



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 6 Tahun 2024 Page 3354-3370

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Perbaikan Fasilitas Kerja Area Finishing dengan Pendekatan Lean dan Metode MOST Guna Meningkatkan Produktivitas PT. XYZ

Andiko Prasetyo<sup>1✉</sup>, Erni Puspanantasari Putri<sup>2</sup>

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Email: [andikoprasetyo07@gmail.com](mailto:andikoprasetyo07@gmail.com)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

PT. XYZ is a company that produces paper products including the spiral division. The spiral finishing area has wasteful work areas including transportation waste, and movements that result in a lack of focus on work. The methods used are VSM, Nordic Body Map and MOST calculations. The results of processing data on the spiral division of the finishing section with an average book revision work per person produce one book revision unit taking a standard time of 60.23 seconds/pcs and in 7 working hours producing 1720 books for 4 operators, while after improving the work system with the proposed shelf design and placement as minimal as possible in the finishing area, the results were obtained for three revision operators 22.46 seconds/pcs revision, per person and one person for wire button work and quality check 15.41 seconds and in 7 working hours produces 2562 book revisions for 4 operators.

Kata Kunci: *Spiral finishing area, VSM Method, Nordic Body Map, MOST Calculation*

## Abstract

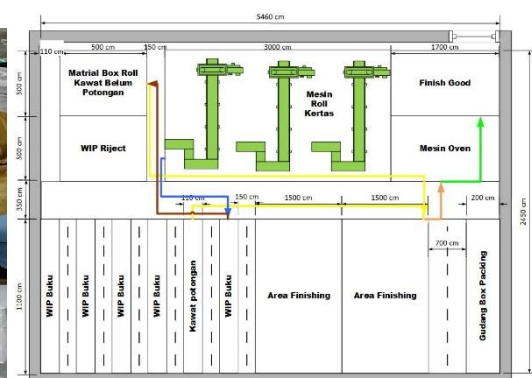
PT. XYZ merupakan perusahaan yang memproduksi produk kertas termasuk divisi spiral. Area finishing spiral terdapat pemborosan area kerja yang meliputi pemborosan transportasi, dan gerakan yang berakibat kurangnya fokus terhadap pekerjaan. Metode yang digunakan adalah VSM, Nordic Body Map dan perhitungan MOST. Hasil pengolahan data divisi spiral bagian finishing dengan kerja revisi buku rata-rata per orang menghasilkan satu unit revisi buku memakan waktu baku 60,23 detik/pcs per orang dan dalam 7 jam kerja menghasilkan 1720 buku untuk 4 operator, sedangkan setelah dilakukan perbaikan sistem kerja dengan usulan perancangan rak dan penempatan seminimal mungkin di area finishing didapatkan hasil tiga operator revisi 22,46 detik/pcs revisi, per orang dan satu orang untuk kerja kancing kawat serta cek kualitas 15,41 detik dan dalam 7 jam kerja menghasilkan 2562 revisi buku untuk 4 operator.

Keywords: *Area finishing spiral, Metode VSM, Nordic Body Map, Perhitungan MOST*

## PENDAHULUAN

PT. XYZ merupakan perusahaan yang memproduksi produk kertas termasuk divisi spiral. Department spiral merupakan department yang memproduksi buku catatan berbentuk spiral. salah satu produk spiral tersebut adalah produk buku mujirushi. jam kerja untuk wilayah pekerjaan finishing adalah 7 jam mulai pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 16.00 WIB.

Alur pekerjaan revisi buku yaitu dimulai dari sortir sampling, sortir hitung, pasang front dan back cover, pasang kawat, dan kancing kawat. Pada proses revisi terdapat suatu pemborosan suatu kegiatan kerja berupa transportasi, dan gerakan (motion). Pemborosan yang terjadi adalah pada saat pengambilan material kawat spiral terlalu jauh. Disamping itu tataletak material dalam kondisi acak-acak, tidak ada kode setiap material dan ditumpuk dipallet menjadi satu, sehingga berakibat pada waktu lama pengambilan material, keluhan yang terjadi pada antropometri, pallet yang tidak memadai dan belum mempertimbangkan aspek ergonomi.



Gambar 1. Pencarian Material Kawat dan Layout Awal

Disamping itu jarak area finishing dengan area pengambilan material kawat memiliki jarak 44,5 meter, sehingga mengakibatkan waktu dalam pengerjaan revisi buku kurang maksimal dan output yang dihasilkan pada proses revisi buku kurang terpenuhi. Berikut gambar layout area finishing menuju material kawat spiral. Dari permasalahan tersebut peneliti membuat diagram alir value stream mapping (VSM) untuk mengidentifikasi pemborosan, menyebarkan kuesioner Nordic body map (NBM) kepada pekerja untuk mengatasi keluhan, pengukuran dimensi tubuh (antropometri), merancang alat kebutuhan penataan material, dan pengukuran waktu kerja menggunakan metode MOST.

## METODE PENELITIAN

Tahapan yang akan dilakukan untuk penyelesaian penelitian ini adalah sebagai berikut:

### Pendekatan Lean

Lean dalam Bahasa Inggris berarti ramping. Lean merupakan pendekatan manajemen yang berfokus pada peningkatan nilai bagi pelanggan dengan meminimalkan pemborosan kerja dalam proses produksi. Salah satu untuk mengidentifikasi pemborosan adalah dengan menggunakan pemetaan aliran value stream mapping.

Value stream mapping merupakan suatu metode pemetaan alur proses produksi dalam gambaran yang sederhana atau mudah dipahami. Pemetaan aliran nilai terdiri dari dua elemen yaitu peta keadaan saat ini dan peta keadaan masa depan.

- a. Current state map adalah peta keadaan saat ini yang mengacu pada visualisasi proses alur kerja yang sedang berjalan.
- b. future state map adalah peta keadaan masa depan yang secara visual berhubungan dengan kondisi proses yang diinginkan setelah perbaikan.

### Nordic Body Map

Diperlukan survei untuk mengetahui ketidaknyamanan pekerja. Survei Nordic Body Map memiliki empat indikator skala serupa yang terdiri dari peringkat level 1 (tidak sakit), peringkat 2 (sakit ringan), peringkat 3 (sakit), dan peringkat 4 (sangat sakit).

### Antropometri

Antropometri adalah ilmu yang mempelajari pengukuran dimensi tubuh manusia. Pengukuran antropometri digunakan untuk memahami variasi dimensi tubuh manusia pada populasi tertentu sebagai pertimbangan ergonomis dalam desain produk, ergonomi, dan proses desain peralatan pekerjaan.

Didalam antropometri pengukuran percentil digunakan untuk menentukan posisi relatif suatu nilai dalam kumpulan data. Penelitian ini menggunakan percentil 90<sup>th</sup> yang dimana pada perancangan sebuah rak umumnya ukuran tubuh manusia lebih besar dalam populasi.

Tabel 1. Percentil

Percentil	Perhitungan
1 th	$\bar{x} - 2.325 \sigma x$
2.5 th	$\bar{x} - 1.960 \sigma x$
5 th	$\bar{x} - 1.645 \sigma x$
10 th	$\bar{x} - 1.280 \sigma x$
50 th	$\bar{x}$
90 th	$\bar{x} + 1.280 \sigma x$
95 th	$\bar{x} + 1.645 \sigma x$
97.5 th	$\bar{x} + 1.960 \sigma x$
99 th	$\bar{x} + 2.325 \sigma x$

Perancangan

Desain adalah solusi yang dirancang untuk memudahkan pekerjaan atau menyelesaikan suatu aktivitas. Desain adalah proses mendefinisikan perangkat dan objek sederhana dengan menerapkan berbagai Teknik dan prinsip.

Pengukuran Waktu Kerja Metode MOST

MOST (maynard Operation Sequence Technique) merupakan suatu teknik pengukuran kerja yang menggunakan stopwatch untuk melihat urutan pekerjaan dan mengukur waktu yang dibutuhkan pekerja dalam melakukan pekerjaan tersebut. Tujuan pengukuran metode MOST adalah untuk meningkatkan efisiensi waktu, meningkatkan produktivitas, dan menentukan waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku.

Time Study

Studi waktu adalah pengukuran yang melibatkan pengamatan terhadap pekerjaan atau proses, mencatat waktu yang dibutuhkan untuk setiap elemen tugas dengan menggunakan stop watch.

Uji Kecukupan Data

Pengujian kecukupan data merupakan proses yang dilakukan terhadap data terukur untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan cukup untuk perhitungan selanjutnya.

$$N' = \left( \frac{k \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right) \dots\dots\dots(1)$$

## Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data digunakan untuk mengetahui analisis statistik, kontrol kualitas, dan pemodelan data

$$\text{Rata-rata} = \bar{X} = \frac{\sum X}{N} \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{STD} = \sigma = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{N-1}} \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{BKA} = \bar{X} + K \cdot \sigma \dots\dots\dots(4)$$

$$\text{BKB} = \bar{X} - K \cdot \sigma \dots\dots\dots(5)$$

## Waktu Siklus

Waktu siklus adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu putaran suatu proses atau aktivitas tertentu.

$$W_s = \frac{\sum X_i}{N} \dots\dots\dots(6)$$

## Allowance

Allowance adalah penyesuaian atau kelonggaran tambahan yang diberikan dalam perencanaan tugas atau lingkungan kerja untuk mengakomodasi factor-faktor yang mempengaruhi kinerja. Metode ini untuk menentukan penyesuaian kelonggaran dengan sistem wetinghouse.

## Waktu Normal

Waktu normal adalah waktu yang diharapkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan atau proses dalam kondisi standar, tanpa ada gangguan.

$$W_n = W_s \times p \dots\dots\dots(7)$$

## Waktu Baku

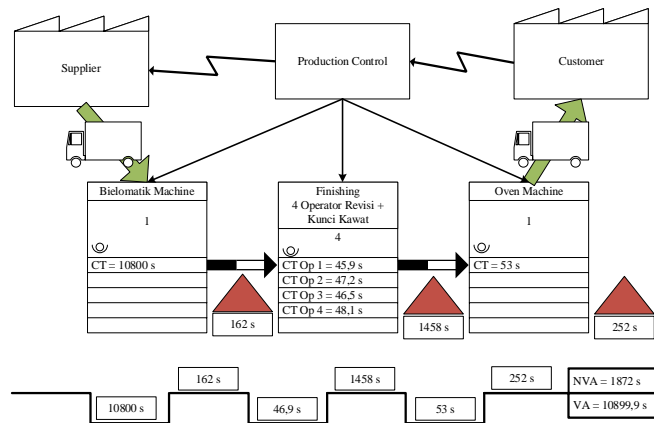
Waktu baku adalah waktu yang diperlukan oleh seorang operator untuk menyelesaikan suatu pekerjaan atau tugas dengan efisiensi normal oleh seorang pekerja terlatih dengan keterampilan rata-rata.

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}} \dots\dots\dots(8)$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil dan pembahasan dari peneliti yang telah dilakukan mengenai minimasi pemborosan kerja dengan mengetahui aliran menggunakan metode VSM, mengusulkan sebuah alat dan pengukuran waktu kerja metode MOST.

### Value Stream Mapping (Current State Map)



Gambar 2. Current State Map

Pada pengamatan gamba pemborosan (waste) dengan menerapkan satu meja 4 operator kerja revisi buku dan proses terakhir adalah kancing kawat atau sistem kerja 2 kali, dilihat dari gambar diagram alir current state map bahwa waktu cycle time atau waktu siklus rata-rata value added time (VA) 46,9 detik/pcs untuk menghasilkan satu unit buku revisi per orang. Sedangkan pemborosan kegiatan kerja finishing atau non value added time (NVA) dan nilai necessary but not value added (NNVA) 1458 detik diantaranya melakukan transportasi pengambilan troli, mengambil material membuka dan me wrapping pallet hasil kemudia membawa ke unit oven, yang semestinya kegiatan ini adalah tugas dari water spider atau pengumpan material.

### Nordic Body Map

Kuesioner Nordic Body Map ini dilakukan untuk memberikan data kepada pekerja yang disurvei, khususnya area finishing saat pengambilan material kawat spiral.

Tabel 2. Kuesioner Nordic Body Map

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan (Operator)								Total Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Sakit dileher bagian atas	3	3	4	4	4	3	4	3	28
2	Sakit leher dibagian bawah	3	3	4	4	3	3	3	3	26
3	Sakit di bahu kiri	3	3	3	3	2	3	3	2	22

4	Sakit dibahu kanan	3	3	3	3	3	2	3	3	23
5	Sakit pada lengan atas kiri	3	3	3	3	3	3	2	3	23
6	Sakit di punggung	3	3	3	3	3	3	3	3	24
7	Sakit pada lengan atas kanan	2	3	3	2	2	2	3	3	20
8	Sakit pada pinggang	4	3	3	3	4	3	4	3	27
9	Sakit pada bokong	3	3	2	2	3	3	2	3	21
10	Sakit pada pantat	3	3	2	2	2	3	3	2	20
11	Sakit pada siku kiri	2	2	2	2	2	2	2	2	16
12	Sakit pada siku kanan	2	2	2	2	2	2	2	2	16
13	Sakit pada lengan bawah kiri	3	3	3	3	3	3	2	3	23
14	Sakit pada lengan bawah kanan	3	3	3	3	3	3	3	2	23
15	Sakit pada pergelangan tangan kiri	3	3	3	3	2	2	3	2	21
16	Sakit pada pergelangan tangan kanan	3	3	3	3	3	2	2	3	22
17	Sakit pada tangan kiri	2	2	2	2	2	2	2	2	16
18	Sakit pada tangan kanan	2	2	2	2	2	2	2	2	16
19	Sakit pada paha kiri	3	3	4	2	2	2	3	2	21
20	Sakit pada paha kanan	3	3	4	2	2	2	3	2	21
21	Sakit pada lutut kiri	1	3	4	3	1	2	2	1	17
22	Sakit pada lutut kanan	1	3	4	3	2	2	2	1	18
23	Sakit pada betis kiri	1	1	1	1	1	1	1	1	8
24	Sakit pada betis kanan	1	1	1	1	1	1	1	1	8
25	Sakit pada pergelangan kaki kiri	2	2	2	2	2	1	2	1	14
26	Sakit pada pergelangan kaki kanan	2	2	2	2	1	2	2	1	14
27	Sakit pada kaki kiri	2	2	2	2	2	1	2	1	14
28	Sakit pada kaki kanan	2	2	2	2	1	1	2	1	13
	Total Skor	68	72	76	69	63	61	68	58	19,10714
	Rata-rata				66,875					

Dari hasil perhitungan survei Nordic diatas diperoleh nilai sebesar 66,875. Berdasarkan table skala likert, nilai tersebut termasuk dalam kategori risiko tinggi dan memerlukan

Tindakan perbaikan.

### Pengukuran Antropometri

Pengukuran antropometri untuk perancangan rak adalah jangkauan tangan ke atas (JTA), jangkauan tangan ke depan (JTD), lebar bahu (LB), tinggi badan (TB), dan rentang tangan (RT).

Pengukuran antropometri ini digunakan untuk menghitung persentil dan data yang digunakan tersebut tidak melebihi batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB). Berikut data hasil pengukuran antropometri:

Tabel 3. Data Pengukuran Antropometri

No.	Nama	RAK				
		JTA	JTD	LB	TB	RT
1	Preni	189	42	41	147	125
2	Fitria	187	40	50	147	130
3	Ambar	193	41	41	152	123
4	Hermin	195	42	42	153	126
Rata – rata		191	41,25	43,5	149,75	126

Tabel 4. Uji Keseragaman Data

No	Pengukuran	Rata-rata	S.Dev	BKA	BKB	Keterangan
1	JTA	191	3,65	198,30	183,70	Seragam
2	JTD	41,25	0,96	43,16	39,34	Seragam
3	LB	43,5	4,36	52,22	34,78	Seragam
4	TB	149,75	3,20	156,15	143,35	Seragam
5	RT	126	2,94	131,89	120,11	Seragam

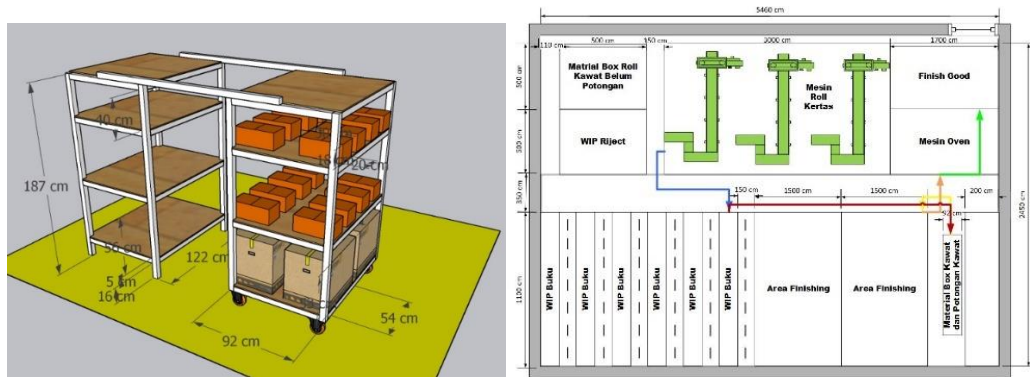
Berdasarkan hasil perhitungan, data tidak melebihi batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB) dan dapat dikatakan seragam. Tabel berikut menunjukkan hasil perhitungan persentil antropometri dengan menggunakan persentil 90<sup>th</sup>.

Tabel 5. Pengukuran Persentil 90<sup>th</sup>

No	Pengukuran	Persentil (90 <sup>th</sup> )
1	Jangkauan Tangan Atas	187,61
2	Jangkauan Tangan Depan	40,02
3	Lebar Bahu	37,92
4	Tinggi Badan	145,65
5	Rentangangan Tangan	122,23

## Perancangan Design Rak dan Layout Usulan

Perancangan rak merupakan sebuah usulan untuk mempermudah dalam pengambilan material. Rak ini digunakan untuk tempat kawat spiral dengan jenis-jenis dan ukuran-ukuran loop yang berbeda, dikarena jenis buku terdapat ukuran jenis loop antara lain loop 12 untuk ukuran A7, loop 17 untuk ukuran A6, loop 24 untuk ukuran A5, dan loop 29 untuk ukuran B5



Gambar 3. Design Rak Usulan dan area penempatan alat

Disamping itu peneliti akan mengusulkan area penempatan rak di finishing dengan jarak seminimmungkin untuk pengambilan. Berikut layout kondisi awal yang diusulkan dengan jarak 7 meter ke area finishing.

## Pengukuran Waktu Kerja Metode MOST (Kondisi Awal)

Tabel 6. Pengamatan Pekerja 1

Operator	Nama Kegiatan	Pengatan Ke-									
		(detik)									
1	Revisi Buku + Pasang Kawat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		46	45	46	45	47	45	47	45	45	46
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		45	47	45	47	46	46	47	46	46	46

Tabel 7. Pengamatan Pekerja 2

Operator	Nama Kegiatan	Pengamatan Ke-									
		(detik)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Revisi Buku + Pasang	48	49	47	48	46	49	45	49	48	45
	Kawat	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		47	49	45	49	47	48	47	45	45	48

Tabel 8. Pengamatan Pekerja 3

Operator	Nama Kegiatan	Pengamatan Ke-									
		(detik)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Revisi Buku + Pasang	48	48	47	45	46	45	47	46	46	47
	Kawat	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		46	46	47	48	45	48	48	46	46	47

Tabel 9. Pengamatan Pekerja 4

Operator	Nama Kegiatan	Pengamatan Ke-									
		(detik)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Revisi Buku + Pasang	49	48	47	47	49	48	49	47	49	48
	Kawat	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		48	47	49	48	48	48	48	47	49	49

## 1. Pengujian data pekerja 1

Uji keseragaman data:

N = 20 data

 $\bar{X}$  = 45,9 detik $\sigma$  = 0,79 detik

BKA = 47,48 detik

BKB = 44,32 detik

Uji kecukupan data:

N' = 0,45 detik

Rating factor proses revisi buku + pasang kawat pekerja 1

Tabel 10. Rating Faktor Pekerja 1

No	Rating Faktor	Penyelesaian
1	Keterampilan (Excellent B2)	0,08
2	Usaha (Excellent B2)	0,08
3	Kondisi (Good C)	0,02
	Konsistensi (Good C)	0,01
	Total	0,19
	1 + 0,19	1,19

Allowance atau waktu istirahat yang berpengaruh pada proses revisi buku:

Tabel 11. Perhitungan Allowance

No	Allowance	Waktu (menit)
1	Istirahat (Fatigue Allowance)	45
2	Kebutuhan pribadi (Personal Allowance)	3
	Total	48
	$48/420 = 11,43\%$	

Waktu siklus (WS) = 45,9 detik/pcs

Waktu normal (WN) = 54,62 detik/pcs

Waktu baku (WB) = 60,68 detik/pcs

Jadi dapat disimpulkan bahwa  $N' < N$  ( $0,45 < 20$ ) yang berarti data sudah mencukupi, dan total waktu baku yang dikeluarkan pada pekerja 1 proses revisi buku + pasang kawat adalah 78,07 detik/pcs

## 2. Pengujian data pekerja 2

Uji keseragaman data

$N = 20$  data

$\bar{X} = 47,2$  detik

$\sigma = 1,54$  detik

BKA = 50,28 detik

BKB = 44,12 detik

Uji kecukupan data:

$N' = 1,62$  detik

Rating faktor = 1,14

Allowance = 11,19%

Waktu siklus (WS) = 47,2 detik/pcs

Waktu normal (WN) = 53,81 detik/pcs

Waktu baku (WB) = 59,83 detik/pcs

Jadi dapat disimpulkan bahwa  $N' < N$  ( $1,62 < 20$ ) yang berarti data sudah mencukupi, dan total waktu baku yang dikeluarkan pada pekerja 2 proses revisi buku + pasang kawat adalah 59,83 detik/pcs

### 3. Pengujian data pekerja 3

$N = 20$  data

$\bar{X} = 46,5$  detik

$\sigma = 1,00$  detik

BKA = 48,5 detik

BKB = 44,5 detik

Uji kecukupan data:

$N' = 0,70$  detik

Rating factor = 1,18

Allowance = 10,71%

Waktu siklus (WS) = 46,5 detik/pcs

Waktu normal (WN) = 54,87 detik/pcs

Waktu baku (WB) = 60,74 detik/pcs

Jadi dapat disimpulkan bahwa  $N' < N$  ( $0,70 < 20$ ) yang berarti data sudah mencukupi, dan total waktu baku yang dikeluarkan pada pekerja 3 proses revisi buku + pasang kawat adalah 60,74 detik/pcs

### 4. Pengujian data pekerja 4

$N = 20$  data

$\bar{X} = 48,1$  detik

$\sigma = 0,79$  detik

BKA = 49,68 detik

BKB = 46,52 detik

Uji kecukupan data:

$N' = 0,41$  detik

Rating factor = 1,11

Allowance = 11,19%

Waktu siklus (WS) = 48,1 detik/pcs

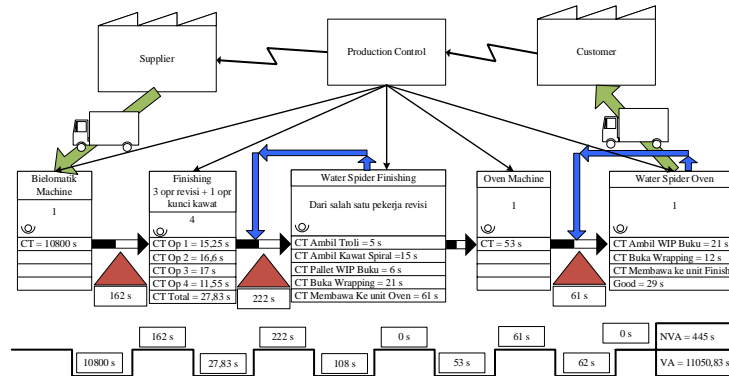
Waktu normal (WN) = 53,39 detik/pcs

Waktu baku (WB) = 59,49 detik/pcs

Jadi dapat disimpulkan bahwa  $N' < N$  ( $0,41 < 20$ ) yang berarti data sudah mencukupi,

dan total waktu baku yang dikeluarkan pada pekerja 4 proses revisi buku + pasang kawat adalah 59,49 detik/pcs

Vulue Stream Mapping (Future State Map)



Gambar 4. Future State Map

Setelah dilakukan perbaikan tata cara kerja area finishing dengan menerapkan sistem satu meja 3 operator kerja revisi, 1 operator diambil dari pekerja revisi untuk pengumpanan material (water spider) sehingga pekerja revisi buku operator lainnya tetap fokus terhadap pekerjaannya diarea meja, dan 1 operator untuk kancing kawat serta pengecekan kualitas. Cycle time atau waktu siklus rata-rata value added time (VA) operator kerja revisi dari ketiga operator 16,28 detik/pcs untuk menghasilkan revisi buku dan untuk waktu cycle time atau waktu siklus rata-rata 11,55 detik. Nilai pemborosan atau disebut (NVA) adalah 222 detik.

Pengukuran Waktu Kerja Metode MOST (Kondisi Perbaikan)

Tabel 12. Pengamatan Pekerja 1

Operator	Nama Kegiatan	Pengamatan Ke-									
		(detik)									
1	Peran Water Spider + Revisi Buku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		15	16	15	16	15	15	15	16	15	15
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		15	15	15	15	15	16	16	15	15	15

Tabel 13. Pengamatan Pekerja 2

Operator	Nama Kegiatan	Pengamatan Ke-									
		(detik)									
2	Revisi Buku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		16	16	16	17	17	16	17	16	18	18
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		17	17	16	16	16	17	16	18	16	16

Tabel 14. Pengamatan Pekerja 3

Operator	Nama Kegiatan	Pengamatan Ke-									
		(detik)									
3	Revisi Buku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		16	16	17	19	16	19	17	17	16	19
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		16	16	17	19	16	16	16	16	19	17

Tabel 15. Pengamatan Pekerja 4

Operator	Nama Kegiatan	Pengamatan Ke- (detik)									
4	Kancing Kawat + Cek Kualitas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		11	12	11	12	13	11	12	11	11	11
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		11	12	11	11	11	13	11	11	12	13

## 1. Pengujian data pekerja 1

Uji keseragaman data:

N = 20 data

 $\bar{X}$  = 15,25 detik $\sigma$  = 0,44 detik

BKA = 16,13 detik

BKB = 14,37 detik

Uji kecukupan data:

N' = 1,29 detik

Rating factor proses revisi buku + pasang kawat pekerja 1

Tabel 16. Rating Faktor Pekerja 1

No	Rating Faktor	Penyelesaian
1	Keterampilan (Superskill A2)	0,13
2	Usaha (Superskill A2)	0,12
3	Kondisi (Ideal A)	0,06
	Konsistensi (Excellent B)	0,03
	Total	0,34
	1 + 0,34	1,34

Allowance atau waktu istirahat yang berpengaruh pada proses revisi buku:

Tabel 17. Perhitungan Allowance

No	Allowance	Waktu (menit)
1	Istirahat (Fatigue Allowance)	45
2	Kebutuhan pribadi (Personal Allowance)	3
	Total	48
	$48/420 = 11,43\%$	

Waktu siklus (WS) = 15,25 detik/pcs

Waktu normal (WN) = 20,44 detik/pcs

Waktu baku (WB) = 22,78 detik/pcs

Jadi dapat disimpulkan bahwa  $N' < N$  ( $1,29 < 20$ ) yang berarti data sudah mencukupi, dan total waktu baku kondisi perbaikan yang dikeluarkan pada pekerja 1 proses revisi buku + peran pengumpan material (water spider) adalah 22,78 detik/pcs

## 2. Pengujian data pekerja 2

Uji keseragaman data

$N = 20$  detik

$\bar{X} = 16,6$  detik

$\sigma = 0,75$  detik

BKA = 18,1 detik

BKB = 15,1 detik

Uji kecukupan data:

$N' = 3,14$  detik

Rating factor = 1,25

Allowance = 11,19%

Waktu siklus (WS) = 16,6 detik/pcs

Waktu normal (WN) = 20,75 detik/pcs

Waktu baku (WB) = 23,07 detik/pcs

Jadi dapat disimpulkan bahwa  $N' < N$  ( $3,14 < 20$ ) yang berarti data sudah mencukupi, dan total waktu baku kondisi perbaikan yang dikeluarkan pada pekerja 2 proses revisi buku 23,07 detik/pcs

### 3. Pengujian data pekerja 3

Uji keseragaman data

$N = 20$  detik

$\bar{X} = 17$  detik

$\sigma = 1,256$  detik

BKA = 19,51 detik

BKB = 14,49 detik

Uji kecukupan data:

$N' = 8,30$  detik

Rating factor = 1,25

Allowance = 10,71%

Waktu siklus (WS) = 17 detik/pcs

Waktu normal (WN) = 21,25detik/pcs

Waktu baku (WB) = 23,53 detik/pcs

Jadi dapat disimpulkan bahwa  $N' < N$  ( $8,30 < 20$ ) yang berarti data sudah mencukupi, dan total waktu baku kondisi perbaikan yang dikeluarkan pada pekerja 3 proses revisi buku 23,53 detik/pcs

### 4. Pengujian data pekerja 4

Uji keseragaman data

$N = 20$  detik

$\bar{X} = 11,55$  detik

$\sigma = 0,76$  detik

BKA = 13,06 detik

BKB = 10,03 detik

Uji kecukupan data:

$N' = 6,57$  detik

Rating factor = 1,20

Allowance = 11,19%

Waktu siklus (WS) = 11,55 detik

Waktu normal (WN) = 13,86 detik

Waktu baku (WB) = 15,41 detik

Jadi dapat disimpulkan bahwa  $N' < N$  ( $6,57 < 20$ ) yang berarti data sudah mencukupi, dan total waktu baku kondisi perbaikan yang dikeluarkan pada pekerja 4 proses kancing kawat + cek kualitas 15,41 detik/pcs

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pada saat kondisi awal sebelum perbaikan dengan menggunakan sistem kerja 4 operator pekerja revisi dan selanjutnya setelah direvisi dilakukan proses kancing kawat atau sistem kerja 2 kali didapat waktu baku ke empat operator adalah  $60,86 + 59,83 + 60,74 + 59,49$  detik dibagi 4 operator hasilnya rata-rata adalah 60,23 detik/pcs untuk menghasilkan satu unit buku revisi per orang dan dalam 7 jam kerja ke empat operator hanya bisa menghasilkan 1720 buku revisi. Sedangkan pada kondisi perbaikan kerja dengan mengusulkan sebuah rancangan alat rak untuk menimalisir jarak transportasi yang awalnya 44,5 meter pengambilan material kawat selanjutnya diminimalisir menjadi 7 meter. pekerjaan kondisi perbaikan yang dilakukan 3 operator revisi dan diambil 1 orang operator revisi untuk peran waterspider, supaya yang lain bisa fokus dalam pekerjaan yang semestinya adalah revisi buku + 1 orang untuk kancing kawat dan cek kualitas waktu siklus pekerja revisi, serta satu orang dari revisi sebagai peran water spider  $22,78 + 23,07 + 23,53$  rata-rata waktu pekerja revisi adalah 22,46 detik/revisi, pekerja 4 sebagai kancing kawat dan cek kualitas 15,41 detik, sehingga dalam 7 jam kerja mendapatkan hasil revisi buku + sekali gus kancing kawat sebesar 2.562 buku.

## DAFTAR PUSTAKA

- Farizi, M.A. "Evaluasi Penerapan Lean Manufacturing Beban Kerja Fisik dan Mental Pada Devisi Manual Setting." *Journal Of Industrial and System Optimization*. 2024. Vol 7(1)
- Identifikasi Jenis Pemborosan yang Terjadi Pada PT. PQR dengan Menggunakan Metode 8 Waste. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*. Vol 2(1). 2022
- Meutia, S. "Analisis Gerakan dan Pengukuran Waktu Kerja untuk Mengurangi Pemborosan Gerakan Dengan Metode MOST (Maynard Operation Sequence Technique). *Jurnal Industri Samudra*. Vol 4(2). 2023
- Kuswadi, S. *Perancangan Teknik Industri (Petama)*. PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI. 2023
- Nurlaelah. "Implementasi: Value Stream Mapping Pada Perumahan Sederhana di Indonesia." Institut Teknologi Kalimantan (ITK) Press. 2023.
- Yanto. "Ergonomi: Dasar-dasar Studi Waktu dan Gerakan untuk Analisis dan Perbaikan Sistem Kerja." C.V ANDI OFFSET. 2017..