

## Analisis Beban Kerja untuk Menghitung Jumlah Kebutuhan Pekerja pada *Line Assembly CU Line Condenser* di PT. XYZ

Evan Edbert<sup>1</sup>, I Gede Agus Widyadana<sup>2</sup>

**Abstract:** The purpose of this research is to find out the amount of workload so that the company can determine the amount of workers that are needed to complete the customer's demand on time. The method used is compare workload using work time based on the company's cycle time formula, calculated standard time, and real time. Calculation of the number workers needed by using work time from the cycle time formula and standard time is then carried out and compared with the actual conditions to find the difference. Worker efficiency calculation are also carried out to see how efficient workers are from October to December 2018. The result shows that workload calculated using cycle time formula is very low compared with using real time, so also when compared to using standard time. Process time from cycle time formula needs to be improved because it does not take into account the number of workers needed to complete the work and there are other problems too. Calculation of worker efficiency shows that the worker's efficiency is quite low, the highest efficiency is 66.17% from coil assembly position in December. Proposes improvements are how to calculate the number of workers needed and work hours needed, as well as the calculation of non value added time to be given to process time from cycle time formula for processes that are needed but non value added and allowances for workers.

**Keywords:** Standard time, workload analysis, calculation of the number of workers needed, worker efficiency

### Pendahuluan

*Heat Exchanger* adalah peralatan untuk pemindahan panas dengan menggunakan fluida atau cairan (Bahtiar [1]). PT. XYZ telah bergerak di bidang *heat exchanger* sejak lama dan telah memproduksi berbagai jenis produk *heat exchanger* sesuai dengan permintaan pembeli. PT. XYZ menggunakan system *make to order* untuk memenuhi permintaan dari pembeli. Lantai produksi di PT. XYZ terbagi menjadi dua yaitu bagian komponen yang membuat komponen yang diperlukan dan bagian *assembly* yang merakit produk. *CU Line Condenser* adalah salah satu *line assembly* yang ada yang memproduksi bagian kondensor dari produk yang ada dengan bahan dasar pipa dari tembaga.

Permintaan yang diperoleh PT. XYZ di tahun 2018 cukup tinggi setiap bulannya yang mengakibatkan beban kerja yang besar juga. Beban kerja yang tinggi bias mengakibatkan waktu kerja yang kurang sehingga perlu dilakukan lembur. Cara untuk mengatasi beban kerja yang tinggi bisa dengan menambah jumlah orang atau melakukan lembur.

PT. XYZ melakukan kedua hal ini sehingga pengeluaran untuk gaji cukup besar. Hal ini juga

terjadi pada *CU Line Condenser*, dimana ada pertambahan jumlah pekerja dan lembur dilakukan juga. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ada lembur sebesar 9602 yang dilakukan di departemen produksi untuk memenuhi permintaan pembeli. Jumlah pekerja di departemen produksi juga terus meningkat di bulan Oktober sebanyak 442 orang menjadi 449 orang di

<sup>1,2</sup> Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: evan.edbert.ee@gmail.com, gede@petra.ac.id

bulan November dan 454 orang di bulan Desember. Peningkatan ini bisa saja sudah mencukupi kebutuhan bekerja tanpa melakukan lembur, sehingga perlu dilakukan perhitungan dengan lebih tepat.

Workload analysis (WLA) atau analisis beban kerja adalah metode yang dapat digunakan untuk menilai beban kerja yang ada pada suatu pekerjaan dalam kondisi normal. WLA juga dapat digunakan untuk menghitung jumlah kebutuhan pekerja dan dapat dilakukan untuk menganalisa keadaan pada masa lalu.

Tujuan dari penelitian ini adalah dapat mengetahui jumlah kebutuhan pekerja pada *CU Line Condenser*

bila mengetahui jumlah pesanan dan waktu proses untuk pengerjaan. Batasan dari penelitian ini adalah dilakukan pada *CU Line Condenser* dan penelitian ini berfokus pada perhitungan jumlah pekerja saja.

## Metode Penelitian

### Identifikasi Masalah

Langkah awal dalam penelitian ini adalah dengan mengidentifikasi masalah yang terjadi di PT. XYZ. Masalah yang ditemukan adalah tidak ada analisis beban kerja yang dilakukan oleh PT. XYZ. Masalah ini juga terjadi di *CU Line Condenser* yang menjadi sasaran penelitian.

### Pengumpulan Data

Pengumpulan data waktu dilakukan dengan menggunakan metode *stopwatch* dan *work sampling* yang dilakukan dengan mengamati dan menghitung waktu dengan *stopwatch* secara terus menerus (Sutalaksana [6]). Data waktu yang dikumpulkan kemudian diolah menjadi waktu baku dengan menguji normalitas, keseragaman, dan kecukupan datanya terlebih dahulu. Pengambilan waktu dilakukan pada pekerja yang sudah berpengalaman dalam melakukan pekerjaannya agar hasilnya lebih akurat (Konz & Johnson [4]). Data lain yang dikumpulkan adalah data jumlah produk yang dimulai dan diselesaikan pada bulan Oktober hingga Desember tahun 2018 dan data absensi pekerja.

### Workload

*Workload* adalah sekumpulan tuntutan tugas, sebagai usaha dan sebagai usaha atau pencapaian. *Task demands (task load)* adalah target yang harus dicapai dalam waktu yang diberikan untuk melakukan tugas dan performa yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas tersebut. Faktor yang mempengaruhi usaha yang dikeluarkan adalah informasi dan peralatan yang diperoleh sesuai dengan tugas, kemampuan dan pengalaman pekerja, serta respon emosional terhadap situasi yang ada. *Workload* tidak akan bisa melebihi 100% karena tidak mungkin manusia dapat mengerjakan pekerjaan untuk lebih dari 1 orang. Tetapi *task load* dapat melebihi 100% apabila waktu yang diberikan terlalu sedikit atau kebutuhan performa yang dibutuhkan terlalu tinggi (Gawron [2]). Beban kerja yang dialami

karyawan secara umum terbagi menjadi dua, yaitu:

- Beban kerja kuantitatif, bila diukur akan menunjukkan jumlah pekerjaan yang harus dikerjakan dalam jam kerja tertentu, tekanan kerja, dan sebagainya. Contohnya adalah seorang sekretaris yang harus bisa menyelesaikan berbagai pekerjaan yang diberikan dalam waktu tertentu
- Beban kerja kualitatif, berhubungan dengan mampu tidaknya pekerja melaksanakan pekerjaannya. Contohnya adalah mampu tidaknya seorang guru bertanggung jawab atas keselamatan muridnya selama di sekolah. (Koesomowidjojo [3])

*Workload* pada *CU Line Condenser* akan dihitung dengan mengalikan jumlah produk dengan waktu kerja yang diperoleh. Hasilnya kemudian akan dibagi dengan jumlah pekerja untuk melihat besarnya beban kerja. Hasil akan dianalisa untuk mengetahui seperti apa beban kerja yang terjadi dengan melihat jumlah produk yang diselesaikan.

### Workload Analysis

*Workload analysis* atau bisa disebut juga dengan *workload measurement* adalah proses menetapkan jumlah jam kerja sumber daya manusia yang bekerja, digunakan, dan dibutuhkan dalam . *Workload analysis* atau analisis beban kerja (ABK) dilakukan sehingga perusahaan dapat mengetahui dan menghitung atau memperkirakan tingkat optimalisasi dari jumlah dan komposisi tenaga kerja. Analisis beban kerja dapat membantu perusahaan untuk meminimalisir kelelahan akibat beban kerja yang tidak sesuai dengan kondisi fisik dan mental pekerja. Kelelahan pekerja apabila terus meningkat dapat mengakibatkan kemampuan fisik dan mental yang terus menurun dan mengakibatkan berkurangnya kapasitas kerja serta produktivitas dari pekerja. Kemampuan fisik dan mental yang terus menurun dapat mengakibatkan meningkatnya kesalahan kerja dan pada puncaknya meningkatkan peluang terjadinya kecelakaan kerja. Penyusunan kebutuhan karyawan memiliki 5 langkah, yaitu:

- Mengetahui tugas dan fungsi setiap karyawan
- Menganalisa jabatan dengan tujuan mengetahui uraian jabatan, tugas, dan wewenang pekerja pada jabatan tersebut
- Melakukan analisis beban kerja
- Menghitung kebutuhan karyawan
- Memetakan jabatan dan beban kerja per jabatan yang ada (Koesomowidjojo [3])

Analisis beban kerja menggunakan metode membandingkan beban kerja dengan jam kerja efektif. Beban kerja tersebut diperoleh dari hasil perkalian antara besarnya volume kerja dengan norma waktu. Norma waktu adalah besarnya waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dalam kondisi normal dan volume kerja adalah banyaknya suatu pekerjaan dalam satuan waktu tertentu. Perhitungan kebutuhan jumlah pekerja akan didasarkan pada analisis beban kerja, persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah kebutuhan pegawai} = \frac{\text{Jumlah beban kerja}}{\text{Jam kerja efektif}} \quad (1)$$

Hasil perhitungan dengan menggunakan beban tersebut akan digunakan untuk analisa lebih lanjut, yaitu dengan melakukan perhitungan efektivitas dari suatu pekerjaan/jabatan yang ada. Perhitungan ini digunakan untuk melihat seberapa besar efektivitas dari orang yang ada dalam suatu posisi. Persamaan untuk perhitungan efektivitas jabatan adalah sebagai berikut:

$$\text{Efektivitas jabatan (EJ)} = \frac{\text{Beban kerja jabatan}}{\text{Jumlah orang dalam jabatan} \times \text{Jam kerja efektif}} \quad (2)$$

Besarnya efektivitas kerja ini nantinya akan digunakan untuk menilai prestasi kerja dari jabatan tersebut. Prestasi kerja ini nantinya akan digunakan untuk meninjau ulang apakah jumlah orang yang ada dalam jabatan tersebut perlu untuk dikurangi atau ditambah atau sudah mencukupi. Penilaian prestasi kerja berdasarkan efektivitas jabatan dapat dilihat pada Tabel 1. (Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 12 Tahun 2008 [5])

Perhitungan pekerja dilakukan dengan menggunakan metode *workload analysis* ini. Hasil perhitungan pekerja akan dibandingkan dengan kondisi aktual untuk mengetahui apakah jumlah pekerja yang dibutuhkan mencukupi atau tidak. Efisiensi pekerja juga akan dihitung untuk mendukung hasil yang diperoleh pada perhitungan kebutuhan pekerja.

**Tabel 1.** Penilaian Prestasi Kerja (Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 12 Tahun 2008)

Nilai EJ	Kategori
>1	A (sangat baik)
$0.9 \leq x \leq 1$	B (baik)
$0.7 \leq x \leq 0.89$	C (cukup)
$0.5 \leq x \leq 0.69$	D (sedang)
$0.5 >$	E (kurang)

## Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan yang akan diberikan adalah cara perhitungan kebutuhan pekerja dengan menggunakan dasar *workload analysis*. Perhitungan jam kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tertentu juga diberikan. Perhitungan akan dibuatkan contoh dan dianalisa dengan cara analisa biaya sehingga dapat diketahui pilihan yang lebih menguntungkan bagi perusahaan. Usulan untuk memperbaiki *cycle time formula* milik perusahaan dan perhitungan persentase *non value added time* juga diberikan.

## Hasil dan Pembahasan

### Proses Kerja CU Line Condenser

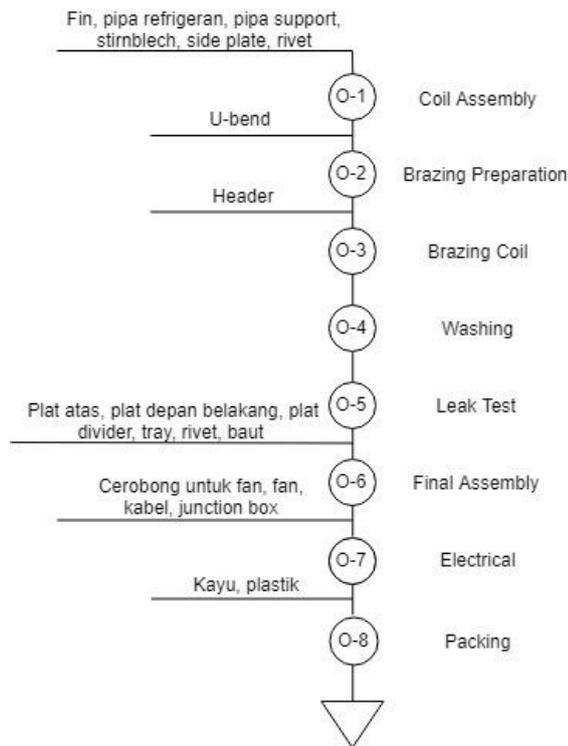
Proses kerja yang dilakukan untuk membuat produk pada *line assembly* PT. XYZ secara garis besar memiliki urutan kerja yang sama, begitu juga pada CU Line Condenser. Proses kerja yang telah ditetapkan ini bisa saja tidak dilakukan seluruhnya pada produk tertentu, hal ini dikarenakan produk yang dibuat menyesuaikan dengan permintaan dari pelanggan. Proses kerja yang dilakukan adalah:

- Coil Assembly
- Brazing Preparation
- Brazing Coil
- Washing
- Leakage Test
- Final Assembly
- Electrical
- Packing

### Perhitungan Waktu Baku

Perhitungan waktu baku akan dilakukan pada semua proses yang dilakukan pada CU Line Condenser. Waktu baku yang diperoleh akan digunakan untuk menghitung beban kerja dari CU Line Condenser pada bulan Oktober hingga Desember di tahun 2018. *Operation Process Chart* (OPC) akan dibuat terlebih dahulu untuk membantu dalam memahami urutan proses produksi. OPC untuk proses pembuatan produk di CU Line Condenser dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan OPC dari proses pembuatan produk. Pengambilan data waktu dilakukan ketika proses produksi sedang berlangsung. Data waktu yang



**Gambar 1.** Operation Process Chart Pembuatan Produk Condenser

prosesnya, hal ini dilakukan agar tidak terjadi variasi yang terlalu besar antar data karena variasi produk. Satuan yang diberikan pada setiap operasi didasarkan pada penyebab variasi pada setiap pekerjaan tersebut. Satuan per *berript* (*berript* adalah panjang) diberikan pada pekerjaan *assembly fin*, *washing*, dan *packing*. Satuan per *pipe* diberikan pada pekerjaan *assembly pipe*, *expand*, *cutting freiss*, dan *flaring*. Satuan pada *brazing* merupakan per *coil* dimana satuan ini adalah untuk setiap sambungan antara pipa dengan *U-bend* ataupun dengan *stutzen* dari *header*. Satuan terakhir adalah per pcs atau untuk setiap jumlah yang digunakan, satuan ini digunakan untuk *install u-bend*, *install header*, dan *final assembly* (per *casing* yang dipasang).

Data waktu yang telah dikumpulkan dalam satuan detik. Data waktu yang telah dikumpulkan diuji normalitasnya terlebih dahulu. Hipotesa akan digunakan untuk pengujian normalitas dari data, hipotesa yang digunakan adalah  $H_0$  data berdistribusi normal dan  $H_1$  data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas dilakukan untuk seluruh proses dan seluruh proses dinyatakan telah normal.

Data yang telah diuji normalitasnya akan diuji keseragamannya juga, pengujiannya menggunakan *Individual Control Chart*. Data dapat dinyatakan seragam apabila seluruh data

berada dalam garis batas (UCL dan LCL) dari data tersebut. Uji keseragaman data dilakukan untuk seluruh data yang ada dan hasilnya adalah data seragam. Data yang telah normal dan seragam selanjutnya diuji kecukupan datanya terlebih dahulu sebelum diolah menjadi waktu baku.  $n' = \left(\frac{\sigma \times t_{\alpha/2}}{k \times x}\right)^2 = \left(\frac{0.037 \times 2.26}{0.05 \times 0.783}\right)^2 = 4.56 \approx 5$

Hasil perhitungan uji kecukupan data *assembly fin* sebesar 6 menunjukkan data yang ada sudah mencukupi. Pengujian kecukupan data juga akan dilakukan untuk seluruh proses yang lain. Hasil pengujian kecukupan data waktu yang ada menunjukkan seluruh data yang ada sudah cukup. Perhitungan waktu baku akan memerlukan penilaian *performance rating* dan *allowance* untuk tiap prosesnya. Penilaian *performance rating* dilakukan untuk menghitung waktu normal dan penilaian *allowance* dilakukan untuk menghitung waktu baku. Penilaian *performance rating* dan *allowance* didasarkan pada setiap pekerjaan yang dilakukan. Proses *assembly fin*, *assembly pipe*, dan proses lain di *coil assembly* akan memiliki nilai yang sama, begitu pula dengan *cutting freiss*, *flaring*, dan *install U-bend*. Pemberian nilai yang sama ini dapat dilakukan karena pekerja yang mengerjakan pekerjaan tersebut adalah orang yang sama, sedangkan proses yang lain akan memiliki nilai yang berbeda-beda. Hasil penilaian *performance rating* dan *allowance* ini akan diperhitungkan secara langsung menjadi waktu normal lalu menjadi waktu baku. Hasil perhitungan waktu normal dan waktu baku dari seluruh operasi dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku

Operation	Waktu Siklus (s)	Performance Rating	Waktu Normal (s)	Allowance	Waktu Baku (s)	Waktu Baku
O-1	0.783	1.11	0.86913	0.24	1.144	1.143592105
O-2	4.8325	1.11	5.364075	0.24	7.058	7.057993421
O-3	1058.051	1.11	1174.43661	0.24	1545.31	1545.311329
O-4	10.40315789	1.11	11.54750526	0.18	14.08	14.08232349
O-5	1.998333333	1.08	2.1582	0.14	2.51	2.509534884
O-6	1.509	1.08	1.62972	0.14	1.895	1.895023256
O-7	1.684	1.08	1.81872	0.14	2.115	2.114790698
O-8	1011.086	1.11	1122.30546	0.17	1352.18	1352.175253
O-9	17.899375	1.11	19.86830625	0.19	24.53	24.52877315
O-10	1.069	1.11	1.18659	0.15	1.396	1.395988235
O-11	1599.873	1.11	1775.85903	0.17	2139.59	2139.589193
O-12	308.4428571	1.08	333.1182857	0.16	396.57	396.5693878
O-13	2014.892	1.11	2236.53012	0.17	2694.62	2694.614602
O-14	1.148666667	1.11	1.27502	0.21	1.614	1.613949367

### Perhitungan Workload CU Line Condenser

Perhitungan beban kerja akan dilakukan pada data dari bulan Oktober hingga Desember tahun 2018 di *CU Line Condenser*. Produk yang diproduksi akan diberikan pembagian menjadi 3 jenis saja, yaitu kecil, sedang, dan besar. Perhitungan beban kerja ini memerlukan perhitungan jam kerja efektif yang tersedia di setiap bulannya. Jam kerja efektif

dihitung dari 2 *shift* dengan mengurangi waktu briefing selama 15 menit di setiap *shift*-nya. Bulan Oktober memiliki jam kerja sebesar 362 jam, bulan November sebesar 326.5 jam, dan bulan Desember sebesar 316.5 jam. Produk yang telah diselesaikan juga dihitung setiap bulannya berdasarkan pembagian jenis produk. Perhitungan beban kerja akan mengalikan lamanya waktu proses dengan jumlah produk dan akan dibagi jumlah pekerja setiap bulannya yang masuk. Umlah pekerja tidak mremperhitungkan pekerja yang cuti dan dirata-rata setiap harinya Hasil perhitungan beban kerja yang dibandingkan adalah dengan menggunakan waktu kerja dari *cycle time formula* dan waktu nyata terlebih dahulu.

**Tabel 3.** Perhitungan *Workload* dengan *Cycle Time Formula* dan Waktu Kondisi Nyata

Bulan	Pekerjaan	<i>Workload cycle time formula (jam/orang/bulan)</i>	<i>Workload waktu nyata (jam/orang/bulan)</i>
Oktober	<i>Coil Assembly</i>	26.62	136.11
	<i>Brazing Coil</i>	40.89	117.29
	<i>Washing &amp; Leak Test</i>	10.19	115.61
	<i>Final Assembly &amp; Electrical</i>	49.31	127
	<i>Packing</i>	25.68	84.22
November	<i>Coil Assembly</i>	33.05	174.33
	<i>Brazing Coil</i>	51.49	146.72
	<i>Washing &amp; Leak Test</i>	12.21	146.48
	<i>Final Assembly &amp; Electrical</i>	60.69	156.74
	<i>Packing</i>	32.86	114.08
Desember	<i>Coil Assembly</i>	27.65	187.9
	<i>Brazing Coil</i>	46.36	149.66
	<i>Washing &amp; Leak Test</i>	10.84	156.27
	<i>Final Assembly &amp; Electrical</i>	83.63	180.11
	<i>Packing</i>	27.06	124.48

Hasil perhitungan beban kerja menunjukkan ada perbedaan yang cukup signifikan. Perbedaan antara beban kerja waktu nyata dan *cycle time formula* pada proses *coil assembly* sebesar 570.71%, pada proses *brazing coil* sebesar 298.16%, pada proses *washing & leak test* sebesar 1258.6%, pada proses

*final assembly & electrical* sebesar 239.55%, dan pada proses *packing* sebesar 377.08%. Perbedaan ini bisa terjadi karena data waktu nyata mencatat waktu proses tidak efektif dan waktu dari *cycle time formula* terlalu rendah.

Data waktu nyata dibuat histogramnya untuk melihat apakah ada pola pada data dan histogram menunjukkan bahwa tidak ada pola tertentu pada data. Data yang tidak memiliki pola ini mengakibatkan lamanya proses kerja tidak pasti. Pengamatan dilakukan pada 1 jenis produk untuk mengetahui besarnya persentase waktu kerja tidak efektif dari waktu nyata. Pengamatan menunjukkan secara keseluruhan rata-rata waktu *non value added* adalah 34.81% dari keseluruhan. Nilai *non value added* terbesar terjadi di proses *packing* sebesar 56.6% dari keseluruhan, terjadi karena ada masalah pada produk yang membutuhkan waktu berdiskusi lama. Proses *coil assembly* memiliki persentase waktu kerja efektif sebesar 67.29%, bila dihitung waktu efektifnya dari beban kerja bulan Oktober diperoleh hasil sebesar 91.59 jam. Beban kerja ini bila dibandingkan dengan beban kerja dari *cycle time formula* didapatkan hasil sebesar 344.06%, terjadi penurunan sebesar 167.25%. Perhitungan performa dilakukan untuk melihat performa dari pekerja, dilakukan dengan membagi hasil perkalian jumlah produk dan waktu proses nyata dengan jam kerja efektif ditambah lembur yang digunakan di bulan tersebut.

Performa yang telah dihitung menunjukkan performa pekerja terus meningkat setiap bulannya, yang terjadi karena pekerja harus memenuhi target. Performa yang dihitung menunjukkan performa yang cukup rendah, hasil pada proses *coil assembly* di bulan Oktober memiliki hasil 0.1347 jam per produk yang berarti 1 produk memerlukan waktu 7.42 jam. Perhitungan beban kerja juga dihitung dengan menggunakan waktu baku dan hasilnya dibandingkan dengan beban kerja dari *cycle time formula*.

**Tabel 4.** Perhitungan *Workload* dengan *Cycle Time Formula* dan Waktu Kondisi Nyata

Bulan	Pekerjaan	<i>Workload cycle time formula (jam/orang/bulan)</i>	<i>Workload waktu baku (jam/orang/bulan)</i>
Oktober	<i>Coil Assembly</i>	26.62	56.18
	<i>Brazing Coil</i>	40.89	34.31
	<i>Washing &amp; Leak Test</i>	10.19	66.03
	<i>Final Assembly &amp;</i>	49.31	27.04

November	Electrical Packing	25.68	44.3
	Coil Assembly	33.05	70.67
	Brazing Coil	51.49	42.16
	Washing & Leak Test	12.21	83.28
	Final Assembly & Electrical Packing	60.69	30.89
Desember	Coil Assembly	32.86	60.23
	Brazing Coil	27.65	73.97
	Washing & Leak Test	46.36	39.97
	Final Assembly & Electrical Packing	10.84	91.58
	Electrical Packing	83.63	31.47
		27.06	65.79

Hasil perhitungan beban kerja menunjukkan ada perbedaan yang cukup signifikan. Perbedaan antara beban kerja waktu nyata dan *cycle time formula* pada proses *coil assembly* sebesar 229.98%, pada proses *brazing coil* sebesar 83.93%, pada proses *washing & leak test* sebesar 724.7%, pada proses *final assembly & electrical* sebesar 46.17%, dan pada proses *packing* sebesar 198.97%. Hasil ini menunjukkan juga bahwa beban kerja yang dihitung dengan *cycle time formula* memiliki hasil yang rendah.

Perhitungan jumlah pekerja yang dibutuhkan dilakukan dengan menggunakan waktu baku dan waktu *cycle time formula* lalu hasilnya dibandingkan dengan kondisi aktual yang terjadi. Hasil perhitungan akan dikalikan dengan kebutuhan pekerja setiap posisinya karena setiap pekerjaan tidak dapat dilakukan oleh 1 orang. Hasil perhitungan jumlah pekerja dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa jumlah pekerja aktual lebih banyak secara signifikan bila dibandingkan dengan

**Tabel 5.** Perbandingan Kebutuhan Pekerja

Bulan		Proses				
		Coil Assembly	Brazing Coil	Washing & Leak Test	Final Assembly & Electrical	Packing
Oktober	Waktu Baku	9	8	6	7	6
	Cycle Time Formula	6	8	3	10	3
	Aktual	16	13	7	23	11
November	Waktu Baku	12	8	6	7	6
	Cycle Time Formula	6	8	3	12	6
	Aktual	16	13	7	25	11
Desember	Waktu Baku	12	8	6	7	9
	Cycle Time Formula	6	8	3	17	3
	Aktual	16	13	7	25	11

kedua perhitungan yang ada. Perhitungan efisiensi pekerja juga dilakukan untuk melihat seberapa

efisien pekerja yang ada. Hasil perhitungan efisiensi pekerja dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Tingkat Efisiensi Pekerja

Klasifikasi	Oktober	November	Desember
Coil Assembly	36.89%	52.58%	66.17%
Brazing Coil	31.67%	43.89%	45.43%
Washing & Leak Test	30.95%	43.82%	47.19%
Final Assembly & Electrical	34.44%	46.69%	54.28%
Packing	22.96%	33.49%	37.61%

Hasil perhitungan efisiensi pekerja menunjukkan pekerja yang ada kurang efisien ketika bekerja karena nilai efisiensinya rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa pekerja sudah cukup dan tidak perlu melakukan lembur sama sekali untuk menyelesaikan permintaan produk. Jam kerja yang tersedia juga hanya digunakan sedikit bila dibandingkan, sehingga dapat dinyatakan banyak masalah lain penyebab hal ini.

### Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan yang diberikan adalah perhitungan jumlah pekerja apabila diketahui jumlah produk yang akan diproduksi dan lamanya waktu kerja. Usulan perhitungan yang kedua adalah perhitungan jam kerja yang dibutuhkan bila lamanya waktu kerja tidak diketahui tetapi diketahui jumlah pekerja, sehingga dapat diketahui perkiraan lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan. Usulan lain adalah dengan menyarankan perusahaan untuk memperbaiki *cycle time formula* sehingga dapat menghasilkan waktu kerja yang lebih tepat, juga memasukkan persentase *non value added* untuk pekerjaan yang *non value added* tetapi dibutuhkan dan *allowance* untuk pekerja. Persentase *non value added* yang akan digunakan untuk menghitung contoh perhitungan menggunakan hasil dari pengamatan 1 jenis produk saja. Pengamatan lebih lanjut diperlukan agar perusahaan dapat mengetahui persentase *non value added* dengan lebih tepat, pengamatan dapat dilakukan dengan cara *work sampling*. Perhitungan kebutuhan jumlah pekerja dilakukan pada proses *coil assembly* di bulan Oktober dengan waktu *cycle time formula* yang diberikan persentase *non value added*. Hasil perhitungan menunjukkan dibutuhkan 12 pekerja dengan melakukan lembur dan 16 pekerja tanpa melakukan lembur. Biaya yang dikeluarkan bila menggunakan 12 pekerja adalah Rp 48.079.184,99, bila menggunakan 16 pekerja adalah Rp 57.922.695, sehingga lebih baik menggunakan 12 pekerja dan melakukan lembur saja.

## Simpulan

Perhitungan beban kerja dengan menggunakan waktu kerja dari waktu nyata dan waktu baku perhitungan memiliki perbedaan yang signifikan dengan waktu dari *cycle time formula*. Perbedaan ini dapat diakibatkan karena *cycle time formula* masih memiliki masalah dan tidak memperhitungkan jumlah pekerja yang dibutuhkan. Perhitungan jumlah pekerja juga menunjukkan bahwa jumlah pekerja dibutuhkan sudah mencukupi bila dibandingkan dengan kondisi aktual. Efisiensi pekerja juga dihitung dan hasil yang didapatkan adalah efisiensi tertinggi hanya 66.17% dari proses *coil assembly* di bulan Desember. Hasil ini menunjukkan bahwa jumlah pekerja sudah mencukupi dan seharusnya tidak memerlukan lembur sama sekali untuk menyelesaikan pekerjaan. Permasalahan yang menyebabkan permasalahan ini bisa saja terjadi di luar *CU Line Condenser* dan karena *cycle time formula* milik perusahaan. *Cycle time formula* tidak memperhitungkan *allowance* dan persentase *non value added time* yang dibutuhkan untuk proses *non value added* yang dibutuhkan. Persentase *non value added time* yang diberikan ke hasil dari *cycle time formula* memerlukan pengamatan lagi

agar hasilnya lebih akurat. Pengamatan dapat dilakukan dengan metode *work sampling* dan sebaiknya dilakukan untuk seluruh proses secara terpisah.

## Daftar Pustaka

1. Bahtiar, B., *Fungsi heat exchanger*, (n.d) retrieved from [http://www.academia.edu/11647490/Fungsi\\_Heat\\_Exchanger](http://www.academia.edu/11647490/Fungsi_Heat_Exchanger) on 23 Januari 2019
2. Gawron, V. J., *Human performance, workload, and situational awareness measures handbook*, CRC Press, Florida, 2008
3. Koesomowidjojo, S. R., *Panduan praktis menyusun analisis beban kerja*, Raih Asa Sukses, Jakarta, 2017
4. Konz, S., & Johnson, S., *Occupational ergonomics*, CRC Press, Florida, 2016
5. Pemerintah Indonesia, *Peraturan menteri dalam negeri nomor 12 tahun 2008 tentang pedoman analisis beban kerja di lingkungan departemen dalam negeri dan pemerintah daerah*, Jakarta, 2008
6. Sutalaksana IZ, Anggawisastra R, Tjakraatmadja JH., *Teknik perancangan sistem kerja*, Penerbit ITB, Bandung, 2006