

Perancangan Kebutuhan Sumber Daya Manusia Pt Xyz Pada Produksi Roller Conveyor Dengan Pendekatan Waktu Baku

Manpower Planning Design At Pt Xyz In Roller Conveyor Production Using Standard Time Approach

1st Fajar Muhammad Asri
Universitas Telkom
Fakultas Rekayasa Industri
Bandung, Indonesia
fajarmhmd@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Litasari Widyastuti
Universitas Telkom
Fakultas Rekayasa Industri
Bandung, Indonesia
litasari@telkomuniversity.ac.id

3rd Atya Nur Aisha
Universitas Telkom
Fakultas Rekayasa Industri
Bandung, Indonesia
atyanuraisha@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

PT XYZ melayani pekerjaan *machining* komponen dan fabrikasi peralatan industri, dan saat ini telah memproduksi *roller conveyor*. Kapasitas produksi *roller conveyor* sulit memenuhi *demand* produksi untuk setiap bulannya, dikarenakan hanya terdapat dua karyawan yang bertanggung jawab atas proses produksi serta belum adanya waktu baku menjadikan proses produksi tidak efisien. Untuk itu dilakukan perancangan sumber daya manusia untuk mendapatkan jumlah manusia yang tepat agar produksi dapat memenuhi *demand* produksi. Untuk dapat memaksimalkan produksi *roller conveyor*, dilakukan evaluasi terhadap aspek jumlah sumber daya manusia dimana dilakukan perancangan sumber daya manusia untuk mengetahui jumlah sumber daya manusia yang tepat. Hal ini dapat menyelesaikan permasalahan, perhitungan waktu baku dan perencanaan jumlah mesin. Dalam proses evaluasi diperlukan pengukuran data *stopwatch time study* untuk dilakukan perancangan dengan uji keseragaman data terhadap hasil pengukuran yang dilanjutkan dengan uji kecukupan data sehingga mendapatkan waktu siklus. Kemudian ditentukan *performance rating* dengan metode *westing house*, selanjutnya perhitungan waktu normal dan *allowance* yang menjadi masukan untuk perhitungan waktu baku, maka dapat

dilakukan perhitungan jumlah karyawan. Usulan jumlah operator untuk setiap stasiun kerjanya yaitu, penambahan empat operator pada stasiun kerja M1 dan M2, dan 1 operator pada stasiun kerja QC dan *Packaging*.

Kata kunci: Sumber Daya Manusia, *Stopwatch Time Study*, Waktu Baku.

Abstract

PT XYZ serves component *machining* and industrial equipment fabrication, and currently producing *roller conveyors*. The production capacity of the *roller conveyor* is difficult to meet production demand for each month because there are only two employees that responsible for the production process and absence of standard time makes the production process inefficient. Human resource design is carried out to get the right number of people so production can meet its demand. In order to maximize the production of *roller conveyors*, evaluation of aspect of human resources is carried out where manpower planning carried out to determine the right number of human resources. Calculate the standard time and plan the number of machines. In the evaluation process, it is necessary to measure the *stopwatch time study* data for a design with data uniformity test on the measurement results, followed by data adequacy test to get cycle time. The performance

rating determined by westing house method, normal time and allowance calculations are used as input for the standard time calculation, so the number of employees can be calculated. The proposed number of operators for each work station is the addition of four operators at M1 and M2 work stations, and 1 operator at QC and Packaging work stations.

Keywords: *Human Resources, Stopwatch Time Study, Standard Time.*

I. PENDAHULUAN

Perencanaan sumber daya manusia merupakan proses untuk menentukan bagaimana memenuhi kebutuhan tenaga kerja saat ini dan masa datang dalam suatu organisasi. Dalam pemenuhan kebutuhan tenaga kerja saat ini, proses perencanaan sumber daya manusia diartikan sebagai usaha untuk memenuhi kekurangan tenaga kerja secara kuantitas dan kualitas. Untuk pemenuhan kebutuhan tenaga kerja masa datang, perencanaan sumber daya manusia fokus pada usaha peramalan atau *forecasting* terhadap ketersediaan tenaga kerja berdasarkan kebutuhan pada rancangan bisnis di masa yang akan datang [1].

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak pada pekerjaan *machining* komponen dan fabrikasi peralatan untuk industri serta menjadi *supplier* berbagai komponen kendaraan bermotor dan permesinan. Sejak Oktober 2021, PT XYZ memulai produksi komponen *roller* untuk *roller conveyor* industri makanan secara masal. *Roller conveyor* merupakan salah satu spesifikasi dari *conveyor* yang menggunakan *roller* untuk mengangkut barang dengan komponen utama yaitu rangka badan, tiang penyangga, motor penggerak, *roller*, dan sisten transmisi. Dalam produksi *roller conveyor* yang menggunakan mesin turret, bahan baku berupa nilon dengan bentuk silinder dipotong sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan dan kemudian dilakukan proses *drilling* untuk melubangi bahan baku sesuai diameter yang ditentukan, dilakukan pada stasiun kerja *Machining 1* (M1). Setelah proses *drilling*, selanjutnya dilakukan proses *grooving 1* dan *grooving 2* pada stasiun kerja *Machining 2* (M2). Proses *grooving* merupakan proses membuat cetakan atau tempat untuk cincin besi di kedua sisi. Setelah proses *grooving*, produk akan masuk ke bagian *quality control* dan dilanjutkan dengan *packing* pada stasiun kerja *packaging*. Pada kondisi eksisting PT XYZ, terdapat empat mesin yang digunakan selama proses produksi dan terdapat dua orang karyawan yang mengerjakan proses produksi sehingga karyawan harus merangkap pekerjaan dalam menjalankan proses produksi. Proses produksi dilakukan dengan sisten *make to order* selama 22 hari kerja dalam satu bulan dengan waktu

kerja 8 jam/hari dengan 1 jam waktu istirahat. Sejak Oktober hingga saat ini, PT XYZ belum menetapkan waktu baku dalam proses produksi dan terdapat permasalahan terhadap ketidakmampuan perusahaan dalam pemenuhan demand produksi. Dengan sistem *make to order*, ketidakmampuan perusahaan dalam memenuhi demand produksi berhubungan dengan kapasitas produksi perusahaan. Dilakukan pengamatan untuk mengetahui kapasitas produksi eksisting dengan hasil bahwa kapasitas produksi eksisting dari keseluruhan produksi sebesar 7.717 unit/bulan. Sementara untuk masing-masing stasiun kerja memiliki kapasitas produksi sebesar 19.501 unit pada stasiun kerja M1, 18.993 unit pada stasiun kerja M2, 71.814 unit pada stasiun QC, dan 85.162 unit pada stasiun kerja *packaging*. PT XYZ memiliki *demand* produksi pada bulan Oktober – Desember 2021 yaitu sebesar 60.000 unit. Dengan hanya terdapat dua karyawan yang mengerjakan proses produksi, PT XYZ hanya mampu memproduksi *roller conveyor* sebanyak 14.300 unit atau 24% dari *demand* produksi bulan Oktober, 15.200 unit atau 25% dari *demand* produksi pada bulan November, dan 13.600 unit atau 23% dari *demand* produksi pada bulan Desember. Dengan hasil tersebut, PT XYZ saat ini belum dapat memenuhi *demand* produksi dari konsumen. Berdasarkan permasalahan PT XYZ dalam ketidakmampuan memenuhi *demand*, maka perlu dilakukan evaluasi terhadap beberapa hal yang berkaitan, yaitu waktu produksi belum memiliki waktu baku dengan melakukan perhitungan waktu baku yang dibutuhkan untuk mengerjakan proses produksi *roller conveyor*, kemudian kapasitas produksi tidak mencukupi demand dengan perencanaan kapasitas produksi untuk dapat mencukupi demand produksi, selanjutnya karyawan yang mengoperasikan lebih dari satu mesin dengan perancangan sumber daya manusia untuk mengetahui jumlah SDM yang dibutuhkan, serta jumlah mesin yang tidak sebanding dengan kebutuhan produksi dengan perencanaan jumlah mesin untuk memenuhi kebutuhan produksi.

Dari beberapa masalah dan solusi yang ditemukan, dipilih satu solusi yang tepat menyelesaikan permasalahan PT. XYZ yaitu perancangan sumber daya manusia untuk mengetahui jumlah SDM yang dibutuhkan dalam memenuhi demand produksi dikarenakan solusi ini dapat menyelesaikan permasalahan lainya yaitu melakukan perhitungan waktu baku yang dibutuhkan dan perencanaan jumlah mesin dikarenakan data perhitungan bahan baku akan digunakan sebagai dasar perencanaan sumber daya manusia dan jumlah mesin akan mengikuti jumlah sumber daya manusia yang ada. Permasalahan terhadap kapasitas produksi juga dapat teratasi dikarenakan jumlah sumber daya manusia akan mempengaruhi kapasitas produksi.

II. KAJIAN TEORI

a. Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi
Ilmu yang membahas teknik dan prinsip untuk mendapatkan rancangan terbaik dari sebuah sistem kerja adalah perancangan sistem kerja [2]. Teknik dan prinsip tersebut digunakan untuk mengatur komponen-komponen yang saling terhubung dalam sistem kerja sehingga menghasilkan efektifitas dan efisiensi yang tinggi bagi perusahaan serta sehat, aman, dan nyaman bagi pekerja.

b. Perencanaan dan Pengendalian Produksi
Perencanaan produksi adalah proses membuat barang pada waktu tertentu sesuai dengan yang dijadwalkan atau diramalkan melalui pengorganisasian sumber daya seperti tenaga kerja, bahan baku, mesin, dan peralatan lainnya [3]. Tujuan dari perencanaan produksi adalah untuk menguraikan rencana produksi menjadi jadwal induk produksi atau MPS (*Master Production Schedule*) untuk mendukung rencana induk dan memberikan masukan agar stabilitas aktifitas kegiatan produksi terhadap fluktuasi permintaan dapat tetap terjaga [4].

c. Sistem Manajemen Organisasi Industri (SMOI)

Sumber daya manusia atau perancangan tenaga kerja merupakan rangkaian aktifitas yang dilakukan untuk menentukan kebutuhan terkait tenaga kerja yang disebabkan oleh permintaan bisnis dan lingkungan pada organisasi di waktu yang akan datang [5]. Perencanaan sumber daya manusia atau tenaga kerja adalah proses menentukan kebutuhan tenaga kerja dan menyesuaikan kebutuhan tersebut dengan rencana organisasi sehingga terjalin interaksi yang baik satu sama lain [6].

d. Pengukuran Waktu Kerja

Pengukuran waktu dilakukan untuk memperoleh waktu yang dibutuhkan pekerja dalam kondisi normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dijalankan dalam sistem kerja terbaik secara wajar atau sapat disebut sebagai waktu baku penyelesaian suatu pekerjaan [2]. Teknik pengukuran waktu baku dibagi menjadi dua bagian yaitu pengukuran waktu kerja secara langsung dan pengukuran waktu kerja secara tidak langsung. Pengukuran waktu kerja secara langsung dilakukan langsung pada tempat kerja yang digunakan dengan dua cara yaitu pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*Stopwatch Time Study*) dan pengukuran waktu kerja dengan sample pekerjaan (*Work Sampling*). Pengukuran waktu kerja secara tidak langsung dilakukan dengan melakukan perhitungan waktu

kerja tanpa pengamatan langsung ditempat dengan dua cara yaitu, pengukuran waktu standard data dan pengukuran data waktu gerakan.

e. *Stopwatch Time Study*

Metode ini diaplikasikan untuk pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang. Waktu baku untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan dapat dihasilkan dari pengukuran tersebut dan digunakan sebagai standard penyelesaian pekerjaan bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama (Wignjosoebroto, 2003). Langkah-langkah untuk melakukan pengukuran waktu kerja dengan jam henti adalah sebagai berikut:

1. Penetapan Tujuan Pengukuran
Perlu ditetapkan kegunaan hasil pengukuran, tingkat ketelitian, dan tingkat keyakinan yang diinginkan dalam proses pengukuran [2].
2. Pengukuran Pendahuluan
Banyaknya pengukuran pendahuluan ditentukan oleh pengukur yang ada pada umumnya dilakukan minimal sebanyak 16 kali [2].
3. Uji Keseragaman Data
 - a. Menghitung rata-rata elemen kerja

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$
 - b. Menghitung standard deviasi

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2}}{n - 1}$$
 - c. Menentukan Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB)

$$BKA = \bar{X} + 3\sigma$$

$$BKB = \bar{X} - 3\sigma$$
4. Uji Kecukupan Data

$$N' = \left| \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right|^2$$
5. Penyesuaian Waktu dengan *Performance Rating* Kerja
Performance Rating adalah aktifitas mengamati dan menilai kewajaran kerja yang dilakukan oleh operator [2]. Dengan melakukan rating ini diharapkan waktu kerja yang diukur dapat dinormalkan kembali.
6. Waktu Normal
$$W_n = W_s \times p$$
7. Penetapan *Allowance*
Klasifikasi dari *allowance time* yang dibutuhkan sebagai kelonggaran dalam menyelesaikan pekerjaan adalah kebutuhan pribadi (*personal allowance*), hambatan yang tidak dapat dihilangkan (*delay allowance*), dan kelonggaran waktu untuk melepaskan lelah (*fatigue allowance*).

8. Perhitungan Waktu Baku (*Standard Time*)

$$W_b = W_n + (Allowance (\%) \times W_n)$$

f. Work Sampling

Work sampling merupakan sebuah metode yang memperkirakan presentase waktu yang dihabiskan oleh seorang pekerja pada beragam pekerjaannya. Pengamat hanya melakukan beberapa kali pengamatan singkat dengan selang waktu acak pada suatu periode tertentu dan mencatat aktifitas yang dilakukan oleh pekerja atau mesin [7]. Terdapat lima langkah dalam prosedur pengambilan sampel kerja yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Mengambil sampel awal untuk mendapatkan sebuah perkiraan nilai parameter (seperti presentase waktu sibuk seorang pekerja).
2. Menghitung ukuran sampel yang dibutuhkan.
3. Membuat jadwal untuk mengamati pekerja pada waktu yang layak. Konsep angka acak digunakan untuk mendapatkan pengamatan yang benar-benar acak.
4. Melakukan pengamatan dan catat aktivitas pekerja.
5. Menentukan bagaimana pekerja menghabiskan waktu mereka (biasanya dalam presentase).

Proporsi waktu seorang pekerja mengerjakan tugas tertentu, yang dapat diperoleh dengan formulasi sebagai berikut [2]:

$$P = \frac{x}{N}$$

g. Motion Time Measurement (MTM System)

MTM System merupakan sistem penetapan awal waktu baku yang dikembangkan berdasarkan studi gambar gerakan kerja dari suatu operasi kerja yang direkam dalam film. Perhitungan MTM menggunakan table waktu kerja berdasarkan elemen-elemen kerja yang telah distandarkan. Metode ini khusus diaplikasikan untuk elemen kegiatan konstan seperti *set-up*, *loading/unloading*, *handling machine* dan sebagainya.

h. Perhitungan Kebutuhan SDM

Kebutuhan SDM dapat dihitung dengan mengidentifikasikan seberapa banyak *output* perusahaan pada divisi tertentu yang ingin dicapai. Kemudian hal itu diterjemahkan dalam bentuk jam dan hari yang diperlukan untuk mencapai *output* tersebut, sehingga dapat diketahui pada jenis pekerjaan apa saja yang terjadi deviasi negatif atau sesuai standar [8].

$$\text{Tenaga Kerja} = \frac{\text{Waktu baku} \times \text{target produksi}}{\text{waktu kerja}}$$

i. Perhitungan Kapasitas

Kapasitas merupakan tingkat kemampuan produksi dari suatu fasilitas secara optimum yang dinyatakan

dalam bentuk sebuah *output* dalam suatu periode tertentu. Perencanaan kapasitas merupakan langkah awal ketika sebuah perusahaan ingin memproduksi produk baru atau menambah jumlah produksi (rangkuti, 2013).

$$\text{Kapasitas} = \frac{\text{Jumlah waktu kerja} \times \text{Jumlah hari kerja}}{\text{Waktu Baku}}$$

III. METODE

Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi dan merancang sumber daya manusia atau tenaga kerja yang tepat untuk digunakan oleh PT XYZ. Dalam mendapatkan perancangan SDM yang tepat perlu dilakukan pengumpulan data terkait dan pengolahan data yang tepat. Pada penelitian ini diperlukan data primer yang didapatkan dari wawancara dan observasi lapangan terhadap produksi *roller conveyor* PT XYZ. Data yang diperlukan selanjutnya adalah data sekunder yang diperoleh dari studi literatur, buku, jurnal, dan dokumen terkait. Kemudian dilakukan pengukuran data *stopwatch time study* sebelum dilakukan perancangan. Dalam tahapan perancangan dilakukan uji keseragaman data terhadap hasil pengukuran pendahuluan yang dilanjutkan dengan uji kecukupan data sehingga mendapatkan waktu siklus. Selanjutnya ditentukan *performance rating* dengan metode *westing house* yang akan dinilai dari faktor keterampilan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi kerja (*condition*), dan konsistensi (*consistency*). Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan waktu normal dan *allowance* yang selanjutnya menjadi masukan untuk tahap akhir yaitu perhitungan waktu baku. Setelah mendapatkan waktu baku, maka dapat dilakukan perhitungan jumlah karyawan dengan mengalikan waktu baku dengan *demand* selama satu bulan yang kemudian dibagi dengan waktu kerja selama satu bulan. Perhitungan ini dilakukan di setiap stasiun kerja produksi *roller conveyor* PT XYZ.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pemenuhan demand terhadap konsumen, perlu terjalin kinerja yang efektif dan efisien antara beberapa faktor yaitu *man*, *machine*, dan *method*. Berdasarkan hal tersebut, dilakukan evaluasi terhadap kebutuhan SDM dengan demand yang diharapkan.

a. Pengumpulan Data

b. Penetapan Tujuan Pengukuran

Pengukuran waktu baku yang dilakukan pada penelitian ini digunakan untuk menentukan jumlah sumber daya manusia yang tepat dilaksanakan oleh PT XYZ agar dapat memenuhi permintaan produksi. Pengukuran ini dilakukan dengan tingkat keyakinan dan ketelitian yang tinggi yaitu sebesar 5% untuk

tingkat ketelitian dan 95% untuk tingkat keyakinan.

c. Hasil Pengukuran Pendahuluan

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan stopwatch terhadap enam elemen pekerjaan yaitu *cutting*, *drilling*, *grooving 1*, *grooving 2*, *quality control*, dan *packaging*. Keempat elemen pekerjaan ini dikelompokkan menjadi empat stasiun kerja, *cutting* dengan *drilling* pada stasiun kerja M1, *grooving 1&2* pada stasiun kerja M2, stasiun kerja QC, dan stasiun kerja *packaging*. Sehingga terdapat empat waktu siklus yang dihasilkan. Pengukuran pendahuluan waktu siklus dilakukan sebanyak 20 kali berturut-turut pada masing-masing stasiun kerja terhadap satu operator. Salah satu operator tidak dapat dilakukan pengamatan dikarenakan masih dalam pemulihan *covid-19*. Berikut merupakan

hasil rekap pengukuran pendahuluan waktu siklus pada masing-masing stasiun kerja:

Tabel 1. Hasil Pengukuran Pendahuluan

No	WS	M1	M2	QC	Packaging
1	Waktu (s)	29.08	35.84	7.46	6.96
2		28.81	33.3	7.56	6.71
3		32.98	29.95	7.81	6.51
4		30.15	30.13	7.02	6.46
5		29.46	34.03	7.8	6.76
6		31.92	34.95	7.13	6.45
7		30.03	30.29	7.51	6.29
8		28.32	33.17	7.22	6.33
9		29.97	33.52	7.71	6.37
10		32.45	30.92	7.22	6.16
11		31.31	35.17	7.01	6.12
12		30.36	35.55	7.27	6.2
13		32.79	32.53	7.31	6.63
14		31.12	33.32	7.39	6.42
15		31.54	34.09	7.68	6.25
16		29.38	33.97	7.76	6.99
17		29.02	32.3	7.79	6.17
18		32.04	32.99	7.59	6.5
19		30.75	31.12	7.11	6.91
20		32.84	32.53	7.62	6.03
	Total	614.32	659.67	148.97	129.22
	Rata-Rata	30.72	32.98	7.45	6.46
	STDEV	1.47	1.78	0.27	0.29

d. Spesifikasi Rancangan dan Standar Perancangan

e. Spesifikasi Rancangan

Tabel 2. Spesifikasi Rancangan

No	Spesifikasi	Nilai/Keterangan
1	Keseragaman data	$BKA > x \text{ (Nilai data)} > BKB$
2	Kecukupan data	$N > N'$
3	Jumlah maksimal tenaga kerja yang ditambahkan	$\leq 15 \text{ Orang}$
4	Kapasitas produksi yang dihasilkan	$\geq 60.000 \text{ Unit/Bulan}$

f. Standar Perancangan

Standard perancangan yang digunakan dalam perancangan ini adalah standar jam kerja berdasarkan Pasal 77 ayat (1) dan (2) UU No.13/2003 jo. UU No.21/2020 dan pasal 21 ayat (2) Peraturan Pemerintah No.35/2021 dimana terdapat dua ketentuan dalam jam kerja adalah sebagai berikut:

1. 7 jam kerja dalam 1 hari atau 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 6 hari kerja dalam 1 minggu
2. 8 jam kerja dalam 1 hari atau 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 5 hari kerja dalam 1 minggu

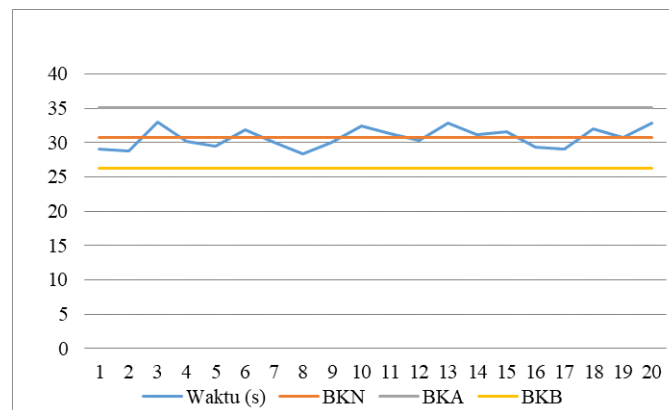
g. Proses Perancangan

h. Hasil Uji Keseragaman Data

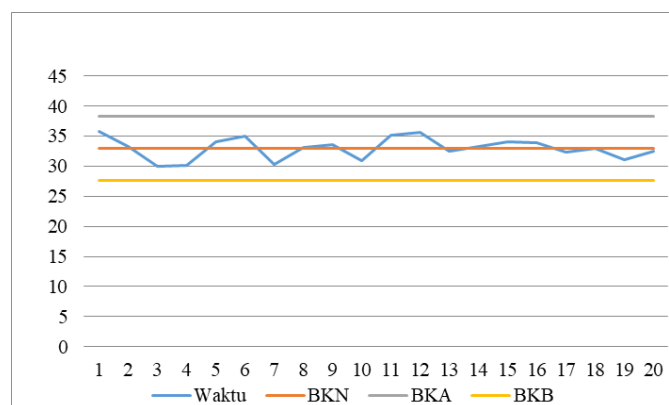
Tujuan pengukuran waktu baku pada penelitian ini adalah menentukan jumlah sumber daya manusia yang tepat untuk PT XYZ agar dapat memenuhi permintaan produksi. Pengukuran ini dilakukan dengan tingkat keyakinan dan ketelitian tinggi yaitu 95% untuk tingkat keyakinan dan 5% untuk tingkat ketelitian. Uji keseragaman data dilakukan dengan menentukan BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah) dari waktu hasil pengukuran pendahuluan. Hasil uji keseragaman data pada masing-masing stasiun kerja terlihat pada:

Tabel 3. Hasil Uji Keseragaman Data

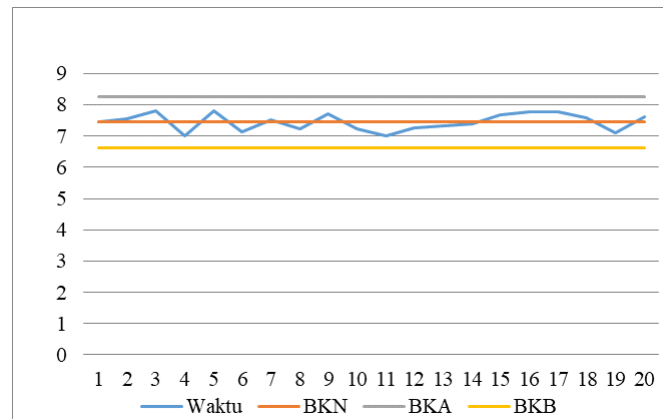
Stasiun Kerja	Total	Rata-rata	STDEV	BKA	B
M1	614.32	30.72	1.47		
M2	659.67	32			
QC	1				
Pack					



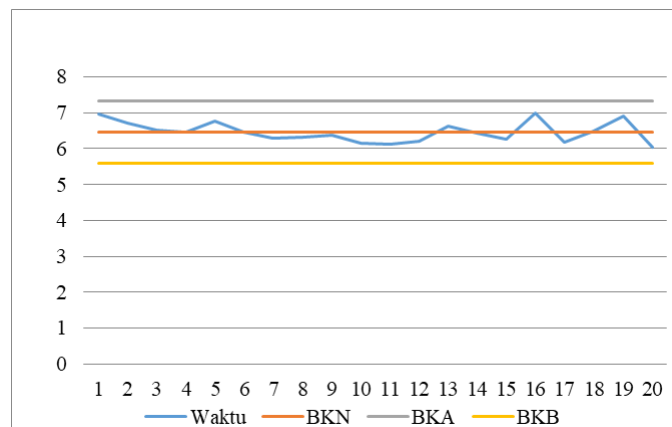
Grafik 1. Grafik Uji Keseragaman Stasiun Kerja M1



Grafik 2. Grafik Uji Keseragaman Stasiun Kerja M2



Grafik 3. Grafik Uji Keseragaman Stasiun Kerja QC



Grafik 4. Grafik Uji Keseragaman Stasiun Kerja Packaging

Grafik menunjukkan bahwa seluruh data hasil pengukuran berada pada batas *control*, tidak ada data yang berada di luar batas kontrol sehingga ditarik kesimpulan bahwa seluruh data hasil pengukuran terverifikasi *in control* dan dapat digunakan dalam pengolahan data selanjutnya.

i. Hasil Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk menentukan jumlah data yang dibutuhkan dengan tingkat ketelitian sebesar 5% dan tingkat keyakinan sebesar 95%.

Tabel 4. Hasil Uji Kecukupan Data

Stasiun Kerja	N	N'
M1	20	4
M2	20	5
QC	20	3
Packaging	20	3

Tabel 5. Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian

Berdasarkan tabel didapatkan bahwa jumlah data yang dibutuhkan (N') untuk pengukuran waktu pada stasiun kerja M1 sebanyak 4 dan M2 sebanyak 5 dan pada stasiun kerja QC dan *Packaging* sebanyak 3. Dengan nilai N lebih besar dari N' maka dinyatakan jumlah data dari hasil pengamatan yang dilakukan telah mencukupi untuk dilanjutkan ke tahap pengolahan data selanjutnya.

j. Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian

Perhitungan faktor penyesuaian menggunakan metode *westing house* akan mengacu pada empat faktor (*skill, effort, consistency, dan condition*) yang menentukan kewajaran atau tidaknya pekerjaan yang telah dilakukan.

WS	Faktor	Score Skill	Kategori	Lambang	Keterangan
M1, M2, QC, Packaging	Skill	0,00	Average	D	Dalam melakukan pekerja tidak nampak ada rasa keraguan dari gerak yang dilakukan, perencanaan terlatih, pe dengan
	Effort	0,02	Good	C1	Peker ke
	Condition	0,00			
	C				

Dari hasil perhitungan faktor penyesuaian diatas, didapatkan bahwa untuk faktor *skill* diperoleh skor sebesar 0,00 dalam kategori *average*, faktor *effort* diperoleh skor 0,02 dalam kategori *good*, faktor *condition* diperoleh skor 0,00 dalam kategori *average*, dan faktor *consistency* diperoleh skor 0,01 dalam kategori *good*. Dengan keadaan yang dianggap wajar maka nilai p didapatkan dengan 1 ditambahkan dengan

seluruh skor faktor dan menghasilkan nilai p sebesar 1,03.

k. Hasil Perhitungan Waktu Normal

Setelah diapatkan nilai p pada perhitungan faktor penyesuaian, tahap selanjutnya dilakukan perhitungan waktu normal. Berikut merupakan hasil perhitungan waktu normal pada masing-masing stasiun kerja

Tabel 6. Hasil Perhitungan Waktu Normal

Stasiun Kerja	Ws	p	Wn
M1	30.72	1.03	31.64
M2	32.98	1.03	33.97
Qc	7.45	1.03	7.67
Packaging	6.46	1.03	6.65

l. Hasil Perhitungan Allowance/Kelonggaran

Allowance ditentukan berdasarkan tujuh faktor yaitu tenaga yang dikeluarkan, sikap kerja, Gerakan kerjam kelelahan mata, keadaan suhu tempat bekerja, keadaan atmosfir, dan keadaan lingkungan yang baik

Tabel 7. Hasil Perhitungan Allowance Stasiun Kerja M1 dan M2

Stasiun Kerja	Faktor	Karakteristik	Nilai Kelonggaran
M1, M2	Tenaga yang dikeluarkan	Bekerja menggerakkan mesin menarik dan mendorong tuas	8%
	Sikap kerja	Badan tegak, berdiri dengan dua kaki	1%
	Gerakan kerja	Gerakan tidak terbatas	0%
	Kelelahan mata	Pandangan terus menerus dengan fokus tetap kearah produk dan posisi mesin	8%
	Kedaaan suhu tempat kerja	Suhu ditempat kerja normal namun cukup panas disiang hari	2%
	Kedaaan atmosfer	Ventilasi baik, namun ada bau-bauan tidak berbahaya	1%
	Kedaaan lingkungan yang baik	Cukup bersih, tingkat kebisingan rendah, dan siklus pekerjaan berulang	0%
			19,7%
Kelonggaran + Kelonggaran dari hambatan tak terhindarkan			24,7%

Tabel 8. Hasil Perhitungan *Allowance* Stasiun Kerja QC dan *Packaging*

Stasiun Kerja	Faktor	Karakteristik	Nilai Kelonggaran
QC, Packaging	Tenaga yang dikeluarkan	Bekerja di atas meja, berdiri	6%
	Sikap kerja	Badan tegak, berdiri dengan dua kaki	0,5%
	Gerakan kerja	Gerakan tidak terbatas	0%
	Kelelahan mata	Pandangan tidak selalu menatap terus-menerus	0,5%
	Kedaaan suhu tempat kerja	Suhu ditempat kerja normal namun cukup panas disiang hari	2%
	Kedaaan atmosfer	Ventilasi baik, namun ada bau-bauan tidak berbahaya	0,5%
	Kedaaan lingkungan yang baik	Cukup bersih, tingkat kebisingan rendah, dan siklus pekerjaan berulang	0%
			9,7%
Kelonggaran + Kelonggaran dari hambatan tak terhindarkan			14,7%

l. Hasil Perhitungan Waktu Baku

Setelah dihitung nilai *allowance* dari setiap pekerjaan yang dilakukan, selanjutnya dilakukan perhitungan waktu baku di setiap stasiun kerja.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Waktu Baku

Stasiun Kerja	Ws	Wn	Allowance	Wb
M1	30,72	31,64	0,247	39,45
M2	32,98	33,97	0,247	42,36
QC	7,45	7,67	0,147	8,80
Packaging	6,46	6,65	0,147	7,63

m. Hasil Rancangan

n. Hasil Perhitungan Waktu Baku

Hasil rancangan pada penelitian ini adalah perhitungan kebutuhan jumlah karyawan pada produksi *roller conveyor* di PT XYZ. Setelah

didapatkan waktu baku untuk proses produksi *roller conveyor* pada masing-masing stasiun kerja, data waktu baku tersebut kemudian digunakan untuk menentukan kebutuhan jumlah karyawan.

Tabel 10. Perhitungan Kebutuhan Jumlah Karyawan

Stasiun Kerja	Wb	Demand (Unit)	Waktu Kerja	Jumlah Tenaga Kerja
M1	39,45	60.000	554.400	5
M2	42,36	60.000	554.400	5
QC	8,80	60.000	554.400	1
Packaging	7,63	60.000	554.400	1

Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan bahwa kebutuhan jumlah tenaga kerja pada stasiun kerja M1 adalah sebanyak lima orang, pada stasiun kerja M2 adalah sebanyak lima orang, pada stasiun kerja QC adalah sebanyak satu orang, dan pada stasiun kerja *packaging*

sebanyak satu orang. Hal ini berbeda dengan kondisi eksisting yang hanya terdapat dua operator. Maka dari itu, berdasarkan hasil perhitungan, diusulkan PT XYZ untuk menambah empat orang karyawan di stasiun kerja M1 yang mengerjakan proses *cutting* dan juga *drilling*, menambah empat orang

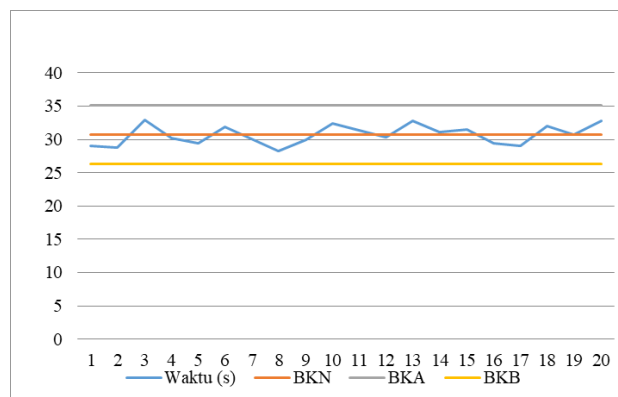
karyawan di stasiun kerja M2 yang mengerjakan proses *grooving* 1 dan *grooving* 2, menambah satu orang karyawan di stasiun kerja QC, dan menambah satu orang di stasiun kerja *packaging*.

o. Verifikasi Hasil Rancangan

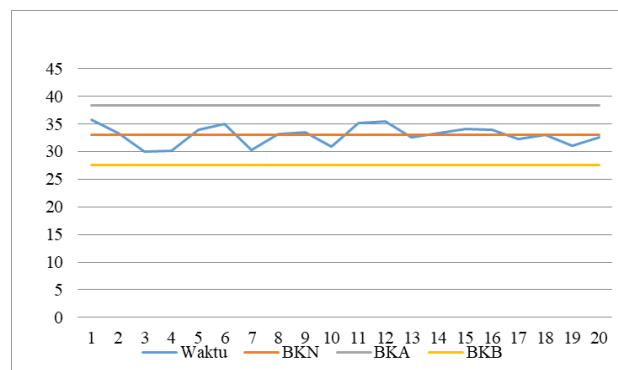
1. Verifikasi Keseragaman Data

Rancangan yang dihasilkan kemudian diolah dengan menggunakan data yang berada pada BKA dan BKB. Berikut merupakan hasil verifikasi keseragaman data:

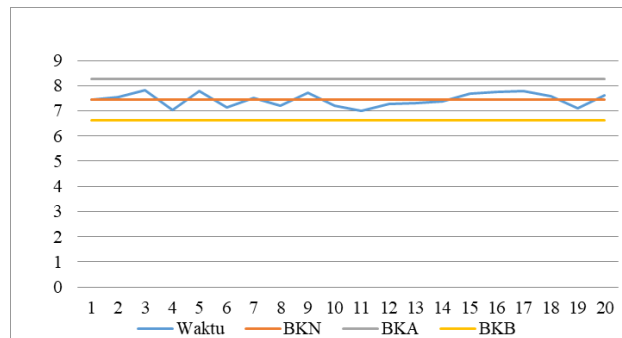
Tabel 11. Verifikasi Keseragaman Data



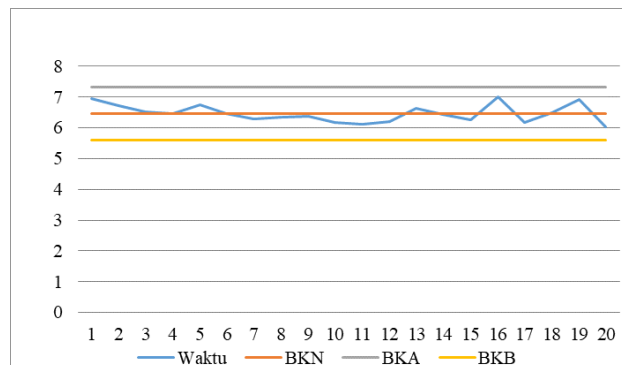
Grafik 5. Verifikasi Keseragaman Data Stasiun Kerja M1



Grafik 6. Verifikasi Keseragaman Data Stasiun Kerja M2



Grafik 7. Verifikasi Keseragaman Data Stasiun Kerja QC

Grafik 8. Verifikasi Keseragaman Data Stasiun Kerja *Packaging*

2. Verifikasi Kecukupan Data

Jumlah data yang diamati (N) berjumlah lebih besar daripada jumlah minimal data yang diperlukan (N'). Berikut merupakan hasil verifikasi kecukupan data:

Stasiun Kerja	N	N'
M1	20	4
M2	20	5
QC	20	3
Packaging	20	3

Tabel 12. Hasil Verifikasi Kecukupan Data

3. Jumlah Maksimal Tenaga Kerja yang Ditambahkan

Tabel 13. Verifikasi Jumlah Maksimal Tenaga Kerja

Stasiun Kerja	Tenaga Kerja Usulan
M1	5
M2	5
QC	1
Packaging	1
Total	12
Verifikasi	$12 \leq 15$

4. Kapasitas Produksi

Tabel 14. Verifikasi Kapasitas Produksi

Stasiun Kerja	Wb	Demand (Unit)	Waktu Kerja	Jumlah Tenaga Kerja	Cap/Month	Verifikasi
M1	39,45	60.000	554.400	5	70.263	≥ 60.000
M2	42,36	60.000	554.400	5	65.432	≥ 60.000
QC	8,80	60.000	554.400	1	63.002	≥ 60.000
Packaging	7,63	60.000	554.400	1	72.631	≥ 60.000

5. Verifikasi Waktu Kerja

Rancangan yang dibuat kemudian diolah dengan menggunakan waktu kerja eksisting yang sesuai dengan standar perancangan. Berikut merupakan waktu kerja yang digunakan untuk melakukan rancangan:

Tabel 15. Verifikasi Waktu Kerja

Hari Kerja	22
Jam Kerja	

V. KESIMPULAN

Penelitian ini berfokus pada pemecahan masalah PT XYZ melalui evaluasi terhadap jumlah tenaga kerja yang kemudian menghasilkan rancangan SDM atau tenaga kerja agar sesuai dengan *demand* produksi. Berikut adalah hasil perancangan sumber daya manusia dan perhitungan waktu baku dengan *stopwatch time study*, yaitu waktu baku yang diusulkan dari hasil pengukuran adalah 38,94 detik untuk stasiun kerja M1, 42,24 detik untuk stasiun kerja M2, 8,80 detik untuk stasiun kerja QC, dan 7,63 detik untuk stasiun kerja *packing*. Kemudian untuk dapat memenuhi *demand* produksi, berdasarkan waktu baku yang diusulkan, PT XYZ perlu menambah empat orang pekerja di stasiun kerja M1, empat orang pekerja di stasiun kerja M2, satu orang pekerja di stasiun kerja QC, dan satu orang pekerja di stasiun *packing*.

REFERENSI

- [1] D. Sunarsih, *Seminar Perencanaan Sumber Daya Manusia*. Tangerang Selatan: Asmoro Mediatama, 2018.
- [2] I. Z. Sitalaksana, R. Anggawisastra, and J. H. Tjakraatmadja, *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: ITB, 2006.
- [3] A. H. Nasution and Y. Prasetyawan, *Perencanaan & Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2008.
- [4] S. Sinulingga, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009.
- [5] T. H. Handoko, *Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: BPFE Yogyakarta, 2011.
- [6] A. E. Sikula, *Pelatihan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Pustaka Binaman, 1981.
- [7] W. C. Turner and H. J. Mize, *Pengantar Teknik dan Sistem*. Surabaya: Graha Ilmu, 2000.
- [8] S. Mangkuprawira, *Manajemen Sumber Daya Manusia Strategik*. Jakarta: Ghalia Indonesia, 2003.