



Pengoptimalan Produksi pada Pembuatan Rak Piring Berdasarkan Studi Waktu Kerja

Izudien Fahmi¹✉, Erni Puspanantasari Putri¹

⁽¹⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Univeritas 17 Agustus 1945 Surabaya

DOI: 10.31004/jutin.v8i3.46427

✉ Corresponding author:
[1412100035@surel.untag-sby.ac.id]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:

Waktu Standar;
Stopwatch Time Study;
Kebutuhan Tenaga Kerja;
Pengukuran Waktu Kerja;

UD Yurike, sebuah perusahaan meubel di Surabaya, proses produksi di perusahaan ini terkendala oleh ketidadaan waktu standar untuk menyelesaikan satu unit rak piring. Hal ini menyebabkan tidak adanya penetapan target jumlah unit yang harus diselesaikan oleh setiap pekerja per hari. Kondisi ini berdampak pada kesulitan pencapaian target di tengah permintaan yang fluktuatif dan proses perakitan yang masih manual. Tujuan akan penelitian ini ialah guna memahami waktu standar penyelesaian satu unit rak piring serta kebutuhan tenaga kerja per divisi dengan menggunakan metode *Stopwatch Time Study*. Hasil dari pengolahan data menunjukkan bahwa jumlah kebutuhan waktu standar untuk menyelesaikan satu unit rak piring adalah 1967,11 detik (setara dengan 32,79 menit), dengan penambahan kebutuhan tenaga kerja untuk divisi Perwarnaan rangka pipa menjadi 2 pekerja dan Pewarnaan rangka kawat menjadi 4 pekerja dan divisi lainnya tetap.

Abstract

Keywords:

Standard Time;
Stopwatch Time Study;
Manpower Requirement;
Work Measurement;

UD Yurike, a furniture company in Surabaya, the production process in this company is constrained by the absence of a standard time to complete one unit of plate rack. This led to the absence of a target number of units to be completed by each worker per day. This condition has an impact on the difficulty of achieving targets in the midst of fluctuating demand and the manual assembly process. The purpose of this research is to understand the standard time to complete one unit of plate rack and the labor requirements per division using the Stopwatch Time Study method. The results of data processing show that the amount of standard time needed to complete one unit of plate rack is 1967.11 seconds (equivalent to 32.79 minutes), with additional labor requirements for the pipe frame coloring division to 2 workers and wire frame coloring to 4 workers and other.

1. PENDAHULUAN

UD Yurike merupakan perusahaan dalam bidang industri pembuatan meubel yang dibentuk dari tenaga kerja terampil untuk membantu ekonomi dan tingkat hidup warga. Usaha ini yang berada di Tanah Kali, Kedinding, Surabaya, Jawa Timur. UD Yurike memproduksi barang yang berfokus pada meubel. Kurangnya metode pengukuran waktu kerja yang konsisten menghadirkan tantangan yang signifikan bagi UD Yurike, sebuah perusahaan kecil yang memproduksi rak piring dan rak multifungsi.

Proses produksi perusahaan ini hanya berlangsung selama enam hari kerja, atau satu minggu, dengan delapan jam kerja produktif dan satu jam istirahat. Tanpa referensi waktu yang pasti, proses produksi masih bergantung pada pengalaman empiris pekerja, yang menyebabkan sejumlah masalah seperti *output* yang tidak konsisten, perencanaan yang menantang, pemborosan sumber daya, dan evaluasi kinerja yang ambigu. Misalnya, manajemen berjuang untuk memperkirakan waktu tunggu pesanan, yang sering kali menyebabkan keterlambatan pengiriman, sementara waktu produksi pekerja sangat bervariasi, yang menyebabkan fluktuasi dalam jumlah produk yang diselesaikan. Lebih jauh, tidak ada standar untuk mengevaluasi produktivitas karyawan atau hanya menawarkan insentif, dan waktu menganggur yang tidak dilaporkan serta duplikasi tugas meningkatkan biaya operasional.

Permasalahan ketiadaan standar waktu kerja dan dampaknya terhadap kinerja produksi bukanlah hal baru dalam dunia industri. Berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas pengukuran waktu kerja dalam mengatasi tantangan ini. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan di PT. XYZ, sebuah pabrik pembuatan botol kaca, menunjukkan bahwa ketiadaan waktu standar pengrajan produk menjadi penyebab utama tidak tercapainya target produksi yang ditetapkan. Melalui penerapan metode *Stopwatch Time Study*, mereka berhasil menetapkan waktu baku, menghitung *output* standar, dan menentukan jumlah operator yang dibutuhkan (Pradana & Pulansari, 2021). Lebih lanjut, studi lain pada produksi *Greenware* di bagian pembentukan juga menggarisbawahi bagaimana analisis waktu kerja melalui *time motion study* dapat menjadi dasar untuk penerapan metode kerja baru yang lebih efisien. Implementasi usulan perbaikan dalam penelitian tersebut terbukti mampu meningkatkan produktivitas sebesar 10,5% (Fardiansyah et al., 2022). Kedua studi ini secara jelas menggarisbawahi peran krusial analisis waktu kerja dalam optimalisasi proses produksi, mulai dari perencanaan sumber daya hingga peningkatan efisiensi.

Meskipun demikian, aplikasi dan eksplorasi dampak dari pengukuran waktu kerja formal di Usaha Kecil dan Menengah (UKM) sektor meubel, seperti UD Yurike, masih menunjukkan adanya beberapa aspek yang belum sepenuhnya tergali. Penelitian sebelumnya seperti pada PT. XYZ dan produksi *Greenware* umumnya berlatar pada perusahaan dengan skala atau jenis proses yang mungkin berbeda, serta belum secara komprehensif membahas adaptasi metode dan analisis dampak menyeluruh (meliputi perencanaan, pengendalian biaya, evaluasi kinerja, hingga potensi perbaikan metode kerja spesifik untuk pembuatan meubel) dalam konteks UKM yang masih sangat bergantung pada pengalaman empiris pekerja dan memiliki variabilitas produk yang tinggi. Tantangan dalam mengubah kebiasaan kerja, keterbatasan sumber daya untuk implementasi sistem yang lebih formal, dan penyesuaian metode pengukuran untuk produk yang tidak sepenuhnya standar merupakan beberapa hal yang sering dihadapi UKM (Subhan Afifi & Yuwono, 2023).

Celah inilah yang berusaha diisi oleh penelitian ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Stopwatch Time Study* untuk menentukan waktu baku produksi rak piring UD Yurike, mengidentifikasi potensi perbaikan metode kerja berdasarkan hasil pengukuran, serta menganalisis implikasi penerapan waktu standar terhadap efisiensi perencanaan produksi, estimasi biaya, dan dasar evaluasi kinerja pekerja. Metode *Stopwatch Time Study* dipilih karena kemampuannya untuk menganalisis pekerjaan secara rinci dan menetapkan waktu standar yang akurat, yang relevansinya telah ditunjukkan dalam berbagai konteks industri, dan diharapkan dapat diadaptasi untuk memberikan solusi praktis bagi UD Yurike.

2. METODE

Dalam studi ini, penentuan waktu standar guna proses pembuatan dihitung memakai teknik 'stopwatch time study'. Sederhananya, ini berarti lama waktu setiap pekerjaan diukur dengan jam henti (stopwatch) sebagai alat bantu utama. Pendekatan studi waktu stopwatch digunakan untuk pembuatan rak piring karena prosedurnya yang mudah. Meskipun demikian, pendekatan ini memerlukan ketelitian dan tidak dapat dilakukan secara sembarangan. Prosedur ini memerlukan pengukuran berbagai komponen waktu secara cermat (seperti waktu siklus dan waktu normal) dan analisis data yang ekstensif, dimulai dengan pengujian kecukupan, kenormalan, dan

keseragaman data(Andris & Satoto, 2023). Evaluasi kinerja, penentuan kelonggaran, dan perhitungan waktu baku hingga output standar akan dilakukan.

Pengukuran Waktu Kerja

Waktu memegang peranan krusial dan menjadi landasan utama dalam setiap upaya pembentukan sistem kerja baru maupun optimalisasi sistem kerja yang sudah ada(Nurjaman, 2022). Sebagai aset yang tak dapat diperbarui, setiap detiknya sangat berharga. Oleh karena itu, bagaimana waktu dikelola dan dimanfaatkan akan secara fundamental menentukan keberhasilan dan kinerja keseluruhan sistem tersebut.

Keterkaitan antara efisiensi sistem kerja dengan durasi waktu produksi bersifat langsung dan sangat erat. Efisiensi yang lebih tinggi dalam operasional—artinya kemampuan untuk menghasilkan lebih banyak output dengan kualitas terjaga memanfaatkan jumlah sumber daya yang sama atau lebih sedikit—secara inheren dicapai dengan meminimalkan waktu yang dihabiskan pada setiap unit produksi. Ini mencakup seluruh spektrum aktivitas, mulai dari pengurangan waktu tunggu, eliminasi aktivitas yang tidak bernilai tambah, percepatan proses inti, hingga optimalisasi alur kerja. Dengan demikian, fokus pada pemangkasan waktu produksi bukan hanya sekadar upaya mempersingkat proses, tetapi merupakan strategi inti untuk meningkatkan produktivitas, menekan biaya operasional, meningkatkan kapasitas respons terhadap permintaan pasar, dan pada akhirnya, memperkuat daya saing perusahaan secara keseluruhan. Analisis dan manajemen waktu yang efektif adalah kunci untuk membuka potensi penuh dari sebuah sistem kerja. Maka perhitungannya sebagai berikut;

- Keseragaman Data

- Menentukan rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum i}{n}$$

Uraian :

\bar{x} = Waktu observasi rerata

$\sum i$ = keseluruhan jumlah data hasil observasi

n = kuantitas observasi tiap tahapan kerja

- menentukan Standar Deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Uraian :

σ = Standar Deviasi

xi = Data durasi kegiatan

\bar{x} = Waktu observasi rerata

n = kuantitas observasi tiap tahapan kerja

- Menetukan derajat ketepatan

$$s = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100\%$$

Uraian :

s = Derajat ketepatan

σ = Standar deviasi

- Menentukan tingkat kepercayaan

$$CL = 100\% - s$$

Bobot konstanta (k) mampu ditentukan dengan cara menggunakan bobot CL yang ditentukan oleh rekapitulasi kurva normal.

Nilai k ditentukan berdasarkan rentang tingkat kepercayaan (CL) sebagai berikut: k sama dengan 1 untuk CL antara 0% dan 68%; k sama dengan 2 untuk CL antara 68% dan 95%; dan k sama dengan 3 untuk CL yang lebih tinggi dari 95%

- Menentukan batas kontrol

$$BKA = \bar{x} + K \cdot \sigma$$

$$BKB = \bar{x} - K \cdot \sigma$$

Uraian :

- \bar{x} = Waktu observasi rerata
- n = kuantitas observasi tiap tahapan kerja
- σ = Standar Deviasi
- BKA = Batas kontrol atas
- BKB = Batas kontrol bawah

- Uji Kecukupan Data

$$N' = \left(\frac{k}{s} \sqrt{N \times \sum(x_i^2) - (\sum x)^2} \right)^2$$

Uraian :

k = Tingkat keyakinan

s = Derajat ketepatan

x = Waktu observasi

N = Kuantitas data hasil pengamatan

N' = Kuantitas data reoritis

- Performa Rating

Performa rating adalah teknik yang mengkomparasi lama waktu pengerjaan oleh operator bagi melakukan suatu tugas dengan waktu yang dibutuhkan operator dengan kinerja standar untuk menyelesaikan pekerjaan yang sama(Mahawati et al., 2021). Penyesuaian dilakukan terhadap waktu kerja dengan mengalikan faktor penyesuaian "P" dengan rata-rata pengamatan. Nilai dan level masing-masing faktor terkait ditunjukkan dalam tabel penilaian kinerja *Westing House* berikut.

- Waktu Normal

Waktu normal ialah jumlah waktu diperlukan guna menjalankan tugas yang dapat dituntaskan oleh pegawai dengan keterampilan rata-rata dan keadaan kerja yang sesuai(Mahawati et al., 2021). Waktu normal adalah durasi yang vital oleh pekerja terlatih guna menyelesaikan tugas menggunakan metode standar, setelah waktu observasinya disesuaikan dengan faktor *performance rating*. Faktor ini bertujuan menormalisasi kecepatan kerja yang diamati terhadap standar kinerja 'normal' (100%). Dengan demikian, waktu normal mencerminkan waktu pengerjaan murni suatu tugas pada tingkat kinerja wajar, sebelum ditambahkan kelonggaran.

$W_s = \bar{x} \cdot PR$

- Allowance

Menurut Amri, (2014) waktu kelonggaran adalah waktu yang dibutuhkan karyawan untuk beristirahat, menghindari rintangan yang tidak dapat diatasi, dan memperhatikan keperluan pribadi lainnya. bukan waktunya untuk menunggu atau menganggur. Sangat tidak mungkin seorang pekerja dapat beraktivitas penuh seharian tanpa adanya gangguan sama sekali, terutama karena adanya kebutuhan-kebutuhan alami manusia yang perlu dipenuhi. 'Kelonggaran' dalam konteks ini adalah waktu yang esensial bagi pekerja terlatih untuk bisa mencapai dan mempertahankan performa kerja optimalnya saat bekerja dengan kecepatan normal, mengingat adanya interupsi-interupsi tersebut.

- Waktu Standar

Waktu standar adalah praktik mengamati dan mendokumentasikan waktu kerja untuk setiap komponen atau siklus menggunakan alat yang sekarang tersedia(Meri et al., 2022). Waktu standar juga merupakan instrumen fundamental dalam pengembangan rencana penjadwalan operasional, yang secara spesifik menguraikan estimasi durasi pelaksanaan aktivitas, kuantitas output yang diharapkan, serta jumlah sumber daya manusia yang esensial untuk menuntaskan pekerjaan yang dimaksud(Zadry, Raimona et al., 2015). Setelah menentukan waktu kelonggaran, maka rumus sebagai berikut :

$$W_s = W_n \times \frac{100\%}{100\% - \%Allowance}$$

Kebutuhan Tenaga Kerja

Setiap peran atau tugas yang dijalankan oleh seorang pekerja pasti melibatkan serangkaian tuntutan atau beban kerja yang perlu dialami oleh individu tersebut. Beban ini tidak terbatas pada aspek fisik semata, seperti energi yang terkuras atau ketegangan otot akibat aktivitas tertentu, tetapi juga mencakup dimensi mental yang signifikan, misalnya kebutuhan untuk fokus tinggi, memproses informasi, membuat keputusan, atau mengelola tekanan emosional (Isma et al., 2015). Memahami dan mengelola kedua jenis beban ini secara seimbang menjadi kunci agar pekerja dapat tetap produktif tanpa mengorbankan kesehatan dan kesejahteraannya. Guna menghitung akan kebutuhan tenaga kerja maka diberlakukan rumus *Workload Analysis* (WLA) sebagai berikut :

$$WLA = \frac{Jumlah Produk \times waktu standar}{periode waktu kerja \times jam kerja} \times 1$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Waktu Kerja

Pada penentuan data menerapkan derajat ketepatan sesuai dari hasil perhitungan (s) dan tingkat kepercayaan (CL)

Tabel 1. Kalkulasi Uji Keseragaman dan Kecukupan Data

Proses	Operator	Rata-rata (Detik)	Std. Deviasi	S	CL	K	BKA	BKB	N'	N
Pemotongan pipa	1	25,48	0,54	2%	98%	3	27,09	23,87	9,7	30
Penekukan Pipa	1	29,23	0,79	3%	97%	3	31,62	26,85	8,8	30
Perakitan pipa	1	37,17	0,67	2%	98%	3	39,18	35,16	8,7	30
Pewarnaan rangka pipa	1	628,11	1,20	0,2%	99,8%	3	631,70	624,51	7,9	30
Pemotongan kawat	1	30,18	0,51	2%	98%	3	31,70	28,66	9,6	30
	1	51,08	0,37	1%	99%	3	52,18	49,98	9,2	30
	2	52,97	0,66	1%	99%	3	54,96	50,98	9,5	30
	3	51,49	1,01	2%	98%	3	54,52	48,46	9,3	30
Perakitan kawat	4	51,59	1,07	2%	98%	3	54,80	48,37	9,4	30
	5	52,05	0,95	2%	98%	3	54,89	49,21	8,9	30
	6	51,71	1,04	2%	98%	3	54,83	48,59	8,8	30
	7	51,73	1,17	2%	98%	3	55,23	48,22	9,2	30
	8	51,66	1,17	2%	98%	3	55,17	48,14	9,3	30
	1	8,06	0,72	9%	91%	2	9,50	6,62	3,9	30
Perapihan ujung rangka kawat	2	9,19	0,68	7%	93%	2	10,54	7,83	3,9	30
	3	8,72	1,01	12%	88%	2	10,74	6,70	4,3	30
Penekukan rangka kawat	1	8,00	0,71	9%	91%	2	9,43	6,58	3,9	30
	2	9,08	0,93	10%	90%	2	10,95	7,22	4,1	30
Pewarnaan rangka kawat	1	625,25	0,99	0,2%	99,8%	3	628,20	622,29	9,6	30
	2	625,80	0,92	0,1%	99,9%	3	628,56	623,03	9,6	30
	1	60,99	1,67	3%	97%	3	65,99	55,99	8,9	30
Pengemasan	2	61,28	1,52	2%	98%	3	65,83	56,73	9,3	30
	3	63,41	1,49	2%	98%	3	67,90	58,93	9,1	30
	4	61,57	1,89	3%	97%	3	67,25	55,89	9,1	30

Tabel 1 menyajikan temuan kunci dari serangkaian uji statistik yang dilakukan untuk menilai keseragaman dan kecukupan data yang telah dikumpulkan. Pengujian ini merupakan langkah fundamental untuk memastikan validitas data sebelum diolah lebih lanjut. Dari hasil perhitungan yang dipaparkan dalam tabel tersebut, ditarik kesimpulan penting bahwa seluruh set data yang digunakan tidak hanya menunjukkan tingkat keseragaman yang dapat diterima—artinya data konsisten dan berasal dari sistem yang stabil—tetapi juga telah memenuhi kriteria kecukupan jumlah data. Dengan demikian, data ini dianggap representatif dan reliabel, sehingga layak untuk dijadikan dasar bagi tahap analisis dan perhitungan berikutnya dalam penelitian ini.

Tabel 2. Perhitungan performa rating

Proses	Operator	Skill	Effort	Condition	Consistency	PR(1+Skill Rating)
Pemotongan pipa	1	B2	C1	C	C	1,17
Penekukan Pipa	1	B2	C1	D	C	1,14
Perakitan pipa	1	C2	C1	D	C	1,09
Pewarnaan rangka pipa	1	B2	C2	C	D	1,13
Pemotongan kawat	1	B3	C3	C	D	1,13
	1	B2	C1	D	C	1,14
	2	C1	C1	D	C	1,14
	3	C2	C1	D	C	1,12
Perakitan kawat	4	B2	C2	C	D	1,12
	5	B2	C1	D	C	1,09
	6	B2	C2	C	C	1,09
	7	C1	C1	D	C	1,13
	8	B2	C1	D	C	1,13
Perapihan ujung rangka kawat	1	B2	C1	D	C	1,14
	2	C1	C2	D	B	1,11
	3	C2	C1	D	C	1,09
Penekukan rangka kawat	1	B2	C1	D	C	1,14
	2	C1	C2	D	B	1,11
Pewarnaan rangka kawat	1	B2	C1	E	C	1,11
	2	C1	C2	E	D	1,05
	1	B2	C1	C	B	1,18
Pengemasan	2	C1	C2	C	B	1,13
	3	C2	C2	C	D	1,07
	4	C2	C1	C	D	1,1

Tabel 2. Menyajikan rincian nilai *Performance Rating* yang diberikan untuk setiap siklus aktivitas kerja yang diamati. Penentuan besaran rating ini sepenuhnya didasarkan pada evaluasi subjektif yang cermat oleh peneliti, yang dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap faktor-faktor seperti kecepatan, usaha, dan konsistensi metode kerja operator. Adanya keragaman dalam nilai *Performance Rating* yang ditampilkan dalam tabel ini secara akurat mencerminkan dinamika dan kondisi nyata di lapangan pada saat pengamatan berlangsung, di mana kinerja setiap individu atau pada setiap siklus bisa bervariasi. Penyesuaian rating terhadap kondisi aktual ini penting untuk memastikan objektivitas dalam proses normalisasi waktu siklus.

Tabel 3. Penetapan besaran Waktu Normal dan Waktu Standar melalui kalkulasi

Proses	Operator	Waktu Normal (Detik)	Allowance	Waktu Baku (Detik)
Pemotongan pipa	1	29,81	14%	34,66
Penekukan Pipa	1	33,33	14%	38,75
Perakitan pipa	1	40,51	15%	47,66
Pewarnaan rangka pipa	1	709,76	11%	797,48
Pemotongan kawat	1	34,10	11%	38,32
	1	58,23	15%	68,51
	2	59,32	15%	69,79
	3	56,13	15%	66,03
Perakitan kawat	4	58,29	15%	68,58
	5	59,34	15%	69,81
	6	58,43	15%	68,74
	7	57,94	15%	68,16
	8	58,89	15%	69,28
	1	9,19	11%	10,33
Perapihan ujung rangka kawat	2	10,20	11%	11,46
	3	9,51	11%	10,68
Penekukan rangka kawat	1	9,12	13%	10,48
	2	10,08	13%	11,59
Pewarnaan rangka kawat	1	694,02	16%	826,22
	2	657,09	14%	764,05
	1	71,97	24%	94,69
Pengemasan	2	69,25	24%	91,11
	3	67,85	24%	89,28
	4	67,73	24%	89,12

Tabel 3. Setelah melalui proses perhitungan yang melibatkan penetapan waktu normal dan penambahan kelonggaran (allowance), telah berhasil ditentukan waktu standar untuk proses produksi rak piring sebesar 1967,11 Detik.

A. Kapasitas Produksi & Kebutuhan Pekerja

Tabel 4. Kapasitas Produksi & Kebutuhan Pekerja

Proses	Kapasitas (Pcs)	Pekerja
Pemotongan pipa	71	1
Penekukan Pipa	71	1
Perakitan pipa	71	1
Pewarnaan rangka pipa	71	2
Pemotongan kawat	71	1
Perakitan kawat	71	1

Proses	Kapasitas (Pcs)	Pekerja
	71	1
	71	1
	71	1
	71	1
	71	1
	71	1
	71	1
	71	1
Perapihan ujung rangka kawat	71	1
	71	1
	71	1
Penekukan rangka kawat	71	1
	71	1
	71	2
Pewarnaan rangka kawat	71	2
	71	1
	71	1
Pengemasan	71	1
	71	1
	71	1

Tabel 4 secara rinci menyajikan estimasi jumlah tenaga kerja yang idealnya dibutuhkan oleh masing-masing divisi dalam perusahaan. Angka kebutuhan personel ini tidak ditentukan secara acak, melainkan merupakan hasil dari analisis dan perhitungan yang cermat, dengan mengacu secara langsung pada kapasitas kerja—baik itu standar maupun aktual—yang dimiliki oleh para pegawai di setiap unit fungsional tersebut. Dengan mendasarkan pada kemampuan masing-masing individu untuk menangani volume pekerjaan secara efektif, data dalam tabel ini memberikan panduan penting bagi manajemen dalam merencanakan alokasi sumber daya manusia secara lebih tepat guna, mengoptimalkan produktivitas, serta menghindari potensi kekurangan staf atau beban kerja yang berlebihan.

Hasil penelitian ini berhasil menetapkan waktu baku produksi satu unit rak piring sebesar 1.967,11 detik (sekitar 32,8 menit). Data waktu baku ini kemudian digunakan sebagai dasar untuk menganalisis kemampuan perusahaan dalam mencapai target produksi untuk memenuhi permintaan pasar tertinggi, yaitu sebesar 71 unit per hari. Analisis ini mengungkap bahwa untuk mencapai target 71 unit per hari tersebut, terdapat *bottleneck* (hambatan) signifikan pada alur produksi, khususnya di divisi pengecatan. Perhitungan menunjukkan bahwa dengan alokasi sumber daya saat ini, target tersebut tidak akan tercapai. Oleh karena itu, diperlukan penyesuaian krusial, yaitu penambahan menjadi 2 pekerja untuk pengecatan rangka pipa dan 4 pekerja untuk pengecatan rangka rak.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan perhitungan data yang cermat, terungkap bahwa waktu standar yang secara konsisten dibutuhkan untuk menyelesaikan perakitan satu unit rak piring adalah 1967,11 detik, atau sekitar 32,79 menit. Penetapan waktu standar ini memberikan landasan penting bagi perusahaan untuk perencanaan produksi yang lebih akurat dan evaluasi kinerja yang objektif. Sejalan dengan temuan tersebut, kalkulasi yang mengacu pada kapasitas kerja individual para pekerja menunjukkan bahwa estimasi kebutuhan sumber daya manusia untuk menjalankan proses ini secara efektif adalah antara 1 hingga 2 personel. Kedua hasil ini menjadi acuan berharga bagi manajemen dalam upaya mengoptimalkan alokasi tenaga kerja dan meningkatkan efisiensi operasional.

5. REFERENSI

- Amri, I. (2014). Pengantar Teknik Industri. *Pengantar Teknik Industri*, 3. <https://www.infoteknikindustri.com/p/ebook-lengkap-teknik-industri.html>
- Andris, D. A. M., & Satoto, H. F. (2023). Tenaga Kerja Pada Produksi Cage Wheel Dengan Metode Stopwatch Time Study (Studi Kasus: CV . Lancar Jaya). *Jurnal Taguchi*, 3(1), 371–380. <https://taguchi.lppmbinabangsa.id/index.php/home/article/view/93>
- Fardiansyah, I., Widodo, T., & Anggraini, W. (2022). Pengukuran Waktu Kerja Dengan Metode Time Motion Study Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja Produksi Greenware (Studi kasus: PT XYZ). *Journal Industrial Manufacturing*, 7(2), 85. <https://doi.org/10.31000/jim.v7i2.6924>
- Isma, B., Bamban, R., Reviewer, S., & Wahab, Z. (2015). ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM KERJA.
- Mahawati, E., Yuniwati, I., Ferinia, R., Rahayu, P. P., Fani, T., Sari, A. P., Setijaningsih, R. A., Fitriyatinur, Q., Sesilia, A. P., Mayasari, I., Dewi, I. K., & Bahri, S. (2021). Analisis Beban Kerja Dan Produktivitas Kerja. In *Yayasan Kita Menulis*. https://repository.unai.edu/id/eprint/285/1/2021-2022_Ganjil_Analisis_Beban_Kerja_Full_compressed.pdf
- Meri, M., Fandeli, H., & Ramadhani, R. Z. (2022). Analisis Waktu Baku Proses Produksi Roti Dengan Metode Stopwatch Di Ukm Fandra Bakery. *Journal of Science and Social Research*, 5(2), 387. <https://doi.org/10.54314/jssr.v5i2.887>
- Nurjaman, I. (2022). Analisis Pengukuran Kerja Produksi Dengan Menggunakan Metode Time Study Di Ukm Sandal Camel Mangkubumi Tasikmalaya. *Jurnal Media Teknologi*, 7(1), 49–62. <https://doi.org/10.25157/jmt.v7i1.2633>
- Pradana, A. Y., & Pulansari, F. (2021). Analisis Pengukuran Waktu Kerja Dengan Stopwatch Time Study Untuk Meningkatkan Target Produksi Di Pt. Xyz. *Juminten*, 2(1), 13–24. <https://doi.org/10.33005/juminten.v2i1.217>
- Subhan Afifi, M., & Yuwono, I. (2023). Pengoptimalan Tenaga Kerja Dan Penentuan Waktu Standar Pada Produksi Songkok (Studi Kasus di Home Industry Achmad Rochman Lamongan). *Industrika: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7(2), 199–207. <https://doi.org/10.37090/indstrk.v7i2.984>
- Zadry, Raimona, H., Lusi, SusaZadry, Raimona, H., Lusi, S., Yuliandra, B., & Desto, J. (2015). Analisis Dan Perancangan Sistem Kerja. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. nti, Yuliandra, B., & Desto, J. (2015). Analisis Dan Perancangan Sistem Kerja. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).