



Tersedia secara online di <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jatiunik/issue/view/76>

JATI UNIK

Jurnal Ilmiah dan Teknik Industri Universitas Kadiri



Optimalisasi Tenaga Kerja Menggunakan *Time and Motion Study* untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional Departemen *Finishing Uncoated*

Taufik Nur Wahid*¹, Fakhri Ikhwanul Alifin²

taufiknurwa14@gmail.com*¹, fakhri.ikhwanul@ft.unsika.ac.id²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 7 – Oktober – 2024

Revised : 16 – Oktober – 2024

Accepted : 18 – Oktober – 2024

Kata kunci :

Efficiency, Optimization,
Productivity, Time and motion
study, Workforce

Untuk melakukan sitasi pada penelitian ini dengan format :
Wahid, T. N., & Alifin, F. I. (2024). Optimalisasi Tenaga Kerja Menggunakan *Time and Motion Study* untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional Departemen *Finishing Uncoated*. JATI UNIK : Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri, 8(1), 65-79.

Abstract

Optimizing the number of workers is an important factor in improving the company's operational efficiency by ensuring that each worker has an appropriate role and workload. This research aims to optimize the number of workers in a manufacturing company that produces processed paper in Karawang Regency. This study uses the time and motion study method to measure labor needs precisely. Initially, the number of workers in the uncoated finishing department was 14 people. Through the measurement of time and motion study, the ideal number of workers needed was obtained as many as 11 people. There was a difference of as many as 3 workers between the initial number and the measurement results. This result allows the company to optimize the number of workers according to operational needs. The benefits of this optimization include increased operational efficiency and labor cost savings, which can ultimately improve the company's profitability, competitiveness, and performance.

Abstrak

Optimalisasi jumlah tenaga kerja merupakan faktor penting dalam meningkatkan efisiensi operasional perusahaan dengan memastikan setiap pekerja memiliki peran dan beban kerja yang sesuai. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan jumlah tenaga kerja pada sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi olahan kertas di Kabupaten Karawang. Penelitian ini menggunakan metode *time and motion study* untuk mengukur kebutuhan tenaga kerja secara tepat. Pada mulanya, jumlah tenaga kerja yang terdapat pada departemen *finishing uncoated* yaitu sebanyak 14 orang. Melalui pengukuran *time and motion study*, didapatkan jumlah tenaga kerja ideal yang dibutuhkan yaitu sebanyak 11 orang. Terdapat selisih dari sebanyak 3 pekerja antara jumlah awal dengan hasil pengukuran. Hasil ini memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan jumlah tenaga kerja sesuai kebutuhan operasional. Manfaat dari optimalisasi ini meliputi peningkatan efisiensi operasional dan penghematan biaya tetap tenaga kerja, yang pada akhirnya

dapat meningkatkan profitabilitas, daya saing, dan kinerja perusahaan.

1. Pendahuluan

Dalam dunia industri, tuntutan pada setiap perusahaan akan daya saing yang tinggi tentunya tidak akan pernah berhenti [1]. Hal tersebut dimaksudkan agar perusahaan mampu dalam bersaing dengan perusahaan lainnya. Peningkatan produktivitas merupakan suatu upaya yang dapat ditempuh oleh perusahaan dalam memperkuat daya saingnya [2], [3]. Produktivitas diartikan sebagai suatu rasio yang diukur dari *output* dengan penggunaan *input* untuk menghasilkan *output* tersebut [4]. Produktivitas ialah nilai banding antara hasil yang didapat dengan semua penggunaan sumber daya [5]. Peningkatan produktivitas dapat dicapai melalui perbaikan *input* dan *output* yang digunakan. Peningkatan produktivitas ini merupakan bentuk upaya untuk mencapai efektivitas dan efisiensi bagi perusahaan [6]. Dalam rangka meningkatkan produktivitas, perusahaan harus mampu mengoptimalkan seluruh sumber daya yang ada [7]. Sumber daya dalam hal ini ialah *input* yang digunakan dalam suatu proses operasional perusahaan. Pada ruang lingkup produksi, *input* yang dimaksud ialah diantaranya yaitu tenaga kerja, *material*, energi, mesin dan lain-lain [8]. Dari beberapa unsur *input* tersebut, tenaga kerja merupakan salah satu aspek utama sebagai aset yang paling berharga bagi suatu perusahaan dalam menjalankan aktivitas produksinya [9], [10]. Oleh karena itu, produktivitas tenaga kerja menjadi sebuah hal penting untuk ditingkatkan [11].

Tenaga kerja ialah suatu hal yang memiliki pengaruh besar terhadap keberhasilan suatu pekerjaan [12], [13]. Ada berbagai macam faktor yang memiliki pengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja, salah satu faktor utamanya adalah ketersediaan jumlah tenaga kerja [14]. Pada saat sebuah perusahaan hendak menjalankan suatu aktivitas operasional atau pekerjaan, perusahaan perlu melakukan penghitungan ulang terhadap jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menghindari terjadinya ketimpangan jumlah tenaga kerja (baik kurang atau lebih) pada pekerjaan yang dilakukan [15], [16]. Tenaga kerja yang sedikit atau kurang dari jumlah kebutuhan akan mempengaruhi beban kerja yang tinggi sehingga tidak dapat melakukan pekerjaannya secara maksimal. Sebaliknya, tenaga kerja yang terlalu banyak atau berlebih akan membuat beban kerja yang terlalu rendah yang juga mengakibatkan rendahnya produktivitas tenaga kerja. Apabila tenaga kerja melebihi jumlah yang dibutuhkan, perusahaan akan mengalami kerugian dalam mengeluarkan upah yang berlebih. Atas dasar hal tersebut, optimalisasi jumlah tenaga kerja adalah hal yang tentunya menjadi prioritas utama untuk diperhatikan oleh setiap perusahaan [17].

Suatu perusahaan manufaktur di Kabupaten Karawang yang berfokus pada produksi olahan *Tissue* dan Kertas berencana untuk melakukan peninjauan ulang terhadap jumlah tenaga kerja yang di salah satu departemen produksinya. Langkah ini dilakukan karena terdapatnya indikasi dan temuan terkait dengan beberapa pekerja yang kurang produktif dalam melaksanakan pekerjaannya. Beberapa pekerja tersebut seringkali bercanda, mengobrol dan berleha-leha di saat waktu kerja. Hal ini dapat diakibatkan karena jumlah pekerja yang terlalu banyak serta tidak sesuai dengan kebutuhan dan target produksi perusahaan yang saat ini masih cenderung stagnan. Fenomena tersebut tentunya memberikan kerugian terhadap perusahaan, khususnya dari segi biaya tenaga kerja yang harus dikeluarkan oleh perusahaan namun tidak sebanding dengan efisiensi yang rendah dari tenaga kerja tersebut dalam melakukan aktivitas kerjanya. Dalam rangka melakukan peninjauan ulang jumlah tenaga kerja tersebut, penelitian ini menerapkan metode pengukuran studi waktu dan gerakan atau biasa dikenal dengan *time and motion study*.

Time and motion study merupakan salah satu teknik pengukuran beban kerja [18][19]. *Time and motion study* ialah suatu metode yang digunakan untuk mengukur jangka waktu yang dibutuhkan seorang pekerja atau operator untuk menyelesaikan pekerjaannya pada kondisi biasa (normal) [20], [21], [22]. *Time and motion study* biasanya digunakan untuk mengamati waktu dari aktivitas atau elemen pekerjaan secara rinci untuk dapat mendesain sebuah metode kerja yang efektif [23], [24]. Dalam beberapa penelitian sebelumnya, *time and motion study* biasanya hanya digunakan untuk menghitung waktu baku yang diperlukan dalam memproduksi suatu jenis produk ataupun mengukur persentase pekerjaan berdasarkan klasifikasi dari aktivitas kerja tertentu [25]. Misalnya saja pada penelitian yang dilakukan oleh Sumerli dan Mayselah, *time and motion study* digunakan untuk mengukur waktu baku yang diperlukan dalam memproduksi 1 buah kaos kaki, dimana didapatkan hasil waktu baku untuk memproduksi 1 pcs kaos kaki yaitu sebesar 2,98 detik [26]. Selain itu pada penelitian yang dilakukan oleh Sinsky dkk, [27], *time and motion study* digunakan untuk mengamati dan mengklasifikasikan aktivitas kerja yang dilakukan oleh dokter pada praktik rawat jalan, sehingga didapatkan hasil bahwa selama hari kerja dokter menghabiskan 27% waktu untuk berhadapan langsung dengan pasien, 49,2% digunakan untuk HER dan pekerjaan di meja dan sisanya adalah untuk waktu istirahat [27].

Time and motion study digunakan untuk sekedar menghitung waktu baku dari suatu siklus produksi serta mengklasifikasikan aktivitas kerja pada penelitian sebelumnya. Oleh karena itu pada penelitian ini *time and motion study* akan digunakan secara lebih lanjut, tidak hanya sekedar untuk menghitung waktu baku ataupun mengklasifikasikan aktivitas pekerjaan,

melainkan untuk menentukan jumlah kebutuhan tenaga kerja ideal pada salah satu bagian di perusahaan. Dalam penelitian ini, *time and motion study* digunakan dalam mengidentifikasi standar waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan aktivitas pekerjaan pada objek yang diteliti. Dari hasil waktu standar yang didapatkan tersebut akan dilakukan perhitungan lebih lanjut untuk menentukan jumlah kebutuhan tenaga kerja ideal dengan cara membandingkan antara standar waktu dengan target produksi yang sesuai dengan permintaan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan jumlah tenaga kerja ideal yang dibutuhkan oleh perusahaan melalui pengukuran *time and motion study*. Hasil jumlah tenaga kerja yang didapatkan dari pengukuran *time and motion study* pada penelitian ini merupakan jumlah yang paling optimal sesuai dengan kebutuhan target produksi perusahaan. Penelitian ini mengembangkan pemahaman tentang konsep *time and motion study* dan membangun model kebutuhan tenaga kerja yang mengaitkan target produksi, kapasitas mesin, dan efisiensi sumber daya manusia, serta memperkuat hubungan antara efisiensi kerja dan produktivitas.

2. Metode Penelitian

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini berjenis penelitian kuantitatif melalui penggunaan metode pengukuran *time and motion study* [28], [29]. Metode pengukuran *time and motion study* ini bertujuan untuk menghitung waktu standar yang dibutuhkan dalam menyelesaikan siklus pekerjaan. Setelah didapatkannya waktu standar dalam siklus pekerjaan yang dilakukan, maka melalui hasil pengukuran dengan metode *time and motion study* tersebut dapat dilakukan perhitungan kebutuhan jumlah tenaga kerja ideal [26]. Dengan demikian, perusahaan dapat melakukan optimalisasi jumlah tenaga kerja sesuai dengan kebutuhan.

2.2 Populasi dan Sampel

Dalam penelitian ini, populasi terdiri dari seluruh pekerja di departemen *finishing uncoated* pada sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi olahan tisu dan kertas di Kabupaten Karawang, dengan total jumlah pekerja sebanyak 78 orang. Departemen ini bertanggung jawab atas pengemasan akhir produk kertas. Dalam menentukan sampel pada penelitian menggunakan metode *purposive sampling* untuk memilih sampel sebanyak 14 pekerja dari populasi tersebut [30]. Pemilihan sampel ini dilakukan secara khusus untuk mengukur dan menganalisis kebutuhan tenaga kerja yang ideal dalam departemen tersebut, sesuai dengan fokus penelitian pada optimalisasi jumlah tenaga kerja melalui *time and motion study*.

2.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan ialah sampling waktu dari aktivitas pekerjaan yang dilakukan pada proses pengemasan akhir produk kertas A4 [31]. Aktivitas pekerjaan tersebut terlebih dahulu diuraikan secara rinci ke dalam elemen-elemen pekerjaan kecil. Diambil sampel data waktu sebanyak 10 sampel dari masing-masing elemen pekerjaan kecil dalam proses pengemasan akhir produk kertas A4 [32]. Penelitian ini berfokus pada Departemen *Finishing Uncoated*, yang bertanggung jawab atas pengemasan akhir produk kertas [33]. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan *purposive sampling*, yang melibatkan 14 pekerja berdasarkan kriteria observasi awal untuk memahami proses dan tantangan dalam pengemasan produk kertas A4.

2.4 Metode Pengumpulan dan Analisis Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan beberapa teknik, diantaranya yaitu observasi, wawancara dan dokumentasi. Observasi yang dilakukan ialah berupa observasi partisipan dengan mengamati secara langsung proses kerja di departemen *finishing uncoated* pada pengemasan akhir produk A4. Adapun wawancara dilakukan untuk mengetahui secara lebih jelas terkait dengan permasalahan apa saja yang kerap terjadi dalam aktivitas kerja yang dilakukan, sehingga juga dapat menjadi dasar dalam pemberian nilai *performance* dan *allowance* dalam pengukuran *time and motion study*. Dokumentasi dibutuhkan untuk mengumpulkan data utama yang dibutuhkan dalam *time and motion study*, yakni data waktu dan gerakan dari aktivitas kerja yang dilakukan. Setelah data-data yang dibutuhkan telah didapatkan dilakukan analisis data melalui pengolahan data sesuai dengan tahapan *time and motion study* yaitu menghitung waktu siklus rata-rata, menetapkan *rating factor*, menghitung *cycle time* dan *allowance* serta menghitung jumlah tenaga kerja ideal.

Waktu siklus merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap bagian pekerjaan yang diambil sebagai sampel dalam studi waktu dan gerak. Waktu siklus yang digunakan adalah waktu rata-rata dari sepuluh sampel hasil pengamatan, yang diperoleh dari setiap elemen pekerjaan secara rinci. Rumus yang digunakan untuk menghitung waktu siklus rata-rata adalah dengan membagi jumlah sampel pengamatan sebanyak sepuluh dengan angka 10. Nilai *rating factor* sebagai ukuran perbandingan antara pekerjaan yang dilakukan operator dan kondisi normal. Dalam pengamatan, perlu dicermati kewajaran kerja operator. Jika operator bekerja lebih lambat dari kondisi normal, *rating factor* yang digunakan kurang dari 1. Sebaliknya, jika pekerjaan dilakukan dengan normal, *rating factor* adalah 1 [34], [35]. Jika operator bekerja lebih cepat dari batas normal, *rating factor* yang digunakan lebih dari 1.

Setelah menetapkan dan memperhitungkan *rating factor* terhadap rata-rata waktu siklus, langkah berikutnya adalah menghitung *cycle time* dengan tambahan *allowance* yang sudah ditentukan [36], [37]. Untuk menghitung *cycle time* ditambah *allowance*, digunakan rumus yang mencakup *cycle time* dengan *allowance* yang dihitung dengan proporsi tertentu. Selanjutnya, dari hasil *cycle time* yang telah disesuaikan dengan *allowance*, dapat dihitung jumlah *Man Power* ideal. Untuk perhitungan ini diperlukan adanya data *takt time* yang mencerminkan ketersediaan waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk. Rumus untuk menghitung *takt time* melibatkan waktu kerja per hari serta capaian order per bulan dalam satuan kilogram [38]. Setelah *takt time* dihitung, jumlah *Man Power* ideal dapat dihitung dengan membagi nilai *cycle time allowance* dengan *takt time*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Observasi Elemen Pekerjaan

Berikut ini merupakan rincian elemen pekerjaan di Departemen *Finishing Uncoated*, mencakup jumlah pekerja, divisi, uraian pekerjaan serta satuan pengukuran dari masing-masingnya (Tabel 1).

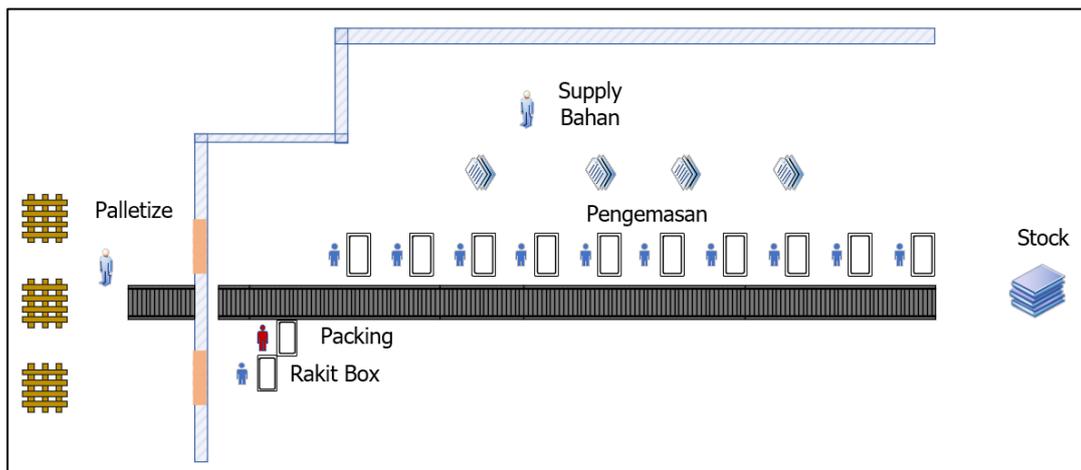
Tabel 1. Elemen Pekerjaan

No	Divisi	Jumlah Pekerja	Uraian Pekerjaan	Satuan Pengukuran
1	<i>Supply Bahan</i>	1	<i>Supply</i> kertas dan kemasan kertas A4	452 <i>ream</i>
2	Pengemasan Kertas	10	Ambil <i>wrapper</i>	100 <i>ream</i>
			<i>Barcode wrapper</i>	100 <i>ream</i>
			Ambil <i>ream</i>	1 <i>ream</i>
			Sortir	1 <i>ream</i>
			Bungkus dan lem	1 <i>ream</i>
3	Rakit <i>Box</i>	1	Meletakkan ke <i>conveyor</i>	1 <i>ream</i>
			Rakit dan lem <i>top box</i>	1 <i>Box</i> (5 <i>Ream</i>)
4	<i>Packing Ream</i>	1	Rakit dan lem <i>bottom box</i>	1 <i>Box</i> (5 <i>Ream</i>)
			<i>Packing ream</i> ke dalam <i>box</i>	1 <i>Box</i> (5 <i>Ream</i>)
5	<i>Palletize</i>	1	Meletakkan kertas dalam <i>box</i> yang sudah dikemas pada <i>pallet</i>	1 <i>Box</i> (5 <i>Ream</i>)

(Sumber: Departemen *Finishing Uncoated*, 2024)

Divisi pertama adalah *Supply Bahan*, dengan satu pekerja yang bertugas menyediakan kertas dan kemasan kertas A4 sebanyak 452 *ream*. Divisi kedua bertugas pada bagian Pengemasan Kertas, melibatkan 10 pekerja yang menangani serangkaian tugas seperti

mengambil *wrapper*, memasang *barcode*, mengambil dan menyortir *ream*, membungkus dan merekatkan, serta meletakkan *ream* ke *conveyor*. Pada divisi Rakit *Box*, satu pekerja bertugas merakit dan merekatkan bagian atas dan bawah *box* untuk setiap *box* berisi 5 *ream*. Divisi Packing *Ream* bertanggung jawab untuk memasukkan *ream* ke dalam *box*, dilakukan oleh satu pekerja. Terakhir, pada divisi *Palletize*, satu pekerja bertugas untuk meletakkan *box* yang sudah dikemas ke *pallet*, memastikan proses pengemasan siap untuk distribusi sesuai dengan visualisasi (Gambar 1).



Gambar 1. Visualisasi Lokasi Produksi
 (Sumber: Olah data, 2024)

Berikut ini merupakan tabulasi sampling durasi elemen pekerjaan dalam hitungan detik pada setiap bagian sesuai dengan tabel 1. Setiap nomor baris mewakili elemen pekerjaan tertentu, dengan durasi yang diukur pada 10 kali pengulangan sampling (Tabel 2).

Tabel 2. Tabulasi Sampling Elemen Pekerjaan
Sampling Durasi (Detik)

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	20.34	25.15	31.74	28.66	31.15	17.32	30.69	25.82	26.77	29.85
	27.60	27.49	27.88	27.71	27.10	26.58	28.09	27.08	27.42	27.49
	236.06	230.05	240.77	235.01	233.84	237.48	236.11	229.41	241.33	239.15
2	8.37	3.14	7.11	2.52	5.79	4.93	4	3.54	3.63	3.34
	11.1	8.05	8.37	12.82	8.6	9.34	10.57	8.67	8.3	9.38
	17.21	17.36	17.14	18.78	18.23	16.76	20.23	18.03	17.67	16.8
3	0.33	0.33	0.45	0.31	0.38	0.4	0.22	0.28	0.28	0.2
	6.37	6.72	7.5	8.05	7.9	6.26	6.9	7.31	7.73	8.19
	6.66	7.93	8.45	6.6	6.87	8.08	8.12	9.43	7.55	10.24
4	22.48	38.92	26.43	26.4	30.6	34.92	26.33	20.68	25.77	31.24
5	5.73	6.55	6.2	5.89	6.4	6.12	5.95	5.78	6.44	6.34

(Sumber: Departemen *Finishing Uncoated*, 2024)

Data yang tercatat menunjukkan variasi durasi pada setiap pengulangan, memberikan gambaran mengenai waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masing-masing elemen pekerjaan. Misalnya, pada baris pertama, durasi berkisar antara 17.32 detik hingga 31.74

detik, yang mengindikasikan adanya fluktuasi dalam waktu pelaksanaan tugas tersebut. Hal ini dapat digunakan untuk mengevaluasi efisiensi dan konsistensi proses pada Departemen *Finishing Uncoated*. Data ini bermanfaat untuk analisis lebih lanjut guna mengidentifikasi peluang perbaikan atau standarisasi dalam operasional.

3.2. Pengujian Statistik Data Elemen Pekerjaan

Sebelum dilakukannya pengolahan data lebih lanjut untuk menghitung jumlah tenaga kerja ideal, terlebih dahulu dilakukan uji statistic berupa uji kenormalan data dengan menggunakan Uji Shapiro-Wilk dengan hasil sebagai berikut (Tabel 3).

Tabel 3. Uji Kenormalan Data Elemen Pekerjaan

No	Bagian	Uraian Pekerjaan	Signifikansi	Hasil Uji
1	<i>Supply Bahan</i>	<i>Supply</i> kertas dan kemasan kertas A4	0,188	Normal
2	Pengemasan Kertas	Ambil <i>wrapper</i>	0,837	Normal
		<i>Barcode wrapper</i>	0,599	Normal
		Ambil <i>ream</i>	0,163	Normal
		Sortir	0,071	Normal
		Bungkus dan lem	0,124	Normal
		Meletakkan ke <i>conveyor</i>	0,930	Normal
3	Rakit <i>Box</i>	Rakit dan lem <i>top box</i>	0,482	Normal
		Rakit dan lem <i>bottom box</i>	0,455	Normal
4	<i>Packing Ream</i>	<i>Packing ream</i> ke dalam <i>box</i>	0,602	Normal
5	<i>Palletize</i>	Meletakkan kertas dalam <i>box</i> yang sudah dikemas pada <i>pallet</i>	0,539	Normal

(Sumber: Olah data, 2024)

Pada bagian *Supply Bahan*, pekerjaan *Supply* kertas dan kemasan kertas A4 menunjukkan nilai signifikansi 0,188 dengan hasil uji normal. Bagian Pengemasan Kertas mencakup beberapa tugas seperti mengambil *wrapper*, *barcode wrapper*, mengambil *ream*, sortir, bungkus dan lem, serta meletakkan ke konveyor, semuanya menunjukkan hasil normal dengan nilai signifikansi berkisar antara 0,071 hingga 0,930. Bagian Rakit *Box* meliputi aktivitas merakit dan merekatkan bagian atas dan bawah *box* dengan nilai signifikansi 0,482 dan 0,455 yang keduanya normal. Selanjutnya, bagian *Packing Ream* dengan tugas *packing ream* ke dalam *box* dan bagian *Palletize* untuk meletakkan *box* yang sudah dikemas pada *pallet* masing-masing menunjukkan hasil normal dengan nilai signifikansi 0,602 dan 0,539.

Nilai signifikansi pada setiap elemen pekerjaan yang menunjukkan angka lebih besar dari 0,05. Nilai signifikansi ini menjadi indikator bahwa data yang dikumpulkan telah berdistribusi secara normal berdasarkan uji Shapiro-Wilk. Dengan kondisi distribusi data yang normal ini, penelitian dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya, yaitu uji keseragaman data.

Uji keseragaman data merupakan langkah penting dalam analisis statistik, yang bertujuan untuk memastikan bahwa populasi data sampel yang digunakan dalam penelitian berada dalam batas kendali yang telah ditetapkan. Proses uji keseragaman ini dilakukan dengan bantuan software SPSS, di mana hasilnya akan menunjukkan apakah data yang diobservasi berada di antara *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL). Jika data terletak di dalam batas-batas ini, maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut seragam, mencerminkan konsistensi dan kestabilan dalam populasi yang diteliti. Sebaliknya, jika data berada di luar UCL dan LCL, maka ini menandakan adanya ketidakraturan atau variasi yang signifikan dalam data, sehingga data dinyatakan tidak seragam. Temuan dari uji keseragaman ini sangat penting, karena menunjukkan apakah variabilitas dalam elemen pekerjaan dapat diterima atau perlu ditangani untuk mencapai hasil yang lebih akurat dan andal (Appendix 1).

3.3. *Man Power Ideal*

Perhitungan *time and motion study* dilakukan dengan cara menghitung waktu rata-rata dari sepuluh sampel waktu yang telah diperoleh untuk setiap elemen pekerjaan. Tahapan selanjutnya adalah menyamakan standar pengukuran ke dalam *ream* untuk setiap elemen pekerjaan. Setelah itu, peneliti memberikan *rating performance* dan *allowance* untuk setiap elemen pekerjaan dengan menyesuaikan kondisi kerja yang teramati. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di lokasi kerja, diketahui bahwa operator bekerja dalam kondisi normal, sehingga *rating performance* yang diberikan adalah sebesar 100% atau 1. Selain itu, *allowance* yang diberikan berupa *personal allowance* dengan nilai sebesar 0,05 atau 5%. *Personal allowance* ini mencakup kebutuhan pribadi pekerja, seperti pergi ke toilet, mengambil minuman, istirahat sejenak, serta hal-hal lain yang tidak berhubungan langsung dengan pekerjaan. Setelahnya, perhitungan jumlah tenaga kerja ideal dilakukan menggunakan data *takt time* yang dihitung dengan $T = \frac{7 \times 3600 \times 25}{152,442} = 4,13$. Dari hasil perhitungan tersebut, didapatkan waktu *takt time* sebesar 4,13.

Man Power Ideal dihitung untuk setiap bagian di Departemen *Finishing uncoated* berdasarkan waktu rata-rata dan siklus waktu (*cycle time/CT*) per *ream*, ditambah *allowance* sebesar 5%. Berikut ini merupakan hasil perhitungan *Man Power ideal* dari masing-masing bagian (Tabel 4).

Tabel 4. *Man Power* Ideal

No	Bagian	Uraian Pekerjaan	Average	Detik/ Ream	CT +Allowance 5%	<i>Man Power Ideal</i>
1	<i>Supply Bahan</i>	<i>Supply</i> kertas dan kemasan kertas A4	26,75	0,06	0,06	0,02
2	<i>Pengemasan Kertas</i>	Ambil <i>wrapper</i>	27,44	0,27	36,77	8,9
		<i>Barcode wrapper</i>	235,92	2,36		
		Ambil <i>ream</i>	4,64	4,64		
		Sortir	9,52	9,52		
		Bungkus dan lem	17,82	17,8		
		Meletakkan ke <i>conveyor</i>	0,32	0,32		
3	<i>Rakit Box</i>	Rakit dan lem <i>top box</i>	7,29	1,46	3,22	0,78
		Rakit dan lem <i>bottom box</i>	7,99	1,6		
4	<i>Packing Ream</i>	<i>Packing ream</i> ke dalam <i>box</i>	28,38	5,68	5,97	1,45
5	<i>Palletize</i>	Meletakkan kertas dalam <i>box</i> yang sudah dikemas pada <i>pallet</i>	6,08	1,22	1,28	0,31
Jumlah						11,45 ≈ 11

(Sumber: Olah data, 2024)

Pada bagian *Supply Bahan*, pekerjaan *Supply* kertas dan kemasan kertas A4 memerlukan waktu rata-rata 26,75 detik per *ream* dengan *Man Power* ideal 0,02. Bagian *Pengemasan Kertas* mencakup beberapa aktivitas seperti mengambil *wrapper* (27,44 detik per *ream*), *barcode wrapper* (235,92 detik), mengambil *ream* (4,64 detik), sortir (9,52 detik), bungkus dan lem (17,82 detik), dan meletakkan ke *conveyor* (0,32 detik), menghasilkan total *Man Power* ideal 8,9. Pada bagian *Rakit Box*, merakit dan merekatkan *top box* membutuhkan waktu 7,29 detik dengan *Man Power* ideal 0,78, dan *bottom box* 7,99 detik. Bagian *Packing Ream* memerlukan waktu 28,38 detik per *ream* dengan *Man Power* ideal 1,45. Terakhir, bagian *Palletize* untuk meletakkan *box* pada *pallet* memerlukan waktu 6,08 detik dengan *Man Power* ideal 0,31. Total *Man Power* ideal keseluruhan adalah sekitar 11 orang (Tabel 4). Adapun perbandingan antara *Man Power* awal dengan *Man Power* ideal adalah sebagai berikut (Tabel 5).

Tabel 5. Jumlah *Man Power* Awal dengan *Man Power* Ideal

<i>Man Power</i>	Jumlah
<i>Man Power</i> Awal	14 Orang
<i>Man Power</i> Ideal	11 Orang

(Sumber: Olah data, 2024)

Perbandingan antara jumlah *Man Power* awal dengan *Man Power* ideal menunjukkan bahwa jumlah *Man Power* awal adalah 14 orang, sedangkan jumlah *Man Power* ideal yang

seharusnya adalah 11 orang. Hal ini mengindikasikan adanya kelebihan tiga orang dalam komposisi tenaga kerja saat ini dibandingkan dengan jumlah optimal yang diharapkan (Tabel 5).

Dalam studi ini, observasi elemen pekerjaan di Departemen *Finishing uncoated* mengungkapkan rincian menyeluruh yang mencakup jumlah pekerja, divisi, dan uraian pekerjaan yang dilakukan. Divisi pertama, *Supply Bahan*, terdiri dari satu pekerja yang bertanggung jawab untuk menyediakan kertas dan kemasan kertas A4 dengan total sebanyak 452 *ream*. Selanjutnya, divisi Pengemasan Kertas melibatkan sepuluh pekerja yang menjalankan berbagai tugas, mulai dari mengambil *wrapper*, memasang *barcode*, hingga membungkus dan menyerahkan *ream* ke *conveyor*. Waktu yang dibutuhkan untuk aktivitas mengambil *wrapper* tercatat sekitar 27,44 detik per *ream*, sementara untuk memasang *barcode* mencapai 235,92 detik. Pekerjaan dalam divisi Rakit *Box* dilakukan oleh satu pekerja yang merakit serta merekatkan bagian atas dan bawah *box* setiap kali memproses lima *ream* kertas, dengan waktu sekitar 7,29 detik untuk bagian atas dan 7,99 detik untuk bagian bawah. Dalam divisi packing *Ream*, satu pekerja bertugas untuk menempatkan *ream* ke dalam *box*, memakan waktu sekitar 28,38 detik per *ream*, sedangkan di divisi Palletize, satu pekerja lain bertugas memastikan *box* yang telah dikemas diletakkan dengan benar pada *pallet* selama 6,08 detik. Aktivitas ini dijelaskan dalam tabel yang menunjukkan waktu durasi elemen pekerjaan berdasarkan pengulangan sampling dalam detik yang mencatat fluktuasi waktu, misalnya, durasi untuk proses pengambilan *wrapper* berkisar antara 27,10 hingga 28,09 detik. Data yang tercatat menjadi dasar untuk analisis lebih lanjut, guna mengidentifikasi peluang perbaikan dalam operasional.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa semua elemen pekerjaan berdistribusi normal, dengan nilai signifikansi di atas 0,05, menandakan bahwa data dapat diterima untuk langkah selanjutnya, yaitu uji keseragaman data. Uji ini bertujuan untuk memastikan bahwa populasi data sampel berada dalam batas kendali, dengan hasil menunjukkan variasi dalam elemen pekerjaan, yang dapat mengindikasikan adanya ketidakaturan yang perlu diatasi. Perhitungan *time and motion study* mengindikasikan rata-rata waktu setiap elemen pekerjaan dan anjuran standar, misalnya, untuk bagian *Supply Bahan*, waktu rata-rata tercatat sekitar 26,75 detik per *ream* dengan *Man Power* ideal sebesar 0,02. Secara keseluruhan, perbandingan antara jumlah *Man Power* awal yang berjumlah 14 orang dengan *Man Power* ideal yang hanya 11 orang menunjukkan adanya kelebihan pekerja saat ini sebesar tiga orang. Hal ini menunjukkan perlunya evaluasi dalam pengelolaan sumber daya manusia guna meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi biaya tenaga kerja yang

berlebihan. Studi ini mendukung temuan Nur Huda, bahwa perlunya optimasi jumlah tenaga kerja dalam tugas tertentu [39]. Studi ini telah menerapkan rekomendasi dari analisis ini, sehingga diharapkan dapat memperbaiki prosedur kerja dan memaksimalkan produktivitas.

Untuk riset mendatang, disarankan agar dilakukan studi lebih lanjut mengenai dampak perubahan jumlah tenaga kerja terhadap produktivitas jangka panjang. Selain itu, dengan mempertimbangkan penggunaan teknologi otomatisasi dalam proses pengemasan dan *palletizing*, penelitian mengenai efisiensi biaya serta waktu dari implementasi teknologi tersebut juga perlu dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan lebih mendalam mengenai pengaruh faktor-faktor eksternal dan internal terhadap efektivitas operasional yang berkelanjutan.

4. Kesimpulan

Departemen *finishing uncoated* di perusahaan manufaktur olahan kertas dan tisu memiliki peluang besar untuk meningkatkan efisiensi operasional melalui optimalisasi jumlah tenaga kerja. Analisis elemen pekerjaan menunjukkan bahwa jumlah tenaga kerja saat ini berlebih sebanyak 3 orang dibandingkan dengan kebutuhan ideal, yang jika dioptimalkan, dapat mengurangi biaya tenaga kerja secara signifikan. Penerapan rekomendasi dari penelitian ini, termasuk penyesuaian jumlah pekerja dan standarisasi proses kerja, berpotensi meningkatkan produktivitas dan konsistensi hasil tanpa menurunkan kualitas produk. Temuan ini bermanfaat bagi perusahaan dalam meningkatkan efisiensi sumber daya manusia dan menurunkan biaya operasional, yang pada akhirnya akan meningkatkan profitabilitas. Dari sisi teoritis, penelitian ini memperkaya literatur mengenai penerapan metode *time and motion study* dalam konteks industri manufaktur, serta memberikan dasar bagi studi lebih lanjut tentang dampak optimalisasi tenaga kerja terhadap produktivitas jangka panjang dan peluang implementasi teknologi otomatisasi.

Daftar Pustaka

- [1] F. Husniar, T. R. Sari, A. M. Safira, and E. R. Kamila, "Strategi Pengembangan Produk Baru Sebagai Upaya dalam Meningkatkan Daya Saing Perusahaan," *J. Ris. Manaj. dan Akunt.*, vol. 3, no. 2, pp. 22–34, Aug. 2023.
- [2] C. Prakash, B. P. Rao, D. V. Shetty, and S. Vaibhava, "Application of time and motion study to increase the productivity and efficiency," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1706, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1706/1/012126.
- [3] A. Potdar *et al.*, "Innovation in Solid Waste Management through Clean Development Mechanism in Developing Countries," *Procedia Environ. Sci.*, vol. 35, pp. 193–200, 2016, doi: 10.1016/j.proenv.2016.07.078.

- [4] M. L. Singgih and I. K. Gunarta, *Manajemen Produktivitas Perusahaan*, 1st ed. Surabaya: Tekno Sains Publisher, 2021.
- [5] D. W. Pratiwi and W. Widiyanto, “Pengaruh Faktor Internal dan Faktor Eksternal Terhadap Produktivitas Kerja,” *Econ. Educ. Anal. J.*, vol. 7, no. 2, pp. 654–670, 2018.
- [6] N. Qomariyah and N. I. Mauliyah, “Implementasi Sistem Just in Time (JIT) dalam Meningkatkan Produktivitas Perusahaan pada PT. Langgeng Makmur Utama Bangsalsari Jember,” *J. Akunt. dan Audit Syariah*, vol. 4, no. 1, pp. 94–106, 2023.
- [7] B. Amiruddin, B. D. Suseso, and B. Basrowi, *Manajemen Sumber Daya Perusahaan : Strategi Optimasi Kinerja Melalui Enterprise Resources Planning*, 1st ed. Purbalingga: Eureka Media Aksara, 2024.
- [8] S. A. Kurniati and D. Darus, “Optimalisasi Input dan Pengaruhnya Terhadap Produksi Usaha Tani Bawang Merah di Desa Sungai Geringging Kecamatan Kampar Kiri Kabupaten Kampar,” in *Seminar Nasional Pembangunan Pertanian dan Pedesaan*, Pekan Baru: Unri Conference Series, 2018, pp. 34–39.
- [9] N. A. Adikarana, D. Herwanto, and M. R. Rifai, “Analisis Beban Kerja Mental Menggunakan NASA-TLX pada Divisi Produksi Perusahaan Metal Stamping,” *Go-Integratif J. Tek. Sist. dan Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 98–109, Nov. 2022.
- [10] A. A. Ramadhanti, “Kajian Sumber Daya Manusia dalam Proses Rekrutmen Tenaga Kerja di Perusahaan,” *J. Ilm. Kesehat. Sandi Husada*, vol. 11, no. 1, pp. 213–218, Jun. 2020.
- [11] P. Sandi, T. Jermias, and T. J. Arsjad, “Optimalisasi Produktivitas Tenaga Kerja dalam Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Pembangunan Gedung Mantos Tahap III),” *Tekno*, vol. 13, no. 62, 2015.
- [12] B. Khubab, R. Y. Pradipta, J. U. Hatmoko, and A. Hidayat, “Analisa Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Pembesian,” *J. Karya Tek. Sipil*, vol. 3, no. 4, pp. 830–839, 2014.
- [13] S. Damayanti and F. I. Alifin, “Occupational Health and Safety Risk Analysis Utilizing The HIRADC Method On Cleaning Service Workers In The Healthcare Segment,” *J. Mech. Electr. Ind. Eng.*, vol. 6, no. 1, pp. 115–124, 2024.
- [14] M. B. Anthony, “Pengukuran Produktivitas dengan Menggunakan Metode Objective Matrix di PT.ABC,” *J. Ilm. dan Tek. Ind. Univ. Kadiri*, vol. 3, no. 1, pp. 13–30, 2019.
- [15] R. Ernawati, H. L. Fauziyya, and W. Widhiarso, “Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Berdasarkan Beban Kerja pada PT. X,” *J. Ind. Samawa*, vol. 3, no. 2, pp. 110–116, 2022.
- [16] J. A. Pradana, “Improving Performance Through Rest Time System Design: Physiological Integration and Quality Function Development,” *AJIM (Airlangga J. Innov. Manag.)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–12, 2021.
- [17] E. Sitorus and N. Alfath, “Optimasi Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Waktu Standar,” *J. Sist. Tek. Ind.*, pp. 10–14, Jul. 2017.
- [18] R. D. Romadhoni and W. J. Pudjirahardjo, “Beban Kerja Obyektif Tenaga Perawat di Pelayanan Rawat Inap Rumah Sakit,” *J. Adm. Kesehat. Indones.*, vol. 4, no. 1, pp. 57–66, 2016.
- [19] N. Bakhom *et al.*, “A Time and Motion Analysis of Nursing Workload and

- Electronic Healt Record Use in the Emergency Department,” *J. Emerg. Nurs.*, vol. 47, no. 5, pp. 733–741, 2021.
- [20] T. Khodijah, S. F. Chanira, M. J. Asy’ari, A. R. Pramono, and R. Belasunda, “Perancangan Tas Multiguna Menggunakan Studi Gerak dan Waktu,” *Relig. Educ. Soc. Laa Raiba J.*, vol. 6, no. 4, pp. 2117–2133, 2024.
- [21] R. P. Sayekti and A. E. Mulyana, “Analisis Sistem Kerja Produk Smock Menggunakan Studi Waktu dan Gerakan,” *J. Appl. Bussiness Adm.*, vol. 3, no. 1, pp. 96–110, 2019.
- [22] B. A. Studynka, “Improvement Productivity Menggunakan Metode Time and Motion Study pada Area Dissolving Soy PT XNX,” *J. Publ. Rumpun Ilmu Tek.*, vol. 2, no. 1, pp. 99–108, 2024.
- [23] A. Pratiwi, M. D. N. Arif, A. Muhlisin, and D. Hudiawati, “A Time Motion Study in Intensive Care Unit Using Direct Care Nursing Tool,” *Indones. J. Glob. Heal. Res.*, vol. 4, no. 2, pp. 353–360, 2022.
- [24] A. R. Prayoga, M. Zuki, and Y. Dany, “Kontribusi Motion Study Terhadap Waktu Baku di Stasiun Ball Tea (Studi Kasus PT. Mitra Kerinci, Solok Selatan),” *J. Agro Ind.*, vol. 11, no. 2, pp. 92–107, Nov. 2021.
- [25] A. Hendrich, M. P. Chow, B. A. Skierczynsi, and Z. Lu, “A 36-Hospital Time and Motion Study: How Do Medical-Surgical Nurses Spend Their Time?,” *Perm. J.*, vol. 15, 2024.
- [26] C. H. Sumerli and N. Mayselah, “Optimalisasi Produktivitas dengan Metode Time and Motion Study di PT.XYZ,” *J. Res. Ind. Syst. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2023.
- [27] C. Sinsky *et al.*, “Allocation of Physician Time in Ambulatory Practice: A Time and Motion Study in 4 Specialties,” *Ann. Intern. Med.*, Sep. 2016.
- [28] J. Hutabarat, J. A. Pradana, I. Ruwana, D. W. L. Basuki, S. A. Sari, and R. Septiari, “Ergonomic Chair Design as a Solution to Musculoskeletal Disorders among Traditional Cobblers: An Anthropometric Study,” *J. Eur. des Syst. Autom.*, vol. 56, no. 4, pp. 697–701, 2023, doi: 10.18280/jesa.560419.
- [29] T. Beuschel *et al.*, “Time and motion study of hepatitis C virus point-of-care testing in community pharmacies,” *J. Am. Pharm. Assoc.*, vol. 63, no. 1, pp. 435–439, 2023, doi: 10.1016/j.japh.2022.11.002.
- [30] N. A. Sudharta, “Penentuan Populasi dan Sampel didalam Penelitian,” widisudharta.weebly.com.
- [31] Sugiyono, “Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D,” *Tek. Ind.*, vol. 1, 2011.
- [32] P. Dwitasari *et al.*, “Penggunaan Metode Observasi Partisipan untuk Mengidentifikasi Permasalahan Operasional Surboyo Bus Rute Mer-ITS,” *J. Desain*, vol. 19, no. 2, pp. 53–57, Oct. 2020.
- [33] F. A. Irawan, H. P. Toma, D. F. W. Permana, N. Suciati, and P. Gulsirirat, “Motion Analysis of Long Distance Drive in Woodball Athletes,” *J. Phys. Educ. Sport. Heal.*, vol. 1, no. 2, pp. 172–178, 2021.
- [34] J. J. Jeon, S. H. Jeon, K. J. Yang, H. Choi, H. young Cho, and S. C. Hahm, “Self-stretching exercises with kinesio taping for management of chronic nonspecific neck

- pain in taxi drivers: A single-blind, randomized controlled trial,” *Complement. Ther. Med.*, vol. 80, no. August 2023, p. 103010, 2024, doi: 10.1016/j.ctim.2023.103010.
- [35] A. K. Cardenas A, W. J. Albert, M. C. Léger M, C. Dion C, and M. R. Cardoso, “Effects of implementing an active sitting protocol compared to using a traditional office chair and standing workstation,” *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 101, no. February, 2024, doi: 10.1016/j.ergon.2024.103587.
- [36] H. Seo, H. T. T. L. Pham, A. Golabchi, J. O. Seo, and S. U. Han, “A case study of motion data-driven biomechanical assessment for identifying and evaluating ergonomic interventions in reinforced-concrete work,” *Dev. Built Environ.*, vol. 16, no. September, p. 100236, 2023, doi: 10.1016/j.dibe.2023.100236.
- [37] J. A. Pradana, I. F. Fahmi, E. P. S. Indiarso, and S. N. M. Haristanti, “Fuzzy Sugeno-Biomekanika-NIOSH-NBM: Penilaian Risiko Aktivitas Penyaringan Bubur Kedelai,” *J. Taguchi J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 2, no. 01, pp. 1–9, 2022.
- [38] R. Gunawan and W. Wahyudin, “Usulan Penentuan Waktu Baku Metode Jam Henti Pada Proses Pengemasan Produk Kangkung Akar 250gr,” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 2, p. 223, 2022, doi: 10.24014/jti.v8i2.19631.
- [39] Nur Huda Nur Wiru, “Optimasi Pembagian Tugas Karyawan Menggunakan Metode Hungarian (Studi Kasus : Karyawan Grand Sony Tailor Makassar),” Unoversitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, 2017.