%. Setelah penambahan operator pada setiap proses maka beban kerja operator winding menjadi 80%, operator solder menjadi 85%, operator lem menjadi 79%, dan operator winding menjadi 78,5%.

Kata kunci: Beban kerja, *Work sampling*, *Workload analysis*.

Abstract—In the production process of PT.TOA GALVA INDUSTRIES there are still many that have not been automated by machines or can be said to be handmade, so the quality of products is still determined by the quality of its workers. So workers must be approved, comfortable, not approved, and under normal conditions. Therefore, companies must pay special attention to efficiency, effectiveness and productivity in the field of Human Resources. For that the company must pay attention to the work to be given to workers in order to determine the optimal number of workers. Workload measurement using the *Workload Analysis* (WLA) method. From the results of these measurements will be analyzed and then will produce considerations to determine the number of employees by considering the standard time and workload that can be completed completing production on time. This research resulted in the amount paid for 1 winding operator with 1% workload percentage, 1% for solder operator with 170% workload, 1 person for glue operator with 158% workload, and for operator checking 1 person with a percentage of workload of 157%. After approving the operator In each process, the workload of the operator winding to 80%, the solder operator to 85%, the glue operator to 79%, and the winding operator to 78.5%.

Key words: *Workload*, *Work sampling*, *Workload analysis*.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan sumber daya manusia (SDM) semakin meningkat baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Untuk mendapatkan SDM yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan maka dibutuhkan pengukuran beban kerja sehingga karyawan dapat optimal dalam menjalankan pekerjaannya. Pengukuran beban kerja diperlukan untuk menetapkan waktu bagi seorang karyawan yang memenuhi persyaratan (*qualified*) dalam

menjalankan pekerjaan tertentu pada tingkat prestasi yang telah ditetapkan. Untuk menghadapi persaingan yang semakin kompetitif perusahaan membutuhkan kualitas SDM yang memiliki kompetensi tinggi. (Anggraeni and Prabowo, 2015)

PT. TOA GALVA INDUSTRIES merupakan perusahaan manufaktur yang didirikan sejak tahun 1946 dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan sound sistem setiap instansi ataupun individu yang membutuhkan agar informasi dan

komunikasi bisa dilakukan dengan baik. Berikut adalah data kapasitas operator untuk satu mesin di PT. TOA GALVA INDUSTRIES:

Tabel 1. Data Kapasitas Operator Mesin Line 1

No.	Mesin	Jumlah Operator	Waktu Operator	Produksi Aktual	Target Produksi	Stok	Selisih
1	Winding	1	176 jam/bulan	33.555	47.265	8.271	-5.439
2	Solder	2	176 jam/bulan	33.555	47.265	8.271	-5.439
3	Lem	1	176 jam/bulan	33.555	47.265	8.271	-5.439
4	Cek	1	176 jam/bulan	33.555	47.265	8.271	-5.439

Sumber : PT. TOA GALVA INDUSTRIES

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui target produksi dengan jumlah produksi aktual yang dihasilkan pada setiap pekerja tidak dapat terpenuhi dan dapat disimpulkan perusahaan harus mencari tahu penyebab dari tidak tercapainya target produksi yang kemungkinan berasal dari pekerja karena proses produksi masih menggunakan alat manual, agar pekerja tidak merugikan perusahaan akibat beban kerja yang diberikan melebihi kapasitas pekerja sebagai operator sehingga pekerja menjadi kelelahan dan mengakibatkan produk yang dihasilkan menjadi kurang baik dan mengurangi kinerja pekerja.

Kinerja manusia adalah penyelesaian tugas oleh operator manusia atau oleh tim operator manusia. Tugas dapat bervariasi dari yang sederhana (penyortiran kartu) hingga kompleks (pendaratan pesawat). Manusia dapat melakukan tugas secara manual atau memonitor sistem otomatis. Dalam setiap kasus, kinerja manusia dapat diukur (Gawron, 2018).

Menurut (Diniaty and Muliyadi, 2016) analisis pekerjaan adalah proses mengumpulkan dan menyajikan informasi tentang suatu pekerjaan tertentu dengan tujuan mendapatkan gambaran tentang pekerjaan tersebut dan syarat-syarat pelaksanaannya. Kegiatan ini akan

menganalisis aktivitas kerja, konteks pekerjaan, peralatan kerja, mesin dan alat penunjang lainnya yang digunakan, bagaimana pekerjaan tersebut dilakukan, kebutuhan personal untuk pekerjaan dan hubungan kerja.

Menurut (Rafian and Muhsin, 2017) pengukuran kerja adalah metode penetapan keseimbangan antara kegiatan manusia yang dikontribusikan dengan unit *output* yang dihasilkan. Pengukuran waktu kerja ini berhubungan dengan usaha - usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan.

Senada dengan Arsi (2012), Singgih dan Dewita (2008) dalam peningkatan efisiensi pada bidang SDM, efisiensi tersebut berkaitan dengan aktivitas kerja dan waktu yang dibutuhkan karyawan untuk menyelesaikan tugas-tugasnya sesuai dengan *Job description* yang diberikan oleh pihak manajemen. Metode yang dapat digunakan dalam mengukur efisien dan efektivitas kerja yaitu *Work Load Analysis*. *Work load analysis* merupakan gambaran dari beban kerja yang dibutuhkan dalam suatu organisasi pada suatu perusahaan. Dengan metode tersebut juga berdaya guna dalam memberikan informasi mengenai pengalokasian sumber daya karyawan dalam menyelesaikan beban kerjanya (Widiasih and Nuha, 2018).

Beban kerja adalah suatu istilah yang digunakan untuk menyebut harga atau *cost* dari pencapaian suatu target kegiatan. Setiap beban kerja yang diterima seseorang harus sesuai dan seimbang terhadap kemampuan fisik maupun mental pekerja yang menerima beban kerja tersebut agar tidak terjadi kelelahan (Hart dalam Ramadhan, dkk, TT) (Sariani, 2016).

2. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi pustaka yaitu yang meliputi pengumpulan data sumber – sumber laporan yang dari berbagai buku yang terdapat di perpustakaan kampus, maupun di perpustakaan umum dan di perusahaan dan studi lapangan meliputi pengamatan dan peninjauan terhadap proses pekerjaan yang sedang berlangsung, kemudian wawancara juga dilakukan terhadap pihak yang terkait dan kemudian mendatannya. Objek penelitian ini berupa kegiatan produksi yang dilakukan pada perusahaan, penelitian ini dilakukan untuk menganalisa pada produktivitas dan non produktivitas yang ada di perusahaan bagian divisi diaphragm, melakukan dokumentasi dan juga data historis perusahaan.

Berdasarkan permasalahan yang telah diteliti, maka metode dan jenis penelitian yang digunakan yaitu metode *work sampling* dan metode *workload analysis*. Metode *work sampling* digunakan terlebih dahulu untuk memperhitungkan tingkat produktivitas dan waktu siklus yang dibutuhkan, kemudian setelah diketahui keduanya tingkat produktivitas diolah menggunakan metode *workload analysis* untuk mengetahui jumlah beban kerja apakah melebihi kapasitas seorang pekerja ataukah kurang. Hasil pengamatan ini dapat meningkatkan produktivitas dan dapat mengurangi penumpukan dan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

A. Metode *Work Sampling*

Menurut Pranoto dan Retnowati (2015), *work sampling* merupakan suatu upaya untuk memelajari pekerjaan staf, manajer, atau unit kerja secara tidak langsung. Tahapan *work sampling* yaitu menetapkan objek unit kerja, mendapatkan persetujuan atasan, melakukan penelitian pekerjaan, membuat lembar kerja pengamatan,

melakukan pengamatan awal, menyusun rancangan pengamatan, melaksanakan pengamatan sebenarnya, mengolah data dan memeriksa tingkat ketepatannya, serta merumuskan hasilnya.

Menurut Satalaksana et al. (2006) analisis *work sampling* digunakan untuk mengetahui distribusi pemakaian waktu sepanjang waktu kerja oleh pekerja atau kelompok kerja, mengetahui tingkat pemanfaatan mesin-mesin atau alat-alat di pabrik, menentukan waktu baku bagi pekerja-pekerja tidak langsung, dan memperkirakan waktu kelonggaran.

B. Metode *Workload Analysis*

Metode *workload analysis* adalah proses untuk menghitung beban kerja suatu posisi/sub posisi; dan juga kebutuhan jumlah orang untuk mengisi posisi/sub posisi tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam suatu perusahaan yang mempunyai tipe produksi massal, perencanaan produksi memegang peranan yang penting dalam membuat penjadwalan produksi, salah satunya adalah pengukuran waktu proses. Pengukuran waktu adalah pekerjaan mengamati dan mencatat waktu-waktu kerjanya baik setiap elemen ataupun siklus dengan menggunakan alat-alat yang telah disiapkan. Pengukuran yang ideal adalah pengukuran dengan data yang sangat banyak untuk memperoleh jawaban yang pasti. Tetapi hal ini tidaklah mungkin karena adanya keterbatasan waktu, biaya dan tenaga. Namun sebaliknya bila pengukuran hanya dilakukan beberapa kali saja, hasilnya tidaklah memuaskan. Oleh karena itu dibutuhkan pengukuran kerja dengan jumlah yang tidak terlalu memakan waktu, biaya dan tenaga, tetapi hasilnya dapat dipercaya, yaitu pengukuran yang disesuaikan dengan tingkat kepercayaan dan kebutuhan.

A. Penghitungan Presentase Produktif

1. Operator *Winding*

$$\bar{p} = \frac{\sum pi}{k} = \frac{2109,13\%}{22} = 96\% = 0,96$$

Uji keseragaman data:

BKA dan BKB yang diperoleh:

$$\begin{aligned} BKA &= \bar{p} + Z\sqrt{(\bar{p}(1-\bar{p}))/n} \\ &= 0,96 + 1,96 \sqrt{(0,96(1-0,96))/33} \\ &= 1,03 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BKB &= \bar{p} - Z\sqrt{(\bar{p}(1-\bar{p}))/n} \\ &= 0,96 - 1,96 \sqrt{(0,96(1-0,96))/33} \\ &= 0,89 \end{aligned}$$

Tabel 2. BKA dan BKB Operator *Winding*

No.	BKA	P	BKB
1	1,03	0,9394	0,89
2	1,03	0,9697	0,89
3	1,03	0,9394	0,89
4	1,03	0,9697	0,89
5	1,03	0,9697	0,89
6	1,03	0,9397	0,89
7	1,03	0,9697	0,89
8	1,03	0,9697	0,89
9	1,03	0,9394	0,89
10	1,03	0,9697	0,89
11	1,03	0,9697	0,89
12	1,03	0,9697	0,89
13	1,03	0,9394	0,89
14	1,03	0,9697	0,89
15	1,03	0,9394	0,89
16	1,03	0,9697	0,89
17	1,03	0,9394	0,89
18	1,03	0,9394	0,89
19	1,03	0,9697	0,89
20	1,03	0,9697	0,89
21	1,03	0,9697	0,89
22	1,03	0,9697	0,89

Sumber: Pengolahan data

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil pengukuran tingkat produktivitas kerja dinyatakan bahwa frekuensi produktif tidak melewati baas kontrol uji keseragaman data, sehingga data tersebut dapat dikatakan seragam.

Uji Kecukupan Data:

$$N' = \left(\frac{Z}{T.Keletian}\right)^2 \times \left(\frac{1-\bar{p}}{\bar{p}}\right) = \left(\frac{1,96}{0,10}\right)^2 \times \left(\frac{1-0,96}{0,96}\right) = 16$$

$$P = \frac{696}{726} = 0,96$$

$$N = \left(\frac{k}{s}\right)^2 \times \left(\frac{1-P}{P}\right) = \left(\frac{2}{0,1}\right)^2 \times \left(\frac{1-0,96}{0,96}\right) = 17$$

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil uji kecukupan data dapat dinyatakan bahwa nilai $N' (16) < N (17)$. Maka data tersebut telah mencukupi untuk tingkat keyakinan dan ketelitiannya sehingga tidak perlu dilakukan pengamatan lagi.

2. Operator *Solder*

$$\bar{p} = \frac{\sum pi}{k} = \frac{2112,16\%}{22} = 96\% = 0,96$$

Uji keseragaman data:

BKA dan BKB yang diperoleh:

$$\begin{aligned} BKA &= \bar{p} + Z\sqrt{(\bar{p}(1-\bar{p}))/n} \\ &= 0,96 + 1,96 \sqrt{(0,96(1-0,96))/33} \\ &= 1,03 \end{aligned}$$

$$BKB = \bar{p} - Z\sqrt{(\bar{p}(1-\bar{p}))/n}$$

$$= 0,96 - 1,96 \sqrt{(0,96(1-0,96)/33)}$$

$$= 0,89$$

Tabel 3. BKA dan BKB Operator *Solder*

No.	BKA	P	BKB
1	1,03	0,9697	0,89
2	1,03	0,9697	0,89
3	1,03	0,9394	0,89
4	1,03	0,9697	0,89
5	1,03	0,9697	0,89
6	1,03	0,9397	0,89
7	1,03	0,9697	0,89
8	1,03	0,9697	0,89
9	1,03	0,9394	0,89
10	1,03	0,9697	0,89
11	1,03	0,9697	0,89
12	1,03	0,9697	0,89
13	1,03	0,9394	0,89
14	1,03	0,9697	0,89
15	1,03	0,9697	0,89
16	1,03	0,9394	0,89
17	1,03	0,9394	0,89
18	1,03	0,9697	0,89
19	1,03	0,9394	0,89
20	1,03	0,9697	0,89
21	1,03	0,9697	0,89
22	1,03	0,9697	0,89

Sumber: Pengolahan data

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil pengukuran tingkat produktivitas kerja dinyatakan bahwa frekuensi produktif tidak melewati baas kontrol uji keseragaman data, sehingga data tersebut dapat dikatakan seragam.

Uji Kecukupan Data:

$$N' = \left(\frac{Z}{T.Keletian} \right)^2 \times \left(\frac{1-\bar{p}}{\bar{p}} \right) =$$

$$\left(\frac{1,96}{0,10} \right)^2 \times \left(\frac{1-0,96}{0,96} \right) = 16$$

$$P = \frac{696}{726} = 0,96$$

$$N = \left(\frac{k}{s} \right)^2 \times \left(\frac{1-P}{P} \right) = \left(\frac{2}{0,1} \right)^2 \times$$

$$\left(\frac{1-0,96}{0,96} \right)$$

$$= 17$$

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil uji kecukupan data dapat dinyatakan bahwa nilai $N' (16) < N (17)$. Maka data tersebut telah mencukupi untuk tingkat keyakinan dan ketelitiannya sehingga tidak perlu dilakukan pengamatan lagi.

3. Operator Lem

$$\bar{p} = \frac{\sum pi}{k} = \frac{2090,95\%}{22} = 95\%$$

$$= 0,95$$

Uji keseragaman data:

BKA dan BKB yang diperoleh:

$$BKA = \bar{p} + Z\sqrt{(\bar{p}(1-\bar{p}))/n}$$

$$= 0,95 + 1,96 \sqrt{(0,95(1-0,95)/33)}$$

$$= 1,02$$

$$BKB = \bar{p} - Z\sqrt{(\bar{p}(1-\bar{p}))/n}$$

$$= 0,95 - 1,96 \sqrt{(0,95(1-0,95)/33)}$$

$$= 0,87$$

Tabel 4. BKA dan BKB Operator Lem

No.	BKA	P	BKB
1	1,02	0,9394	0,87
2	1,02	0,9091	0,87
3	1,02	0,9394	0,87
4	1,02	0,9697	0,87
5	1,02	0,9394	0,87
6	1,02	0,9397	0,87
7	1,02	0,9697	0,87
8	1,02	0,9697	0,87
9	1,02	0,9394	0,87

10	1,02	0,9697	0,87
11	1,02	0,9394	0,87
12	1,02	0,9697	0,87
13	1,02	0,9394	0,87
14	1,02	0,9697	0,87
15	1,02	0,9697	0,87
16	1,02	0,9394	0,87
17	1,02	0,9394	0,87
18	1,02	0,9697	0,87
19	1,02	0,9394	0,87
20	1,02	0,9091	0,87
21	1,02	0,9697	0,87
22	1,02	0,9697	0,87

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil pengukuran tingkat produktivitas kerja dinyatakan bahwa frekuensi produktif tidak melewati baas kontrol uji keseragaman data, sehingga data tersebut dapat dikatakan seragam.

Uji Kecukupan Data:

$$N' = \left(\frac{Z}{T.Keletian} \right)^2 \times \left(\frac{1-\bar{p}}{\bar{p}} \right) = \left(\frac{1,96}{0,10} \right)^2 \times \left(\frac{1-0,95}{0,95} \right) = 21$$

$$P = \frac{690}{726} = 0,95$$

$$N = \left(\frac{k}{s} \right)^2 \times \left(\frac{1-P}{P} \right) = \left(\frac{2}{0,1} \right)^2 \times \left(\frac{1-0,95}{0,95} \right) = 22$$

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil uji kecukupan data dapat dinyatakan bahwa nilai N' (21) < N (22). Maka data tersebut telah mencukupi untuk tingkat keyakinan dan ketelitiannya sehingga tidak perlu dilakukan pengamatan lagi.

4. Operator Cek

$$\bar{p} = \frac{\sum pi}{k} = \frac{2090,95\%}{22} = 95\% = 0,95$$

Uji keseragaman data:

BKA dan BKB yang diperoleh:

$$\begin{aligned} BKA &= \bar{p} + Z\sqrt{(\bar{p}(1-\bar{p})/n)} \\ &= 0,95 + 1,96 \sqrt{(0,95(1-0,95)/33)} \\ &= 1,02 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BKB &= \bar{p} - Z\sqrt{(\bar{p}(1-\bar{p})/n)} \\ &= 0,95 - 1,96 \sqrt{(0,95(1-0,95)/33)} \\ &= 0,87 \end{aligned}$$

Tabel 5. BKA dan BKB Operator Cek

No.	BKA	P	BKB
1	1,02	0,9394	0,87
2	1,02	0,9394	0,87
3	1,02	0,9394	0,87
4	1,02	0,9697	0,87
5	1,02	0,9394	0,87
6	1,02	0,9397	0,87
7	1,02	0,9697	0,87
8	1,02	0,9697	0,87
9	1,02	0,9394	0,87
10	1,02	0,9697	0,87
11	1,02	0,9394	0,87
12	1,02	0,9697	0,87
13	1,02	0,9394	0,87
14	1,02	0,9697	0,87
15	1,02	0,9697	0,87
16	1,02	0,9394	0,87
17	1,02	0,9394	0,87
18	1,02	0,9697	0,87
19	1,02	0,9394	0,87
20	1,02	0,9697	0,87
21	1,02	0,9697	0,87
22	1,02	0,9697	0,87

Sumber: Pengolahan Data

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil pengukuran tingkat produktivitas kerja dinyatakan bahwa frekuensi produktif tidak melewati batas kontrol uji keseragaman data, sehingga data tersebut dapat dikatakan seragam.

Uji Kecukupan Data:

$$N' = \left(\frac{Z}{T.Keletian} \right)^2 \times \left(\frac{1-\bar{p}}{\bar{p}} \right) = \left(\frac{1,96}{0,10} \right)^2 \times \left(\frac{1-0,95}{0,95} \right) = 21$$

$$P = \frac{690}{726} = 0,95$$

$$N = \left(\frac{k}{s} \right)^2 \times \left(\frac{1-P}{P} \right) = \left(\frac{2}{0,1} \right)^2 \times \left(\frac{1-0,95}{0,95} \right) = 22$$

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil uji kecukupan data dapat dinyatakan bahwa nilai $N' (21) < N (22)$. Maka data tersebut telah mencukupi untuk tingkat keyakinan dan ketelitiannya sehingga tidak perlu dilakukan pengamatan lagi.

2. Tabel *performance rating* dan *allowance*

Tabel 6. Performance Rating

No.	Operator	Faktor				Total <i>Performance Rating</i>
		Keterampilan	Usaha	Kondisi kerja	Konsistensi	
1	<i>Winding</i>	0,13	0,10	0,06	0,04	1,33
2	<i>Solder</i>	0,15	0,13	0,06	0,04	1,38
3	Lem	0,11	0,12	0,06	0,04	1,33
4	Cek	0,11	0,10	0,06	0,04	1,31

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 7. Allowance (Kelonggaran)

No.	Operator	Faktor Kelonggaran %						Total <i>Allowance</i>	
		A	B	C	D	E	F		G
1	<i>Winding</i>	6	1	4	7	1	3	3	0,25
2	<i>solder</i>	6	1	4	8	1	3	3	0,26
3	Lem	7	2	3	6	1	3	3	0,25
4	Cek	6	1	4	8	1	3	3	0,26

Sumber : Pengolahan Data

3. Menghitung beban kerja dengan metode *workload analysis*

Setelah diketahui *performance rating* dan *allowance* maka dapat dihitung beban kerja untuk masing-masing elemen kerja dengan menggunakan formula berikut ini:

$$\text{Beban Kerja} = (\% \text{Produktif} \times \text{Performance Rating}) \times (1 + \text{Allowance})$$

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Work Load Analysis* (WLA). Menurut anggara (2011) "Beban kerja yang baik, sebaiknya mendekati 100% atau dalam kondisi normal beban kerja 100% tersebut berarti bahwa selama 8 jam kerja pekerja mampu bekerja secara terus menerus dalam kondisi yang normal".

a. Beban kerja operator winding

$$\text{Beban kerja} = (\% \text{Produktif} \times \text{Performance Rating}) \times (1 + \text{Allowance})$$

- $$= (96\% \times 1,33) \times (1 + 25\%)$$
- $$= 160\%$$
- b. Beban kerja operator solder
- $$\text{Beban kerja} = (\% \text{Produktif} \times \text{Performace Rating}) \times (1 + \text{Allowance})$$
- $$= (96\% \times 1,38) \times (1 + 26\%)$$
- $$= 166\%$$
- c. Beban kerja operator lem
- $$\text{Beban kerja} = (\% \text{Produktif} \times \text{Performace Rating}) \times (1 + \text{Allowance})$$
- $$= (95\% \times 1,33) \times (1 + 25\%)$$
- $$= 158\%$$
- d. Beban kerja operator cek
- $$\text{Beban kerja} = (\% \text{Produktif} \times \text{Performace Rating}) \times (1 + \text{Allowance})$$
- $$= (95\% \times 1,31) \times (1 + 26\%)$$
- $$= 157\%$$

4. Menghitung Waktu Baku

Setelah perhitungan beban kerja selesai, langkah selanjutnya adalah menghitung waktu baku, dimana waktu baku dapat didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan untuk memenuhi satu unit kegiatan kerja. Dalam menghitung waktu baku ini digunakan metode *work sampling* dengan mempertimbangkan faktor penyesuaian dan kelonggaran seorang operator seperti yang telah diperhitungkan sebelumnya. Jika pada pengolahan data sebelumnya faktor penyesuaian yang digunakan adalah berdasarkan *westing house*, beda halnya dengan perhitungan waktu baku ini. Dimana faktor penyesuaiannya adalah berdasarkan metode *shumard* dan diperoleh angka 95% yang berarti

operator bekerja dengan cepat (*fast+*) dalam keadaan wajar.

- a. Waktu baku proses winding
- $$\text{Jumlah pengamatan} = 33 \times 22 = 726 \text{ kali}$$
- $$\text{Jumlah produktif} = 696 \text{ kali}$$
- $$\text{Presentase produktif} = 96\%$$
- $$\text{Jumlah menit pengamatan} = 60 \times 8 \times 22 = 10560 \text{ menit}$$
- $$\text{Jumlah menit produktif} = 96 \div 100 \times 10560 = 10137,6 \text{ menit}$$
- $$\text{Jumlah barang dihasilkan selama pengamatan} = 33555 \text{ unit}$$
- $$\text{Waktu yang diperlukan/unit} = 10137,6 \div 33555 = 0,31 \text{ menit}$$
- $$\text{Faktor penyesuaian} = 95\%$$
- $$\text{Waktu normal} = (0,31 \times 95\%) = 0,2945 \text{ menit}$$
- $$\text{Kelonggaran} = 25\%$$
- $$\text{Waktu baku} = 0,2945 \times (1 + 0,25) = 0,37 \text{ menit}$$
- b. Waktu baku proses solder
- $$\text{Jumlah pengamatan} = 33 \times 22 = 726 \text{ kali}$$
- $$\text{Jumlah produktif} = 697 \text{ kali}$$
- $$\text{Presentase produktif} = 96\%$$
- $$\text{Jumlah menit pengamatan} = 60 \times 8 \times 22 = 10560 \text{ menit}$$
- $$\text{Jumlah menit produktif} = 96 \div 100 \times 10560 = 10137,6 \text{ menit}$$
- $$\text{Jumlah barang dihasilkan selama pengamatan} = 33555 \text{ unit}$$
- $$\text{Waktu yang diperlukan/unit} = 10137,6 \div 33555 \times 2 = 0,60 \text{ menit}$$
- $$\text{Faktor penyesuaian} = 95\%$$
- $$\text{Waktu normal} = (0,60 \times 95\%) = 0,574 \text{ menit}$$
- $$\text{Kelonggaran} = 26\%$$
- $$\text{Waktu baku} = 0,574 \times (1 + 0,26) = 0,72 \text{ menit}$$
- c. Waktu baku proses lem
- $$\text{Jumlah pengamatan} = 33 \times 22 = 726 \text{ kali}$$
- $$\text{Jumlah produktif} = 690 \text{ kali}$$
- $$\text{Presentase produktif} = 95\%$$

- Jumlah menit pengamatan = $60 \times 8 \times 22 = 10560$ menit
 Jumlah menit produktif = $95 \div 100 \times 10560 = 10032$ menit
 Jumlah barang dihasilkan selama pengamatan = 33555 unit
 Waktu yang diperlukan/unit = $10032 \div 33555 = 0,30$ menit
 Faktor penyesuaian = 95%
 Waktu normal = $(0,30 \times 95\%) = 0,285$ menit
 Kelonggaran = 25%
 Waktu baku = $0,285 \times (1 + 0,25) = 0,35$ menit
- d. Waktu baku proses cek
 Jumlah pengamatan = $33 \times 22 = 726$ kali
 Jumlah produktif = 693 kali
 Presentase produktif = 95%
 Jumlah menit pengamatan = $60 \times 8 \times 22 = 10560$ menit
 Jumlah menit produktif = $95 \div 100 \times 10560 = 10032$ menit
 Jumlah barang dihasilkan selama pengamatan = 33555 unit
 Waktu yang diperlukan/unit = $10032 \div 33555 = 0,30$ menit
 Faktor penyesuaian = 95%
 Waktu normal = $(0,30 \times 95\%) = 0,285$ menit
 Kelonggaran = 26%
 Waktu baku = $0,285 \times (1 + 0,26) = 0,36$ menit

5. Menghitung jumlah tenaga kerja optimal

- a. Jumlah tenaga kerja optimal operator winding
 Waktu yang dibutuhkan untuk target = $0,37 \times 47265 = 17488,05$ menit

$$\begin{aligned} \text{Pekerja yang dibutuhkan} &= \frac{\text{waktu yang dibutuhkan target}}{\text{waktu produktif}} \\ &= \frac{17488,05}{10137,6} = 1,7 \text{ atau } 2 \end{aligned}$$

$$\text{Total beban kerja} = \frac{160\%}{2} = 80\%$$

- b. Jumlah tenaga kerja optimal operator solder

$$\text{Waktu yang dibutuhkan untuk target} = 0,72 \times 47265 = 34290 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Pekerja yang dibutuhkan} &= \frac{\text{waktu yang dibutuhkan target}}{\text{waktu produktif}} \\ &= \frac{34290}{10137,6} = 3,3 \text{ atau } 3 \text{ orang} \end{aligned}$$

$$\text{Total beban kerja} = \frac{166\% + 166\%}{4} = 83\%$$

- c. Jumlah tenaga kerja optimal operator lem

$$\text{Waktu yang dibutuhkan untuk target} = 0,35 \times 47265 = 16542,75 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Pekerja yang dibutuhkan} &= \frac{\text{waktu yang dibutuhkan target}}{\text{waktu produktif}} \\ &= \frac{16542,75}{10032} = 1,6 \text{ atau } 2 \text{ orang} \end{aligned}$$

$$\text{Total beban kerja} = \frac{158\%}{2} = 79\%$$

- d. Jumlah tenaga kerja optimal operator cek

$$\text{Waktu yang dibutuhkan untuk target} = 0,35 \times 47265 = 16668,75 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Pekerja yang dibutuhkan} &= \frac{\text{waktu yang dibutuhkan target}}{\text{waktu produktif}} \\ &= \frac{16668,75}{10032} = 1,6 \text{ atau } 2 \text{ orang} \end{aligned}$$

$$\text{Total beban kerja} = \frac{157\%}{2} = 78,5\%$$

4. SIMPULAN

Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu buah proses oleh operator winding yaitu selama 0,37 menit

atau ± 22 detik, operator solder membutuhkan waktu selama 0,72 menit atau ± 43 detik, operator lem membutuhkan waktu selama 0,35 menit atau ± 21 detik, dan operator cek membutuhkan waktu selama 0,356 menit atau ± 21 detik.

Berdasarkan total beban kerja dan waktu baku yang diperoleh, maka jumlah tenaga kerja yang optimal dibutuhkan pada produksi Diaphragm Model No.30D-A adalah 2 operator pada setiap proses, terkecuali operator solder membutuhkan 4 orang operator.

Berdasarkan hasil analisis, maka penulis merekomendasikan atau menyarankan beberapa hal mengenai jumlah pekerja agar dapat meningkatkan jumlah produksi agar dapat menyelesaikan target produksi tepat waktu pada bulan Januari 2019.

Operator produksi Diaphragm Model No.30D-A harus memiliki waktu baku agar mengurangi jumlah produk cacat, mengurangi resiko kecelakaan kerja, dan dapat menentukan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk setiap target yang ditentukan.

Beban kerja pun harus diperhatikan karena dapat berpengaruh pada alur produksi karena beban kerja berdampak langsung kepada seorang pekerja yang melakukan tugas untuk menghasilkan produk dengan sandar yang sudah ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, L. E. and Prabowo, R. (2015) 'Analisis Beban Kerja Untuk Menentukan Jumlah Karyawan Optimal (Studi Kasus : Pt . Sanjayatama Lestari Sirabaya)', *Jurnal Teknik Industri*, pp. 225–232.

Diniaty, D. and Mulyadi, Z. (2016) 'Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Karyawan Pada Lantai Produksi Di PT. Pesona Laut Kuning', *Sains, Teknologi dan*

Industri, 13(2), pp. 203–210.

Gawron, V. J. (2018) 'Second Edition: Human Performance, Workload, and Situational Awareness Handbook', *經濟研究*.

Rafian, M. A. and Muhsin, A. (2017) 'Analisis Beban Kerja Mekanik Pada Departemen Plant Dengan Metode Work Sampling (Studi Kasus Pada Pt Xyz)', *Opsi*, 10(1), p. 35. doi: 10.31315/opsi.v10i1.2165.

Sariani, D. (2016) 'JT-IBSI, Volume 01, Nomor 01, Oktober 2016', *Stt Ibnu Sina*, 01.

Widiasih, W. and Nuha, H. (2018) 'Pendekatan Job Description pada Analisis Beban Kerja Karyawan dengan Metode Work Sampling', 1(2), p. 7.