

Analisis Waktu Kerja Proses Produksi Kabel Harness dengan Metode Stopwatch Time Study PT Xyz

Dasman Johan^{*1}, Larisang², Evan Haviana³, Yuni hardi⁴, Nurul Aini⁵, Siti Aisyah Jamal⁶, Yogi Suranda⁷

^{1,2,7}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi – Universitas Ibnu Sina

^{3,4,5,6}Program Studi Teknik Logistik, Fakultas Sains dan Teknologi – Universitas Ibnu Sina

e-mail: ^{*}dasmanjohan@uis.ac.id,

Abstrak

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi kendala dalam pencapaian target produksi di PT XYZ, di mana target tersebut sering kali tidak tercapai. Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran, yaitu metode kuantitatif dan kualitatif, dengan menerapkan teknik stopwatch time study sebagai alat utama pengukuran.

Fokus utama dari penelitian ini adalah untuk menentukan waktu standar kerja dan menghitung kapasitas target produksi harian yang realistis dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 40 orang. Melalui pengukuran waktu kerja, diperoleh data waktu standar yang mencerminkan durasi wajar yang dibutuhkan oleh pekerja untuk menyelesaikan setiap elemen kerja. Rincian waktu standar per proses adalah sebagai berikut: Distribution membutuhkan 187 detik, Sub Assy 208 detik, Mounting 188 detik, Tapping 196 detik, ACB 180 detik, Circuit Test 224 detik, Relay Insertion 163 detik, dan Attachment 170 detik.

Produksi kabel harness di perusahaan ini dilaksanakan secara berkelanjutan dan berurutan dari tahap awal hingga akhir. Oleh karena itu, untuk menghitung target produksi harian, digunakan waktu baku dari proses Attachment, yaitu 170 detik. Dengan waktu kerja efektif selama 8 jam atau setara dengan 28.800 detik, maka target produksi dapat dihitung dengan membagi total waktu kerja dengan waktu baku proses tersebut, yaitu 28.800 dibagi 170 detik. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa dalam satu hari kerja, produksi maksimal yang dapat dicapai adalah sebanyak 169 set kabel harness, dengan dukungan 40 orang tenaga kerja.

Kata kunci— Pemenuhan Target, Wire Harness, *Stopwach Time Study*

Abstract

This study was conducted with the aim of analyzing and evaluating the obstacles in achieving production targets at PT XYZ, where the targets are often not achieved. This study uses a mixed approach, namely quantitative and qualitative methods, by applying the stopwatch time study technique as the main measurement tool.

The main focus of this study is to determine the standard work time and calculate the realistic daily production target capacity with a workforce of 40 people. Through measuring working time, standard time data is obtained that reflects the reasonable duration required by workers to complete each work element. The details of the standard time per process are as follows: Distribution takes 187 seconds, Sub Assy 208 seconds, Mounting 188 seconds, Tapping 196 seconds, ACB 180 seconds, Circuit Test 224 seconds, Relay Insertion 163 seconds, and Attachment 170 seconds.

The production of cable harnesses in this company is carried out continuously and sequentially from the beginning to the end. Therefore, to calculate the daily production target, the standard time from the Attachment process is used, which is 170 seconds. With an effective working time of 8 hours or equivalent to 28,800 seconds, the production target can be calculated

by dividing the total working time by the standard time of the process, which is 28,800 divided by 170 seconds. The calculation results show that in one working day, the maximum production that can be achieved is 169 sets of cable harnesses, with the support of 40 workers.

Keywords— Target Fulfillment, Wire Harness, Stopwatch Time Study

PENDAHULUAN

Dalam industri manufaktur modern, efisiensi dan efektivitas proses produksi menjadi faktor krusial dalam mempertahankan daya saing perusahaan. Salah satu aspek penting yang mempengaruhi efisiensi produksi adalah manajemen waktu kerja, terutama dalam proses produksi yang masih mengandalkan tenaga kerja manual, seperti pembuatan kabel harness. Kabel harness merupakan komponen vital dalam berbagai sektor industri, termasuk otomotif dan elektronik, yang berfungsi sebagai sistem penghubung dan pengatur aliran listrik antar komponen.

PT XYZ, sebagai perusahaan yang bergerak di bidang perakitan kabel harness, menghadapi tantangan dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil produksi. Proses produksi kabel harness di PT XYZ masih didominasi oleh tenaga kerja manual, yang menyebabkan tingkat otomatisasi rendah dan proporsi biaya tenaga kerja yang tinggi. Menurut laporan dari Forinsights Consultancy (2024), pasar wiring harness otomotif diperkirakan akan tumbuh pesat dengan CAGR 2,8% selama periode 2024–2030, sehingga efisiensi produksi menjadi semakin penting.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan analisis terhadap waktu kerja aktual di lapangan. Metode *Stopwatch Time Study* merupakan salah satu teknik yang dapat digunakan untuk mengukur waktu kerja secara langsung dengan menggunakan stopwatch, sehingga dapat menentukan waktu baku dari suatu elemen kerja. Penelitian sebelumnya oleh Afiani dan Pujotomo (2024) menunjukkan bahwa penggunaan metode ini efektif dalam menentukan waktu standar pada proses produksi di CV. Mans Group. Selain itu, penelitian oleh Rianti et al. (2024) di IKM Ihsan Alumunium Padaherang berhasil menentukan waktu baku dengan metode yang sama untuk meningkatkan produktivitas kerja dalam proses produksi lemari.

Studi lain oleh Gunawan dan Prasetyo (2023) di PT EDS Manufacturing Indonesia menggunakan metode Quality Control Circle (QCC) dan 5W+1H untuk menganalisis kualitas produk wiring harness, yang menunjukkan pentingnya pengukuran waktu kerja dalam meningkatkan kualitas produk. Selain itu, penelitian oleh Ihksanudin dan Tarigan (2024) di PT Surya Teknologi Batam menyoroti pentingnya optimasi produksi wire harness untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang akurat mengenai waktu kerja aktual pada proses produksi kabel harness di PT XYZ, serta usulan perbaikan terhadap aktivitas yang tidak efisien. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi proses produksi perusahaan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif yang bertujuan untuk menganalisis waktu kerja pada proses produksi kabel harness menggunakan metode Stopwatch Time Study. Pendekatan ini dipilih untuk mendapatkan data waktu aktual yang dibutuhkan dalam setiap elemen kerja, sehingga dapat diketahui tingkat efisiensi kerja dan potensi perbaikan dalam proses produksi. Metode Stopwatch Time Study dianggap efektif dalam mengidentifikasi pemborosan waktu serta mengoptimalkan alur kerja, sebagaimana dijelaskan oleh Prasetyo &

Sugiarto (2021) bahwa pengukuran waktu kerja dapat digunakan untuk menganalisis efisiensi proses dan menjadi dasar perbaikan sistem kerja secara berkelanjutan..

1. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah proses produksi kabel harness pada salah satu stasiun kerja di PT XYZ, yang dipilih berdasarkan tingginya tingkat keterulangan aktivitas kerja serta kontribusinya yang signifikan terhadap total waktu produksi. Pemilihan stasiun kerja ini sejalan dengan pendapat Saputra & Hidayat (2020), yang menyatakan bahwa fokus pada aktivitas kerja yang memiliki frekuensi tinggi dan berdampak besar terhadap efisiensi keseluruhan merupakan langkah strategis dalam studi pengukuran kerja untuk mengidentifikasi peluang perbaikan proses.

2. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui:

1. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data digunakan untuk menentukan plot data dari BKA dan BKB serta data yang diperoleh dari populasi yang sama. Menentukan control atas (BKA) dan batas control bawah (BKB) dengan rumus :

- a. Menghitung waktu rata-rata dari setiap elemen kerja dengan menggunakan rumus :

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{N}$$

- b. Menghitung standar deviasi menggunakan rumus :

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (x_i - \bar{X})^2}}{N-1}$$

- c. Menghitung batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) dengan cara sebagai berikut/

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

$$BKB = \bar{X} - k \sigma$$

2. Uji Kecukupan Data

Dengan menggunakan batasan untuk tingkat ketelitian sebesar 5% dan tingkat kepercayaan sebesar 95%, maka kita dapat menurunkan rumus sebagai berikut :

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

3. Teknik Pengukuran Waktu

Pengukuran waktu dilakukan dengan metode *Stopwatch Time Study* (pengukuran waktu manual menggunakan stopwatch), dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Mengidentifikasi dan membagi proses kerja menjadi beberapa elemen kerja.
- Melakukan pengukuran waktu aktual untuk masing-masing elemen kerja selama beberapa siklus kerja (minimal 10 siklus pengamatan untuk validitas).
- Menghitung waktu rata-rata, waktu normal (normal time), dan waktu baku (standard time) dengan mempertimbangkan faktor kelonggaran (allowance).

4. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan tahapan:

3. Menghitung Waktu Siklus (WS)

Dengan menggunakan rumus perhitungan waktu siklus :

$$WS = \frac{\sum x_i}{N}$$

4. Menghitung Waktu Normal

Dengan menggunakan rumus perhitungan waktu normal:

$$W_n = W_s \times \text{Performance Rating}$$

5. Menghitung Waktu Baku (Waktu Standar)

Rumus perhitungan waktu baku :

$$\text{Waktu baku} = \text{Waktu normal} + (A \times \text{Waktu normal})$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan pada proses produksi kabel harness yang berlangsung di lini Spacia Main. Pada lini tersebut, sejumlah elemen kerja telah diidentifikasi sebagai objek pengukuran waktu kerja berdasarkan keterulangan aktivitas dan kontribusinya terhadap total durasi proses. Setiap elemen kerja ini dianalisis menggunakan metode Stopwatch Time Study guna memperoleh data durasi yang akurat dan dapat diandalkan. Menurut Yulianto & Rahmadani (2021), metode Stopwatch Time Study merupakan salah satu teknik efektif untuk mengidentifikasi waktu standar dan menilai efisiensi kerja pada aktivitas produksi berulang. Adapun rincian elemen kerja pada lini Spacia Main disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 1 Elemen Kerja Proses Produksi Kabe *Harness*

No	Elemen Kerja	Simbol Huruf
1	Distribusi	A
2	Sub Assy	B
3	Mounting	C
4	Tapping 1	D
5	Tapping 2	E
6	Tapping 3	F
7	ACB	G
8	Circuit Test	H
9	Relay Insertion	I
10	Attachment	H

Tabel 2 Data *tike time* Proses Produksi Kabel *Harness*

NO	DATA WAKTU KERJA PROSES PRODUKSI							
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	128,4	1583,2	744,5	1510,5	548,5	467,9	125,8	348,6
2	127,6	1602,7	756,7	1525,2	465,7	457	117,1	362,9
3	139,3	1513,8	790,1	1541,6	488,2	432,8	102,9	373,6
4	146,1	1378,2	767	1477,3	479,9	437,6	115,1	338,1
5	146,4	1561,7	788,1	1471,2	470,3	419,6	102,8	381,5
6	145,7	1641,8	748,4	1556,9	491,6	422,8	106	339,3
7	136,8	1357,4	700,9	1572,4	483,6	427,9	103,6	369,6
8	127,1	1559,1	715,2	2639,7	493,8	465,8	115,1	355,5
9	142,9	1452	757,5	1516,6	494,8	403,1	112,2	355,3
10	124,5	1603,2	776,4	1493,7	544,3	443,6	110,9	346,8
11	136,7	1546,7	731,5	1442,7	561,4	436,7	109	360,3
12	127,9	1576,4	791,2	1430,1	509,5	439,1	110,4	316,1
13	136,5	1479,5	727,9	1512,1	487,7	561,6	115,5	335,7
14	135,6	1470,7	722,3	1553,2	504,4	504,3	127,2	336,7
15	136,5	1570,1	775,2	1462,5	478,6	411,6	102,6	332,8
X	2038	22896,5	11292,9	23705,7	7502,3	6731,4	1676,2	5252,8

Uji Keceragaman Data

Uji keseragaman data digunakan untuk menentukan plot data dari BKA dan BKB serta data yang diperoleh dari populasi yang sama. Menentukan Batas control Atas dan Batas Control Bawah.

Menghitung waktu rata-rata dari setiap elemen kerja.

1. Rata-Rata Elemen Kerja

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{2038}{15}$$

$$\bar{X} = 135,8 \text{ (detik)}$$

2. Menghitung standar deviasi dari waktu penyelesaian.

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

$$\sigma = \frac{\sqrt{(128,4-135,8)^2 + (127,6-135,8)^2 + (139,3-135,8)^2 + \dots + (136,5-135,8)^2}}{15-1}$$

$$\sigma = \frac{\sqrt{769,7}}{14}$$

$$\sigma = \sqrt{54,9}$$

$$\sigma = 7,4 \text{ (detik)}$$

3. Menghitung nilai Batas Kendali Atas (BKA) dan Batas Kendali Bawah (BKB).

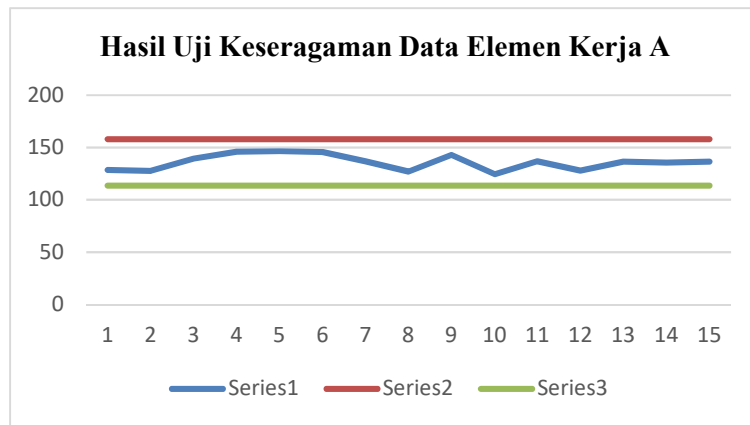
$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + k \sigma \\ &= 135,8 + 3(7,4) \\ &= 158 \text{ (detik)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{x} - k \sigma \\ &= 135,8 - 3(7,4) \\ &= 113,6 \text{ (detik)} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dimana pada setiap proses elemen kerja tidak boleh melebihi waktu 158 detik dan tidak boleh kurang dari 113,6 detik dalam satu siklus produksi.

Tabel 3 Hasil uji keseragaman data

Data waktu kerja elemen A			
No	Waktu kerja	BKA	BKB
1	128,4	158	113,6
2	127,6	158	113,6
3	139,3	158	113,6
4	146,1	158	113,6
5	146,4	158	113,6
6	145,7	158	113,6
7	136,8	158	113,6
8	127,1	158	113,6
9	142,9	158	113,6
10	124,5	158	113,6
11	136,7	158	113,6
12	127,9	158	113,6
13	136,5	158	113,6
14	135,6	158	113,6
15	136,5	158	113,6



Gambar 1 Diagram Hasil Uji Keseragaman Data

Semua data yang dikumpulkan mulai dari data proses elemen kerja A sampai proses elemen H dinyatakan seragam dan bisa lanjut ke analisis data untuk menghasilkan waktu baku proses produksi.

Uji Kecukupan Data

Untuk menghitung uji kecukupan data Langkah pertama yang perlu dilakukan adalah mengolah terlebih dahulu data yang sudah di ambil menggunakan microsoft excel yaitu dengan meng-kuadratkan setiap data yang sudah di ambil yang nantinya akan dilakukan uji kecukupan data. Tabel dibawah ini merupakan hasil dari data yang sudah di kuadratkan.

Tabel 4 Data yang sudah dikuadratkan

No	DATA WAKTU KERJA PROSES PRODUKSI															
	A	A ²	B	B ²	C	C ²	D	D ²	E	E ²	F	F ²	G	G ²	H	H ²
1	128.4	16685.56	158.2	25026.24	74.5	55480.3	1510.5	2281610	548.5	300852.3	467.9	218830.4	125.8	15825.64	340.6	116012.36
2	127.6	16281.76	160.2	25664.29	75.6	57153.6	1525.2	2326235	465.7	216865.5	457	208849	117.1	13714.41	362.9	131696.41
3	139.3	19404.49	151.8	23042.24	79.1	6256.21	1541.6	2376531	488.2	238323.2	432.8	187358	102.9	10588.41	373.6	138577.76
4	146.1	21342.21	137.8	18846.24	767	588289	1477.3	2182415	479.9	230304	437.6	191593.8	115.1	13248.01	338.1	114311.61
5	146.4	21425.96	156.7	24556.89	788.1	62110.6	1471.2	2164429	470.3	221182.1	419.6	176064.2	102.8	10567.84	381.5	145542.3
6	145.7	21228.49	164.8	27168.24	748.4	55902.6	1556.9	2423938	491.6	241570.6	422.8	178359.8	106	11236	339.3	115124.5
7	136.8	18714.24	135.4	18332.76	700.9	491260.8	1572.4	2472442	483.6	233869	427.9	183098.4	105.6	10732.36	360.6	129992.36
8	127.1	16154.41	155.9	24302.81	715.2	511511	1499.7	224936	493.8	243838.4	465.8	216959.6	115.1	13248.01	355.5	126380.3
9	142.9	20420.41	145.2	210804	757.5	573806.3	1516.6	230076	494.8	244827	405.1	164089.6	112.2	12588.84	353.3	124828.1
10	124.5	15500.25	160.2	257020.24	776.4	602797	1493.7	2231440	544.3	296625.5	443.6	196781	109	11881	346.8	120270.2
11	136.7	18686.89	154.6	239200.89	731.5	535092.3	1442.7	2081383	561.4	315170	436.7	190706.9	110.4	12188.16	316.1	100009.21
12	127.9	16358.41	157.6	248505.36	791.2	625974	1430.1	2045186	509.5	259590.3	439.1	192808.8	115.5	13340.25	353.7	125094.5
13	136.5	18632.25	147.9	21870.25	727.9	529884	1512.1	2286446	487.7	237813	561.6	315394.6	115.5	13340.25	353.7	125094.5
14	135.6	18367.36	147.0	21609.49	723	522717.3	1533.2	2350704	504.4	254419.4	504.3	254318.5	127.2	16179.84	336.7	113369.69
15	136.5	18632.25	157.0	24649.00	775.2	600935	1462.5	213896	478.6	229158	411.6	169344.6	102.6	10526.76	332.8	110758.8
$\sum X$	2038	22886.5	11292.9	151382	327590.3	376411.0	6731.4	304335	1676.2	282.8	12481.9					

Pengukuran waktu kerja yang telah dilakukan pada setiap elemen kerja dengan pengamatan awal $N = 15$ yang dilakukan pada setiap elemen kerja, sehingga setiap elemen kerja dari setiap proses operasi masing-masing memiliki 15 data. Penelitian pengukuran waktu ini menggunakan tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95 % jadi nilai $s = 0,05$ dan $k = 2$ artinya dalam pengumpulan data tersebut maksimal penyimpangannya hanya sebanyak 5%.

Berikut adalah uji kecukupan data (Proses Distribution) dengan menggunakan rumus dengan nilai $k = 2$ dan nilai $s = 0,05$ hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan pada elemen kerja cukup untuk perhitungan selanjutnya atau tidak.

$$N' = \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum xi^2) - (\sum xi)^2}}{\sum xi}$$

$$N' = \frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{15(277665,9) - (2038)^2}}{2038}$$

$$N' = \frac{40 \sqrt{4164989,1 - (4153444)^2}}{2038}$$

$$N' = \frac{40 \sqrt{11545,1}}{2038}$$

$$N' = \frac{40 (107,4)}{2038}$$

$$N' = \left(\frac{4296}{2038}\right)^2$$

$$N' = (2,10)^2$$

$$N' = 4,41$$

Dari perhitungan uji kecukupan data di dapatkan data tersebut cukup untuk dilakukan perhitungan selanjutnya karena nilai $N' < N$ yaitu $4,41 < 15$

Tabel 5 Rekap Uji Kecukupan Data

No	Elemen Kerja	N	N'	Keterangan
1	Distribution	15	4,41	Data Cukup
2	Sub Assy	15	4,41	Data Cukup
3	Mounting	15	2,16	Data Cukup
4	Tapping	15	1,34	Data Cukup
5	ACB	15	5,01	Data Cukup
6	Circuit Test	15	11,9	Data Cukup
7	Relay Insertion	15	6,76	Data Cukup
8	Attachment	15	3,67	Data Cukup

Tabel diatas adalah hasil perhitungan uji keseragaman data pada setiap proses elemen kerja dan dimana semua data proses elemen kerja dinyatakan cukup.

ANALISIS DATA

Mencari Waktu Siklus

1. Waktu Siklus Elemen Kerja A

$$WS = \frac{\sum xi}{N}$$

$$WS = \frac{2038}{15}$$

$$WS = 135,8 \text{ detik}$$

Tabel 6 Rekap hasil perhitungan waktu siklus semua elemen kerja

No	Elemen Kerja	WS
1	Distribusi	135,8
2	Sub Assy	1526,4
3	Mounting	752,8
4	Tapping	1500,3
5	ACB	500,15
6	Circuit Test	448,7
7	Relay Insertion	111,7
8	Attachment	350,18

Penentuan Faktor Penyesuaian

Menggunakan metode *westing house system's rating* terdapat empat penilaian faktor penyesuaian yang dapat mempengaruhi kinerja operator yakni kemampuan, usaha, kondisi dan konsistensi. Dalam menentukan faktor penyesuaian ini seharusnya dilakukan oleh supervisor, Senior Operator atau orang yang benar-benar memahami pekerjaan Operator.

Tabel 7 Tabel Performance Rating

No	Elemen Kegiatan	Simbol	Aspek				Jumlah
			Skill	Effort	Condition	Concsistency	
1	Distribusi	A	Good (C1) + 0,06	Good (C1) + 0,05	Excellent (B) + 0,04	Good (C) + 0,01	+0,16
2	Sub Assy	B	Excellent (B1) + 0,11	Excellent (B1) + 0,10	Excellent (B) + 0,04	Good (C) + 0,01	+0,26
3	Mounting	C	Excellent (B1) + 0,11	Excellent (B1) + 0,10	Excellent (B) + 0,04	Good (C) + 0,01	+0,26
4	Tapping	D	Excellent (B1) + 0,11	Good (C1) + 0,05	Excellent (B) + 0,04	Good (C) + 0,01	+0,21
5	ACB	E	Excellent (B1) + 0,11	Good (C1) + 0,05	Excellent (B) + 0,04	Good (C) + 0,01	+0,21
6	Circuit Test	F	Excellent (B1) + 0,11	Excellent (B1) + 0,10	Good (C) + 0,02	Excellent (B) + 0,03	+0,26
7	Relay Insertion	G	Excellent (B1) + 0,11	Good (C1) + 0,05	Excellent (B) + 0,04	Excellent (B) + 0,03	+0,23
8	Attachment	H	Excellent (B1) + 0,11	Good (C1) + 0,05	Excellent (B) + 0,04	Excellent (B) + 0,03	+0,23

Data yang tertera pada tabel di atas untuk *skill* dan *effort* diberikan Atasan atau Leader yang mengetahui betul bagaimana pekerjaan dan kinerja karyawannya, sedangkan untuk *condition* dan *consistency* didapatkan dari pengamatan peneliti. Cara perhitungan faktor penyesuaian menggunakan sistem ini adalah dengan menjumlah keempat faktor tersebut dengan nilai masing-masing factor pada tabel tersebut, setelah itu apabila total untuk masing-masing faktortersebut masih menunjukkan nilai positif maka nilai performance rating akan ditambahkan p =1 dan apabila total masing-masing faktor menunjukkan nilai negatif maka p =1 akan ditambahkan dengan nilai negatif tersebut. Sehingga nilai performance rating akan kurang dari 1. Jika performance rating sama dengan 1 maka pekerja bekerja dalam keadaan baik namun jika performance rating kurang atau lebih dari 1 maka pekerja bekerja dalam keadaan kurang baik.

Penentuan Waktu Normal

1. Waktu Normal proses Distribusi

$$\begin{aligned} \text{WN} &= \text{Waktu Siklus} \times \text{Performance Rating} \\ &= 135,8 \times 1,16 \\ &= 157,5 \end{aligned}$$

Tabel 8 Hasil perhitungan waktu normal semua elemen kerja

No	Elemen Kegiatan	WN (detik)
1	<i>Distribution</i>	157,5
2	<i>Sub Assy</i>	1923,2
3	<i>Mounting</i>	948,5
4	<i>Tapping</i>	1815,3
5	<i>ACB</i>	605,3
6	<i>Circuit Test</i>	565,3
7	<i>Relay Insertion</i>	137,3
8	<i>Attachment</i>	430,7

Penentuan Waktu Kelonggaran

Penentuan kelonggaran pada tabel 9 di bawah didasarkan pada tenaga yang dikeluarkan berada dikategori sangat ringan dengan operator bekerja berdiri diatas dua kaki dan gerakan kerja yang normal, pandangan mata yang hamper terus menerus dengan menggunakan pencahayaan yang baik, kondisi suhu yang normal 22-28 °C, atmosfir yang baik serta lingkungan yang bersih. Ditambah dengan kelonggaran untuk kebutuhan pribadi sebesar 2 % maka Total kelonggarannya menjadi 19%.

Tabel 9 Kelonggaran proses perakitan kabel harness

Faktor	Kelonggaran	Kelonggaran (%)
A. Tenaga yang Dikeluarkan		
Sangat Ringan	6	0.06
B. Sikap Kerja		
Berdiri di atas dua kaki	1	0.01
C. Gerakan Kerja		
Normal	0	0
D. Kelelahan Mata		
Pandangan yang hampir terus menerus	5	0.05
E. Keadaan Temperatur Tempat Kerja		
Normal	5	0.05
F. Keadaan Atmosfer		
baik	0	0
G. Keadaan Lingkungan yang Baik		
Bersih, sehat, cerah dengan kebisingan rendah	0	0
Jumlah	17	0.17

Perhitungan Waktu Baku

- Waktu baku *Distribusi*

$$\text{Waktu baku} = \text{Waktu normal} + (A \times \text{Waktu normal})$$

$$WB = 157,5 + (0,19 \times 157,5)$$

$$WB = 187,4$$
- Waktu baku *Sub Assy*

$$\text{Waktu baku} = \text{Waktu normal} + (A \times \text{Waktu normal})$$

$$WB = 1923,2 + (0,19 \times 1923,2)$$

$$WB = 2288,6$$
- Waktu baku *Mounting*

$$\text{Waktu baku} = \text{Waktu normal} + (A \times \text{Waktu normal})$$

$$WB = 948,5 + (0,19 \times 948,5)$$

$$WB = 1128,7$$

4. Waktu baku *Tapping*
 Waktu baku = Waktu normal + (A x Waktu normal)
 $WB = 1815,3 + (0,19 \times 1815,3)$
 $WB = 2160,2$
5. Waktu baku *ACB*
 Waktu baku = Waktu normal + (A x Waktu normal)
 $WB = 605,3 + (0,19 \times 605,3)$
 $WB = 720,3$
6. Waktu baku *Circuit Test*
 Waktu baku = Waktu normal + (A x Waktu normal)
 $WB = 565,3 + (0,19 \times 565,3)$
 $WB = 672,7$
7. Waktu baku *Relay Insertion*
 Waktu baku = Waktu normal + (A x Waktu normal)
 $WB = 137,3 + (0,19 \times 137,3)$
 $WB = 163,3$
8. Waktu baku *Attachment*
 Waktu baku = Waktu normal + (A x Waktu normal)
 $WB = 430,7 + (0,19 \times 430,7)$
 $WB = 512,5$

Tabel 10 Hasil perhitungan waktu baku

No	Elemen Kegiatan	WB (detik)
1	<i>Distribusi</i>	187,4 detik
2	<i>Sub Assy</i>	2288,6 detik
3	<i>Mownting</i>	1128,7 detik
4	<i>Tapping</i>	2160,2 detik
5	<i>ACB</i>	720,3 detik
6	<i>Circuit Test</i>	672,7 detik
7	<i>Relay Insertion</i>	163,3 detik
8	<i>Attachment</i>	512,5 detik

Tabel diatas merupakan hasil perhitungan waktu baku yang di lakukan oleh 1 orang man power dengan tujuan untuk memudahkan proses penetapan jumlah man power disetiap proses elemen kerja.

Untuk saat ini line sapcia main memiliki *man power* dalam proses perakitan kabel *harness* 40 orang dan memeiliki jumlah *man power* yang berbeda di setiap elemen kerjanya, maka untuk mengetahui waktu baku pada setiap elemen kerja saat ini, untuk itu jumlah waktu baku yang sudah di hitung pada tabel diatas di bagi dengan jumlah *man power* pada setiap elemen kerja agar bisa di ketahui berapa waktu yang dihasilkan pada setiap elemen kerja. Sehinga bisa diketahui berapa kabel *harness* yang bisa di rakit setiap harinya dengan jumlah man power 40 orang.

Tabel 11 waktu baku pada setiap elemen kerja

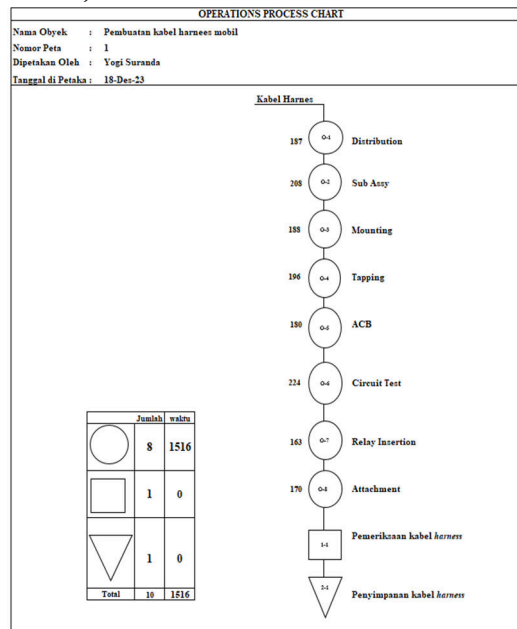
No	Elemen Kegiatan	WB/man power	Waktu baku
1	Distribution	187,4 detik/1	187 detik
2	Sub Assy	2288,6 detik/ 11	208 detik
3	Mounting	1128,7 detik/6	188 detik
4	Tapping	2160,2 detik/11	196 detik
5	ACB	720,3 detik/4	180 detik
6	Circuit Test	672,7 detik/3	224 detik
7	Relay Insertion	163,3 detik/1	163 detik
8	Attachment	512,5 detik/3	170 detik
TOTAL			1516 detik

Setelah didapat waktu standar untuk setiap elemen kerja langkah selanjutnya adalah menghitung berapa waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 1 kabel *harness*. Berdasarkan perhitungan waktu standar pada delapan elemen pekerjaan di atas didapatkan total waktu standar masing-masing pada setiap prosesnya. Jadi total waktu standar yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu kali siklus pekerjaan dengan menghasilkan 1 kabel *harness* yaitu 1516 detik.

Dengan rincian 187 detik untuk Distribution, 208 detik untuk Sub Assy, 188 detik untuk Mounting, 196 detik untuk Tapping, 180 detik untuk ACB, 224 detik untuk Circuit Test, 163 detik untuk Relay Insertion, 170 detik untuk Attachment.

Pada proses produksi kabel *harness* ini dilakukan secara terus menerus dan bertahap dari mulai proses awal sampai proses akhir, yang artinya untuk input dimulai dari distribusi dan output setelah proses Attachment, maka untuk menentukan target per-hari dihitung pada waktu baku proses Attachment yaitu 170 detik sudah termasuk dengan kelonggaran. Waktu kerja produktif yaitu 8 jam atau 480 menit / 28.800 detik, untuk mengetahui target yang dapat dihasilkan yaitu $\frac{28.800}{170}$ detik. Maka output yang dapat dihasilkan selama 8 jam kerja adalah 169 set kabel *harness* per-hari dengan jumlah *man power* 40 orang.

OPC (Operation Proses Chart)

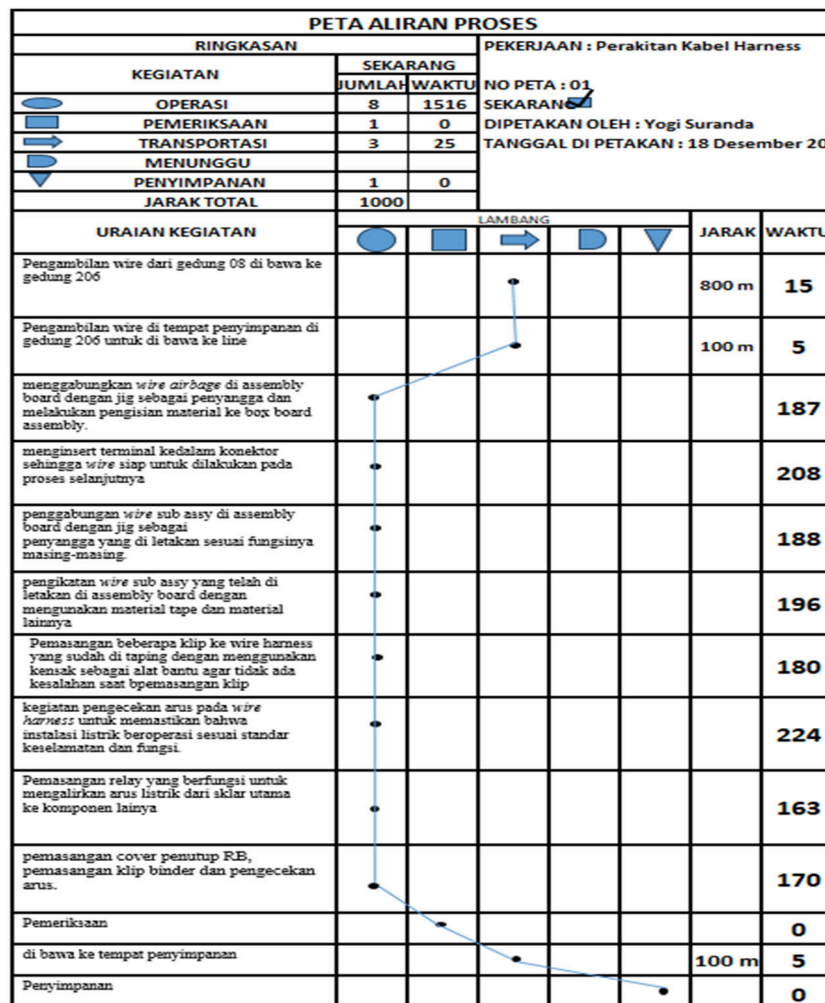
Gambar 2 OPC (Operasi Proses Chart) Proses perakitan kabel *harness*

(O-1) : kegiatan menggabungkan *wire airbag* di assembly board dengan jig sebagai penyangga dan melakukan pengisian material ke box board assembly.

- (O-2) : kegiatan menginsert terminal kedalam konektor sehingga *wire* siap untuk dilakukan pada proses selanjutnya.
- (O-3) : penggabungan *wire* sub assy di assembly board dengan jig sebagai penyangga yang di letakan sesuai fungsinya masing-masing.
- (O-4) : proses pengikatan *wire* sub assy yang telah di letakan di assembly board dengan menggunakan material tape dan material lainnya.
- (O-5) : Pemasangan beberapa klip ke *wire harness* yang sudah di taping dengan menggunakan kensak sebagai alat bantu agar tidak ada kesalahan saat pemasangan klip.
- (O-6) : kegiatan pengecekan arus pada *wire harness* untuk memastikan bahwa instalasi listrik beroperasi sesuai standar keselamatan dan fungsi.
- (O-7) : Pemasangan relay yang berfungsi untuk mengalirkan arus listrik dari sklar utama ke komponen lainnya.
- (O-8) : Proses pemasangan cover penutup RB, pemasangan klip binder dan pengecekan arus.
- (1-1) : Pemeriksaan
- (2.1) : Penyimpanan

Peta Aliran Proses

Peta aliran proses adalah suatu diagram yang menunjukkan urutan-urutan dari operasi, pemeriksaan, transportasi, menunggu dan penyimpanan yang terjadi selama satu proses atau prosedur yang berlangsung adalah sebagai berikut:



Gambar 3 Peta Aliran Proses Perakitan Kabel Harness

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran waktu kerja menggunakan metode stopwatch time study, diperoleh estimasi waktu standar yang dibutuhkan oleh tenaga kerja untuk menyelesaikan setiap tahapan aktivitas secara efisien. Adapun rincian waktu standar per elemen kerja adalah sebagai berikut: 187 detik untuk proses Distribution, 208 detik untuk Sub Assy, 188 detik untuk Mounting, 196 detik untuk Tapping, 180 detik untuk ACB, 224 detik untuk Circuit Test, 163 detik untuk Relay Insertion, dan 170 detik untuk Attachment.

Langkah selanjutnya dalam analisis ini adalah menghitung waktu total yang diperlukan untuk menyelesaikan satu unit produk kabel harness. Dengan menjumlahkan waktu dari kedelapan tahapan kerja tersebut, diperoleh waktu standar keseluruhan sebesar 1.516 detik per siklus produksi.

Proses produksi kabel harness dilakukan secara berurutan dan berkesinambungan dari tahap awal (Distribution) hingga tahap akhir (Attachment). Untuk menghitung target produksi harian, digunakan acuan waktu dari proses Attachment yang memerlukan 170 detik. Dengan asumsi waktu kerja efektif selama 8 jam atau 28.800 detik, maka target harian dapat dihitung dengan membagi waktu kerja produktif dengan waktu baku proses Attachment, yaitu 28.800 dibagi 170 detik. Berdasarkan perhitungan ini, diperoleh bahwa jumlah maksimal output dalam satu hari kerja adalah 169 unit kabel harness, dengan dukungan tenaga kerja sebanyak 40 orang..

DAFTAR PUSTAKA

1. Afiani, A. & Pujotomo, D. (2024). Penentuan Waktu Baku dengan Metode *Stopwatch Time Study* pada Proses Produksi di CV. Mans Group. Jurnal Teknik Industri.
2. Forinsights Consultancy. (2024). Automotive Wiring Harness Market Report 2024–2030.
3. Gunawan, M. A., & Prasetyo, A. T. (2023). Analisis Kualitas Produk Wiring Harness Menggunakan Metode Quality Control Circle (QCC) dan 5W+1H di PT EDS Manufacturing Indonesia.
4. Ihksanudin, M., & Tarigan, J. (2024). Analisis Efisiensi Produksi Produk Wire Harness Menggunakan Metode Line Balancing di PT Surya Teknologi Batam. Jurnal Comasie, 7(1), 35–42.
5. Rianti, R., Suwaryo, & Saprudin, E. (2024). Analisis Pengukuran Waktu Baku pada Proses Produksi Lemari Menggunakan *Stopwatch Time Study* di IKM Ihsan Alumunium Padaherang. Jurnal Intriga, 10(1), 50–58.
6. Prasetyo, A., & Sugiarto, B. (2021). Analisis Efisiensi Waktu Kerja Menggunakan Metode Stopwatch Time Study di Industri Manufaktur. Jurnal Teknik Industri dan Manajemen Produksi, 10(2), 123–130.
7. Yulianto, D., & Rahmadani, E. (2021). Penerapan Metode Stopwatch Time Study untuk Penentuan Waktu Baku dalam Proses Produksi. Jurnal Teknik Industri Terapan, 5(2), 88–95.
8. Cahyawati A, Prastuti N. 2018. Analisis Pengukuran Waktu Kerja Pada Proses Packing Kasa Hidrofil Menggunakan Metode Stopwacath Time Study. Teknik Industri. Unuversitas Brawijaya, Malang.
9. Purbasari A, Reginaldi. 2020. Pengukuran Waktu Standar Pada Proses Pemasangan IC Program Menggunakan Metode Jam Henti. Fakutas Teknik. Universitas Riau Kepulauan. Vol.8 No.2;116-128.
10. Yusnita Indra Saputri. 2021. “Pengukuran Waktu Kerja Dengan Metode Stopwacath Time Study Pada Ikm Donat Kampar Galesong” Kementerian Perindustrian R.I Politeknik Ati Makassar.