

ANALISA *CYCLE TIME* PADA PROSES CURING DI BAGIAN LINE 6 BIG DAN DENGAN METODE TIME STUDY PADA PT XYZ

Riduwan Lokaputra, S.T.,M.M.¹⁾
Politeknik Gajah Tunggal
Riduwan.l@gt-tires.co.id

Fabian Rakawijaya²⁾
Teknologi Industri, Politeknik Gajah Tunggal
frakawijaya@gmail.com

Gugi Gustaman³⁾
PT. Gajah Tunggal, Tbk.
gugigustaman@gt-tires.com

ABSTRAK

The existence of NVA activity can have an impact on high cycle time. In this case, PT XYZ has a problem where the cycle time exceeds the takt time, namely the curing process on line 6 of the Raw Edge Department. After observing the curing process, the highest cycle time was obtained, namely the joint leeve taking with a time of 231 seconds. In this process, there are activities that do not add value, such as searching and inspecting.

This study aims to assist operators in retrieving, storing and reaching joint sleeves by making improvements such as classified shelves and ultrasonic measurement system. Before and after the repair, a time study was conducted to see the level of improvement based on production capacity and as a new standard for the curing process.

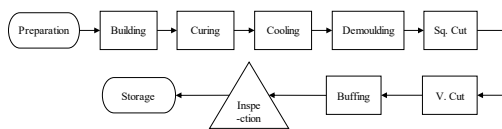
Based on the results of research from improvements to the process resulted in the elimination of 2 elements of process work and inspection. There is an increase in production capacity of 2.58 slabs with a reduction in standard time of 175 seconds. This affects the cycle time of the curing process which was originally 845 seconds to 670 seconds.

Kata Kunci : *TimeStudy, CycleTime, Capacity, Non-Value Added, Productivity*

I. PENDAHULUAN

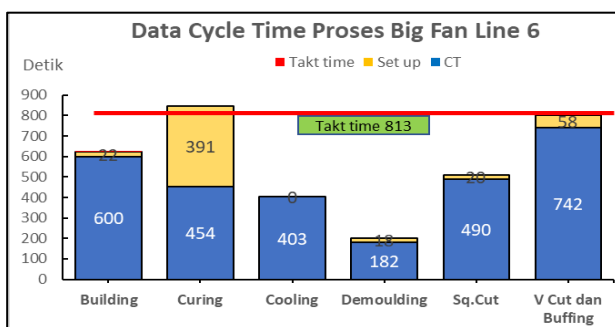
Produktivitas merupakan salah satu factor penggerak proses produksi dimana berkaitan erat dengan kuantitas output atau keefektifitasan penggunaan waktu pada nilai yang dihasilkan. Produktivitas dipengaruhi beberapa factor, antara lain; aksesibilitas, ketersediaan material atau peralatan, penggunaan waktu kerja, dan standar gerakan kerja. *Production Engineering* merupakan salah satu departemen pendukung produksi dimana bertugas dalam hal mengatur dan membuat standar pada faktor – factor yang mempengaruhi produktivitas, diantaranya yaitu pengukuran waktu kerja dan standar gerakan kerja.

PT XYZ memiliki beberapa departemen produksi, salah satunya adalah departemen *Raw Edge* dimana memproduksi V-Belt khusus roda empat. Pada departemen *Raw Edge* sendiri memiliki beberapa line produksi sesuai spesifikasi produk masing – masing. Line 6 Big Fan merupakan line produksi yang memproduksi belt khusus *size – size* besar mulai dari *size* 63 inch sampai dengan 125 inch. Line 6 Big Fan sendiri terdiri dari beberapa proses seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Flow process line 6 Big Fan
(Sumber: Hasil kajian penulis, 2021)

Pada *Raw Edge* Departement. Berdasarkan data waktu siklus oleh *Production Engineering* pada 2020, salah satunya yaitu data waktu siklus departemen *Raw Edge* pada line 6 Big Fan memiliki waktu siklus pada salah satu proses dimana melampaui takt time. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Data waktu siklus proses curing 2020
(Sumber: Hasil kajian penulis, 2021)

Letak permasalahan yang menjadi prioritas saat ini yaitu pada proses curing dimana waktu siklusnya melebihi takt time yaitu 845 detik. Proses Curing adalah proses untuk memasak green belt dengan bantuan steam dan mould atau alat untuk mencetak alur pada belt. Setelah itu diperlukan analisis lanjutan mengenai permasalahan pada proses curing di line 6 Big Fan tersebut.

Dalam intruksi kerja di line 6 Big Fan, satu siklus produk yaitu 13,33 menit dan takt time 14,33 menit sehingga jadwal produksi dengan waktu pengiriman produk dapat terkendali. Tetapi pada aktualnya, waktu siklus produk mencapai 16.41 menit berdasarkan lampiran studi waktu yang dilakukan, sehingga target sulit tercapai. Hal ini berdasarkan pada data produksi Control Board per bulan April dimana line 6 Big Fan memiliki target per shift sebesar 31 slab namun hanya dapat dicapai sebesar 67 persen dari target yaitu 20 slab pada tanggal 22 April 2021. Untuk menganalisis permasalahan yang terjadi di line 6 Big Fan, dilakukan analisis menggunakan studi waktu untuk melihat potensi perbaikan system kerja dimana dapat mendukung proses produksi mencapai hasil yang lebih optimal.

Oleh karena perlu dilakukan analisis lebih dalam mengenai proses kerja saat ini di proses curing dengan melakukan studi waktu dengan metode jam henti untuk menganalisis setiap elemen dengan membandingkannya dengan target waktu siklus pada standar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis potensi perbaikan pada elemen – elemen kerja pada system produksi proses curing.

Manfaat dari penelitian ini adalah mengoptimalkan keefektifitasan kinerja pekerja sehingga meningkatkan kapasitas produksi untuk mencapai target lebih optimal.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Alur Penelitian

Penelitian dilakukan di PT XYZ berlangsung selama lebih dari 4 bulan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan terbagi menjadi beberapa bagian seperti pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Alur Penelitian
(Sumber: M.Andriani dkk, 2016)

III. HASIL KAJIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Kajian

a) Pembuatan Peta Kerja Sebelum Perbaikan

Untuk menganalisis proses kerja, maka perlu dibuat peta aliran proses untuk mengidentifikasi proses kerja jenis kegiatan. Pada penelitian ini terdapat 20 operasi, 2 inspeksi, dan 12 transportasi. Data yang diambil berdasarkan data production engineering department tahun 2019.

Tabel 1. Peta Aliran Proses Sebelum Perbaikan
(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

No.	Elemen Kerja	●	■	→	◀	▼	Waktu (detik)	Ket.
1	Mengambil Master Sleeve						12.90	20
2	Berjalan						6.93	6
3	Pasang Master Sleeve						11.87	9
4	Ikat Master Sleeve						6.00	4
5	Ukur Joint Sleeve						6.00	6
6	Berjalan						6.67	0
7	Mencari joint sleeve yang sesuai						18.83	
8	Inspeksi ukuran joint sleeve						25.20	150
9	Mengambil joint sleeve (memotong, menyimpan)						247.97	
10	Berjalan						8.10	6
11	Pasang Joint Sleeve						25.70	24
12	Pasang Sleeve						38.30	87
13	Lepas Ikatan						5.13	4
14	Pasang Sleeve (Lanjutan)						26.10	21
15	Berjalan						7.43	9
16	Ambil Hoist						30.30	31
17	Pasang Upper						64.60	41
18	Ambil Pasang Baut						27.43	27
19	Rapikan Sleeve						51.80	51
20	Angkat Mould ke depan Curing						49.50	57
21	Angkat Masukkan Mould ke CM						56.10	54
22	Lepas Baut						26.43	53
23	Pasang Packing Cup						3.47	3
24	Scan Barcode						9.40	22
25	On Auto Start (CM)						7.07	6
26	*Angkat Mould ke Joint Sleeve						49.50	31
27	*Lepas Baut						36.43	35
28	*Lepas Upper						29.13	30
29	*Lepas Master dan Sleeve						46.23	46
30	*Bawa Mould ke Cooling						41.13	37
31	*Pengecatan Lem						17.13	13
32	*Semprot Silikon						22.80	20
33	*Masukkan Mould ke Cooling						27.07	54
34	*Ambil dan Bawa Mould Kosong						39.90	30

3.2. Studi Waktu Sebelum Perbaikan

Pada tahap ini dilakukan pengambilan data waktu siklus setiap proses curing dengan metode jam henti. Data yang diambil berjumlah 30 berdasarkan proses yang telah dipetakan pada peta aliran proses. Pengambilan dilakukan per bulan Maret – Mei 2021. Berikut contoh 5 siklus data yang diambil.

Tabel 2. Studi waktu

N0	JENIS PEKERJAAN	Siklus CM					
		Ke 1	Ke 2	Ke 3	Ke 4	Ke 5	Ke 6
1	Mengambil Master Sleeve	13	12	14	16	14	10
2	Berjalan	7	6	8	8	7	7
3	Pasang Master Sleeve	15	12	9	13	11	9
4	Ikat Master Sleeve	6	5	7	5	6	6
5	Ukur Kebutuhan Joint Sleeve	6	5	7	5	5	7
6	Berjalan	6	8	5	7	6	5
7	Mencari joint sleeve yang sesuai	19	19	20	19	19	20
8	Inspeksi ukuran joint sleeve	31	18	24	27	19	24
N0	JENIS PEKERJAAN	Siklus CM					
		Ke 1	Ke 2	Ke 3	Ke 4	Ke 5	Ke 6
9	Mengambil joint sleeve	399	146	277	148	193	256
10	Berjalan	10	7	7	9	9	10
11	Pasang Joint Sleeve	26	28	30	26	30	34
12	Pasang Sleeve	47	39	46	39	41	36
13	Lepas Ikatan	5	5	5	6	6	5
14	Pasang Sleeve (Lanjutan)	30	24	21	30	26	25
15	Berjalan	7	8	7	8	7	8
16	Ambil Hoist	30	32	31	32	32	29
17	Pasang Upper	72	60	45	50	48	80
18	Ambil Pasang Baut	34	26	29	25	26	34
19	Rapikan Sleeve	33	46	68	70	66	68
20	Angkat Mould ke depan Curing	55	48	46	48	47	50

21	Angkat Masukkan Mould ke CM	64	58	57	50	56	63
22	Lepas Baut	30	24	29	30	22	22
23	Pasang Packing Cup	3	3	4	3	3	4
24	Scan Barcode	8	10	7	6	10	6
25	On Auto Start (CM)	7	4	9	6	6	9
26	*Angkat Mould ke Joint Sleeve	52	52	56	39	45	42
27	*Lepas Baut	42	46	28	35	36	45
28	*Lepas Upper	33	28	26	34	28	32
29	*Lepas Master dan Sleeve	42	44	29	43	32	34
30	*Bawa Mould ke Cooling	45	39	41	39	42	36
31	*Pengecatan Lem	16	24	23	20	20	22
32	*Semprot Silicon	22	22	23	21	22	21
33	*Masukkan Mould ke Cooling	31	22	33	24	26	29
34	*Ambil Mould Kosong	35	50	49	41	44	41

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

3.3. Pengujian Data Sebelum Perbaikan

1) Uji Kecukupan Data

Dengan koefisien ketelitian yang digunakan yaitu 2 dan derajat kepercayaan 2.

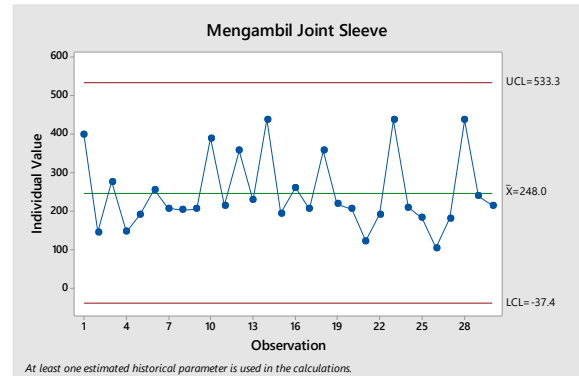
Tabel 3. Uji Kecukupan

No	JENIS PEKERJAAN	Jumlah Data	Jumlah Data Kuadrat	Jumlah Setiap Data Dikuadratkan	Uji Kecukupan Data		
					N	N'	Ket.
1	Mengambil Master Sleeve	387	149769	5101	30	5.90	CUKUP
2	Berjalan	208	43264	1458	30	4.20	CUKUP
3	Pasang Master Sleeve	356	126736	4360	30	7.16	CUKUP
4	Ikut Master Sleeve	180	32400	1114	30	7.10	CUKUP
5	Ukur Joint Sleeve	180	32400	1102	30	5.71	CUKUP
6	Berjalan	200	40000	1422	30	10.32	CUKUP
7	Mencari joint sleeve yang sesuai	565	319225	10691	30	2.75	CUKUP
8	Inspeksi ukuran joint sleeve	756	571536	22088	30	15.97	CUKUP
9	Mengambil joint sleeve	7318	53553124	2062096	30	15.76	CUKUP
10	Berjalan	243	59049	2043	30	7.79	CUKUP
11	Pasang Joint Sleeve	771	594441	20583	30	7.88	CUKUP
12	Pasang Sleeve	1149	1320201	44929	30	5.79	CUKUP
13	Lepas Ikatan	154	23716	808	30	5.95	CUKUP
14	Pasang Sleeve (Lanjutan)	783	613089	20723	30	4.74	CUKUP
15	Berjalan	223	49729	1665	30	2.67	CUKUP
16	Ambil Hoist	909	826281	27615	30	2.05	CUKUP
17	Pasang Upper	1918	3678724	127286	30	7.80	CUKUP
18	Ambil Pasang Baut	823	677329	23145	30	6.34	CUKUP
19	Rapikan Sleeve	1554	2414916	84012	30	8.36	CUKUP
20	Angkat Mould ke depan Curing	1485	2205225	73841	30	2.69	CUKUP
21	Angkat Masukkan Mould ke CM	1683	2832489	95931	30	5.07	CUKUP
22	Lepas Baut	793	628849	21725	30	7.63	CUKUP
23	Pasang Packing Cup	104	10816	368	30	5.76	CUKUP
24	Scan Barcode	282	79524	2848	30	10.91	CUKUP
25	On Auto Start (CM)	212	44944	1588	30	9.80	CUKUP
26	*Angkat Mould ke Joint Sleeve	1485	2205225	76573	30	8.17	CUKUP
27	*Lepas Baut	1093	1194649	41205	30	7.46	CUKUP
28	*Lepas Upper	874	763876	25714	30	3.98	CUKUP
29	*Lepas Master dan Sleeve	1387	1923769	68573	30	10.53	CUKUP
30	*Bawa Mould ke Cooling	1234	1522756	51152	30	3.52	CUKUP
31	*Pengecatan Lem	514	264196	9184	30	8.28	CUKUP
32	*Semprot Silicon	684	467856	15698	30	3.25	CUKUP
33	*Masukkan Mould ke Cooling	812	659344	22440	30	5.80	CUKUP
34	*Ambil Mould Kosong	1197	1432809	48741	30	5.73	CUKUP

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

2) Uji Keseragaman Data

Diuji keseragaman data dengan melihat batas kontrol pada diagram kendali. Pengujian pada setiap elemen kerja.



Gambar 4. Diagram Kendali

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

3.4. Pengukuran Waktu Kerja Sebelum Perbaikan

1) Perhitungan Waktu Silus

Dilakukan perhitungan waktu siklus dari data studi waktu.

$W_s \text{ rata-rata} = (32657 \text{ detik}) / (30 \text{ kali pengamatan})$

$W_s \text{ rata-rata} = 1088,57 \text{ detik}$

2) Perhitungan Waktu Normal

Dilakukan analisis nilai penyesuaian dengan metode westinghouse berdasarkan kondisi aktual.

Tabel 4. Tabel Westinghouse

Faktor	Kelas	Simbol	Nilai Penyesuaian
Keterampilan	Excellent	B1	0,11
Usaha	Good	C1	0,05
Kondisi Kerja	Average	D	0
Konsistensi	Average	D	0
Total			0,16

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

Sehingga faktor penyesuaian yang didapat yaitu 1(kondisi normal) + 0,16. Perhitungan waktu normal sebagai berikut.

$$Wn = Ws \times P$$

$$Wn = 1088,57 \times 1,16$$

$$Wn = 1262,74 \text{ detik}$$

3) Perhitungan Waktu Baku

Berdasarkan tabel ilo (international labor organization) kelonggaran yang diperlukan sebagai berikut:

Tabel 5. Kelonggaran

Faktor		Nilai (%)
Tenaga yang dikeluarkan	2. Sangat Ringan (Beban 0 – 2.25 kg)	6,5
Sikap kerja	2. berdiri diatas kedua kaki (berdiri tegak, ditumpu kedua kaki)	1,0
Gerakan kerja	1. Normal (Gerakan tangan bebas, tidak terhalang)	0,0
Kelelahan mata	1. Pandangan yang terputus putus (pencahayaan baik)	1,0
Keadaan temperature	4. Normal (22°C-28°C)	1,0
Keadaan atmosfer	2. Cukup (ventilasi kurang baik, terdapat bau namun tidak berbahaya)	1,0
Keadaan lingkungan yang baik	2. Siklus kerja berulang-ulang antara 5-10 detik	0,5

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

$$L = \sum \text{ketujuh faktor kelonggaran}$$

$$L = (6,5 + 1,0 + 0,0 + 1,0 + 1,0 + 1,0 + 0,5)$$

$$L = 11 \%$$

Maka perhitungan waktu baku yang didapat yaitu :

$$Wb = Wn \times (1 + \text{allowances})$$

$$Wb = 1262,74 \times (1 + 0,11)$$

$$Wb = 1401,64 \text{ detik}$$

3.5. Perhitungan Kapasitas Sebelum Perbaikan

Dilakukan perhitungan kapasitas sebagai indicator output yang dihasilkan produksi curing sebelum perbaikan.

$$\text{Workhour / shift} = 8 \text{ jam} = 480 \text{ menit}$$

Program Studi Teknologi Industri

Politeknik Gajah Tunggal

Jam istirahat = 60 menit

Maka perhitungan kapasitas produksi sebagai berikut.

$$\text{Kapasitas Produksi} = \frac{480 - 60 \text{ menit}}{1401,64 \text{ detik}}$$

$$\text{Kapasitas Produksi} = \frac{420 \text{ menit}}{1401,64 \text{ detik}}$$

$$\text{Kapasitas Produksi} = \frac{25200 \text{ detik}}{1401,64 \text{ detik}}$$

$$\text{Kapasitas Produksi}$$

$$= 17,97 \text{ Slab dengan pembulatan yaitu } 17 \text{ slab}$$

3.6. Analisis Elemen Kerja Non-Value Added

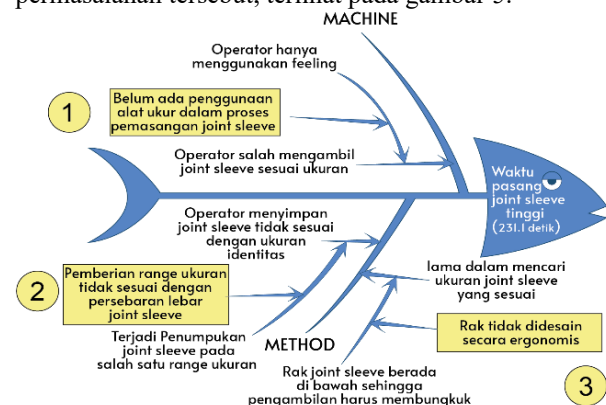
Berdasarkan pengamatan yang dilakukan dan parameter pada Gerakan Therblig, terdapat elemen kerja yang tidak memiliki penambahan pada sub proses pengambilan joint sleeve. Elemen kerja tersebut dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 6. Analisis elemen NVA

Sub Proses	Elemen Kerja NVA	Keterangan
Pengambilan Joint Sleeve	1. Menjangkau	1. dikarenakan posisinya berada di bawah meja.
	2. Memilih	2. dikarenakan penyimpanan joint sleeve tidak terklasifikasi.
	3. Inspeksi	3. Pekerja bergerak bolak balik akibat joint sleeve yang diambil tidak sesuai dikarenakan belum adanya alat ukur spesifik.

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

Gambaran dari analisis elemen NVA diterjemahkan lebih lanjut kebutuhan pokok permasalahan tersebut, terlihat pada gambar 5.



Gambar 5. Fishbone

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

3.7. Pembuatan Alat Perbaikan

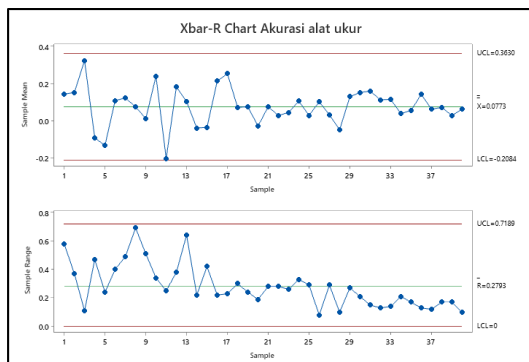
Setelah dianalisis, maka dilakukan perbaikan dengan membuat alat ukur otomatis berbasis sensor dan rak penyimpanan dengan identitas. Alat perbaikan dapat dilihat pada gambar .



Gambar 6. Alat perbaikan
(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

3.8. Pengujian Alat

Alat diuji dengan diagram kendali untuk melihat akurasi alat ukur.



Gambar 7. Diagram kendali uji alat
(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

3.9. Peta Aliran Proses Setelah Perbaikan

Dibuat peta aliran proses setelah perbaikan untuk menjadi standar yang baru. Dimana terdapat eliminasi 2 elemen kerja.

Tabel 7. Peta aliran proses setelah perbaikan

No.	Elemen Kerja	●	■	→	◐	◑	Waktu (detik)	Ket.
1	Mengambil Master Sleeve						12.90	20
2	Berjalan						6.93	6
3	Pasang Master Sleeve						11.87	9
4	Ikut Master Sleeve						6.00	4
5	Ukur Joint Sleeve						6.00	6
6	Berjalan						6.67	0
7	Mengambil joint sleeve (memotong, menyimpan)						247.97	
8	Berjalan						8.10	6
9	Pasang Joint Sleeve						25.70	24
10	Pasang Sleeve						38.30	87
11	Lepas Ikatan						5.13	4
12	Pasang Sleeve (lanjutan)						26.10	21
13	Berjalan						7.43	9
14	Ambil Hoist						30.30	31
15	Pasang Upper						64.60	41
16	Ambil Pasang Baut						27.43	27
17	Rapikan Sleeve						51.80	51
18	Angkat Mould ke depan Curing						49.50	57
19	Angkat Masukkan Mould ke CM						56.10	54
20	Lepas Baut						26.43	53
21	Pasang Packing Cup						3.47	3
22	Scan Barcode						9.40	22
23	On Auto Start (CM)						7.07	6
24	*Angkat Mould ke Joint Sleeve						49.50	31
25	*Lepas Baut						36.43	35
26	*Lepas Upper						29.13	30
27	*Lepas Master dan Sleeve						46.23	46
28	*Bawa Mould ke Cooling						41.13	37
29	*Pengecatan Lem						17.13	13
30	*Semprot Silicon						22.80	20
31	*Masukkan Mould ke Cooling						27.07	54
32	*Ambil dan Bawa Mould Kosong						39.90	30

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

3.10. Studi Waktu Setelah Perbaikan

Dilakukan studi waktu setelah perbaikan guna melihat perubahan dari segi waktu proses.

Tabel 8. Studi waktu setelah perbaikan

N0	JENIS PEKERJAAN	Siklus CM				
		Ke 1	Ke 2	Ke 3	Ke 4	Ke 5
1	Mengambil Master Sleeve	15	15	14	12	12
2	Berjalan	8	8	8	6	7
3	Pasang Master Sleeve	15	15	11	12	15
4	Ikut Master Sleeve	5	7	7	4	5
5	Ukur Joint Sleeve	17	18	15	16	16
6	Berjalan	7	10	5	9	7
7	Ambil Joint Sleeve	141	148	142	159	144
8	Berjalan	7	5	7	7	8
9	Pasang Joint Sleeve	33	24	31	19	26
10	Pasang Sleeve	39	45	43	35	45
11	Lepas Ikatan	6	6	5	6	5
12	Pasang Sleeve (Lanjutan)	30	22	29	26	23
13	Berjalan	8	9	7	7	9
14	Ambil Hoist	22	28	21	23	29
15	Pasang Upper	55	47	45	63	47
16	Ambil Pasang Baut	33	28	32	33	29
17	Rapikan Sleeve	34	46	68	70	66
18	Angkat Mould ke depan Curing	53	45	53	44	39
19	Angkat Masukkan Mould ke CM	57	63	63	58	53
20	Lepas Baut	28	39	36	34	42
21	Pasang Packing Cup	4	3	4	4	4
22	Scan Barcode	11	14	11	5	12

Tabel 8. Lanjutan

N0	JENIS PEKERJAAN	Siklus CM				
		Ke 1	Ke 2	Ke 3	Ke 4	Ke 5
23	On Auto Start (CM)	7	7	9	5	5
24	*Angkat Mould ke Joint Sleeve	47	47	54	56	58
25	*Lepas Baut	26	37	36	45	69
26	*Lepas Upper	33	28	26	34	28
27	*Lepas Master dan Sleeve	52	37	38	40	61
28	*Bawa Mould ke Cooling	45	39	41	39	42
29	*Pengecatan Lem	19	20	16	16	18
30	*Semprot Silicon	16	16	20	20	18
31	*Masukkan Mould ke Cooling	28	23	30	28	25
32	*Ambil Mould Kosong	35	41	36	39	42

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

3.11. Pengujian Data Setelah Perbaikan

1) Uji Kecukupan Data

Tabel 9. Uji kecukupan setelah perbaikan

N0	Jenis Pekerjaan	ΣX	$(\Sigma X)^2$	ΣX^2	Uji Kecukupan		
					N	N'	Ket.
1	Mengambil Master Sleeve	396	156816	5326	30	5.5	Cukup
2	Berjalan	218	47524	1602	30	4.25	Cukup
3	Pasang Master Sleeve	353	124609	4271	30	6.72	Cukup
4	Ikat Master Sleeve	168	28224	972	30	7.28	Cukup
5	Ukur Joint Sleeve	487	237169	7949	30	2.96	Cukup
6	Berjalan	237	56169	1981	30	9.64	Cukup
7	Ambil Joint Sleeve	4503	2027709	696281	30	6.95	Cukup
8	Berjalan	229	52441	1833	30	8.82	Cukup
9	Pasang Joint Sleeve	769	591361	20589	30	8.44	Cukup
10	Pasang Sleeve	1081	1168561	39767	30	5.79	Cukup
11	Lepas Ikatan	152	23104	790	30	6.42	Cukup
12	Pasang Sleeve (Lanjutan)	782	611524	20790	30	5.64	Cukup
13	Berjalan	241	58081	1957	30	4.16	Cukup
14	Ambil Hoist	763	582169	19631	30	4.31	Cukup
15	Pasang Upper	1613	2601769	88305	30	5.4	Cukup

Tabel 9. Lanjutan

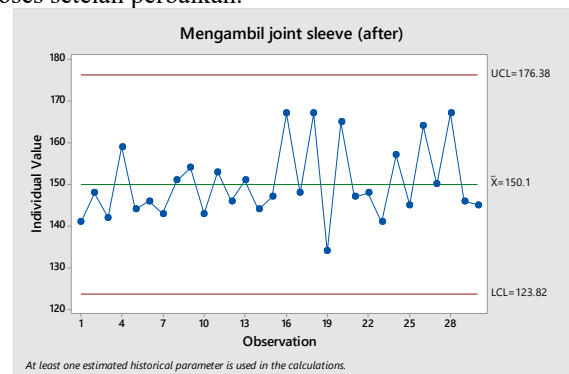
N0	Jenis Pekerjaan	ΣX	$(\Sigma X)^2$	ΣX^2	Uji Kecukupan		
					N	N'	Ket.
16	Ambil Pasang Baut	933	870489	29215	30	3.31	Cukup
17	Rapikan Sleeve	1555	2418025	84079	30	8.31	Cukup
18	Angkat Mould ke depan Curing	1358	1844164	62158	30	4.23	Cukup
19	Angkat Masukkan Mould ke CM	1616	2611456	88136	30	4.47	Cukup
20	Lepas Baut	1039	1079521	36599	30	5.23	Cukup
21	Pasang Packing Cup	110	12100	410	30	5.14	Cukup
22	Scan Barcode	265	70225	2583	30	12.9	Cukup
23	On Auto Start	211	44521	1567	30	9.46	Cukup
24	*Angkat Mould ke Joint Sleeve	1538	2365444	79348	30	3.18	Cukup
25	*Lepas Baut	1467	2152089	78743	30	12.5	Cukup
26	*Lepas Upper	874	763876	25714	30	3.98	Cukup

27	*Lepas Master dan Sleeve	1457	2122849	75167	30	9.98	Cukup
28	*Bawa Mould ke Cooling	1234	1522756	51152	30	3.52	Cukup
29	*Pengecatan Lem	486	236196	8148	30	7.47	Cukup
30	*Semprot Silicon	506	256036	8726	30	5.99	Cukup
31	*Masukkan Mould ke Cooling	761	579121	19585	30	4.83	Cukup
32	*Ambil Mould Kosong	1167	1361889	45663	30	3.07	Cukup

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

2) Uji Keceragaman Data

Diuji dengan melihat diagram kendali pada proses setelah perbaikan.



Gambar 8. Uji keseragaman data
(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

3.12. Pengukuran Waktu Kerja Setelah Perbaikan

1) Perhitungan Waktu Siklus

Waktu siklus pada proses yaitu rata – rata setiap proses dijumlahkan. Berdasarkan data studi waktu yang telah valid di atas, dihitung waktu siklusnya menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Ws \text{ rata – rata} = \frac{\sum xi}{N}$$

$$Ws \text{ rata – rata} = \frac{28569 \text{ detik}}{30 \text{ kali pengamatan}}$$

$$Ws \text{ rata – rata} = 952,3 \text{ detik}$$

2) Perhitungan Waktu Normal

Dilakukan analisis westinghouse sebelum menghitung waktu normal.

Tabel 10. Tabel Westinghouse

Faktor	Kelas	Simbol	Nilai Penyesuaian
Keterampilan	Excellent	B1	0,11
Usaha	Good	C1	0,05
Kondisi Kerja	Average	D	0
Konsistensi	Average	D	0
Total			0,16

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

Sehingga faktor penyesuaian yang didapat yaitu 1(kondisi normal) + 0,16. Untuk menghitung waktu normal dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Wn = Ws \times P$$

$$Wn = 952,53 \times 1,16$$

$$Wn = 1104,67 \text{ detik}$$

3) Perhitungan Waktu Baku

Tabel 11. Tabel kelonggaran

Faktor		Nilai (%)
Tenaga yang dikeluarkan	2. Sangat Ringan (Beban 0 – 2.25 kg)	6,5
Sikap kerja	2. berdiri diatas kedua kaki (berdiri tegak, ditumpu kedua kaki)	1,0
Gerakan kerja	1. Normal (Gerakan tangan bebas, tidak terhalang)	0,0
Kelelahan mata	1. Pandangan yang terputus putus (pencahayaan baik)	1,0
Keadaan temperature	4. Normal (22°C-28°C)	1,0
Keadaan atmosfer	2. Cukup (ventilasi kurang baik, terdapat bau namun tidak berbahaya)	1,0
Keadaan lingkungan	2. Siklus kerja berulang-ulang antara 5-10 detik	0,5

(Sumber: Kajian Penulis, 2021)

3.13. Perhitungan Kapasitas Setelah Perbaikan

Workhour / shift = 8 jam = 480 menit

Istirahat = 1 jam = 60 menit

Maka perhitungan kapasitasnya sebagai berikut.

$$\text{Kapasitas Produksi} = \frac{480 - 60 \text{ menit}}{1226,18 \text{ detik} / 420 \text{ menit}}$$

$$\text{Kapasitas Produksi} = \frac{1226,18 \text{ detik}}{25200 \text{ detik}}$$

$$\text{Kapasitas Produksi} = \frac{1226,18 \text{ detik}}{1226,18 \text{ detik}}$$

$$\text{Kapasitas Produksi} =$$

20,55 Slab dengan pembulatan yaitu 20 slab

IV. ANALISIS HASIL

Analisis pengukuran waktu yang dilakukan didapatkan hasil yaitu berkurangnya waktu baku proses setelah perbaikan sebesar 175,46 detik per siklus atau waktu baku sebesar 1226,18 detik dimana sebelumnya 1401,64 detik. Dengan implementasi alat hasil perbaikan dapat mengurangi 2 elemen kerja yang dapat dibuat lebih efisien. Elemen kerja yang hilang yaitu memilih (mencari joint sleeve yang dibutuhkan) dan inspeksi ukuran joint sleeve.

V. KESIMPULAN

Pada proses curing dengan sub proses joint sleeve sebelum perbaikan terdiri 34 elemen kerja. Dari 34 elemen kerja tersebut terdapat 20 proses operasi, 2 proses inspeksi dan 12 proses transferring atau perpindahan.

Pada perhitungan waktu baku untuk satu proses curing dengan sub proses joint sleeve diketahui mencapai 1401,64 detik dengan kelonggaran yang diberikan sebesar 11% dari total waktu kerja. Pada tahap ini dilakukan perhitungan kapasitas dimana pada kondisi operator bekerja secara wajar, kapasitas produksi dapat mencapai 17 slab/shift atau 55% dari target produksi.

Berdasarkan analisis yang dilakukan terdapat 2 elemen kerja yang tergolong Non-Value Added dan dapat lebih efisien lagi. Elemen kerja tersebut yaitu Memilih kebutuhan joint sleeve (mencari) dan Inspeksi ukuran joint sleeve.

Waktu yang diperlukan pada proses curing dengan sub proses joint sleeve setelah dilakukan perbaikan mencapai 1226,18 detik. Perubahan signifikan terjadi yaitu dengan hilangnya 2 elemen kerja yang Non Value Added serta elemen kerja.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Sony Afziria., (2017). *Penentuan Waktu Baku Untuk Menentukan Produktifitas Karyawan Di Perusahaan Tas Cv.A'tilyo Andalas Prima*.
- Rahardja, S. J., & Arifianti, R. (2020). Analisis Peta Aliran Proses Pada Industri Keramik Plered Purwakarta, Indonesia. *Adbispreneur*, 4(2), 101. <https://doi.org/10.24198/Adbispreneur.V4i2.24365>
- Rinawati, D. I., Sari, D. P., & Muljadi, F. (2013). Penentuan Waktu Standar Dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Produksi Batik Cap (Studi Kasus: Ikm Batik Saud Effendy, Laweyan). *J@Ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 7(3), 143–150. <https://doi.org/10.12777/Jati.7.3.143-150>
- Sihotang, R. K., & Aditya Wirangga, St., M. A. (2017). Perencanaan Kapasitas Produksi Dengan Metode Capacity Requirement Planning Di Teaching Factory Manufacture Electronics Politeknik Negeri Batam. *Journal Of Business Administration*, 1(1), 1–9.
- Utomo, W. G. (2016). Analisis Perhitungan Waktu Baku Dengan Menggunakan Metode Jam Henti Pada Produk Pulley. *Jurnal Pasti*, Xii(2), 169–183.
- Zulbaidah, Z., Ali, A. M., & Fitriadi, F. (2018). Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Waktu Standar Dengan Metode Work Sampling. *Jurnal Optimalisasi*, 1(1), 69–82. <https://doi.org/10.35308/Jopt.V1i1.170>
- Andriani, M., & Subhan. (2016). Perancangan Peralatan Secara Ergonomi Untuk

Meminimalkan Kelelahan Di Pabrik Kerupuk.
Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2016
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Jakarta, November, 1–10.

Jurnal.Umj.Ac.Id/Index.Php/Semnastek%0ap-Issn

Sutalaksana, I.Z. (2006) Teknik Perancangan
Sistem Kerja. 2nd Edition, ITB Bandung,
Bandung.

Wignjoebroto, S. (2003) Pengantar Teknik dan
Manajemen Industri. Prima Printing, Surabaya