

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritis

1. Kereta Api

Kereta api merupakan sarana transportasi berupa kendaraan dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan kendaraan lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak direl. Rangkaian kereta atau gerbong tersebut berukuran relative luas sehingga mampu memuat penumpang maupun barang dalam skala besar. Karena sifatnya sebagai angkutan massal pemerintah Indonesia memanfaatkannya secara maksimal sebagai alat transportasi utama angkutan darat baik di dalam kota, antarkota, maupun antarnegara.

Terdapat beberapa kelas dalam kereta api yakni kelas ekonomi, bisnis, eksekutif, prioritas dan luxury. Adapun perbedaannya sebagai berikut:

a. Kelas ekonomi

Kereta kelas ekonomi merupakan kelas dengan harga yang paling ekonomis dari semua kelas kereta api. Dengan fasilitas ruangan ber-AC dan stop kontak. Jika dibandingkan dengan kelas yang lain, kelas ekonomi memiliki jumlah kursi yang paling banyak. Dengan jumlah kursi 106 kursi, ekonomi dengan kapasitas 80 kursi, dan kapasitas 64 kursi yang khusus di prioritaskan untuk difabel, lansia, dan pelanggan dengan kebutuhan khusus.

b. Kelas Bisnis

Kereta kelas bisnis memiliki fasilitas yang sama dengan kelas ekonomi, akan tetapi pada kelas ini menawarkan kenyamanan yang lebih dibandingkan kelas ekonomi, hal tersebut dikarenakan pada kelas bisnis hanya dapat menampung 64 penumpang sehingga kelas ini tidak seramai kelas ekonomi. Dengan formasi kursi 2-2 dengan posisi kursi yang dapat diubah sesuai keinginan penumpang jika ingin berhadapan dengan kursi didepan maupun belakangnya.

c. Kelas Eksekutif

Kereta kelas eksekutif merupakan salah satu kereta unggulan, fasilitas yang terdapat pada kereta ini yakni, stop kontak, selimut, televisi, meja makan, toilet, AC. Adapun tempat duduk di kereta kelas eksekutif disusun dengan format 2-2 dengan ruang kaki yang lebar, dengan fasilitas tersebut membuat perjalanan lebih nyaman, untuk kereta kelas Eksekutif ini memiliki waktu tempuh yang relatif lebih cepat karena tidak berhenti di banyak stasiun.

d. Kelas Prioritas

Kelas Prioritas merupakan kelas kereta yang jauh lebih unggul dibanding kelas eksekutif, pada kereta ini memiliki kursi penumpang dengan formasi 2-2 dengan kapasitas kursi sebanyak 28 kursi. Kursi pada kelas ini memiliki *leg rest reclining* yang bisa direbahkan untuk menunjang kenyamanan pelanggan dalam perjalanan. Pada kelas prioritas memiliki desain interior yang mewah, selain itu fasilitas yang disediakan yakni *audio video on demand (AVOD)* dengan LCD TV layer sentuh untuk mencari film dan mendengarkan musik dan berupa fasilitas lainnya yang menunjang kenyamanan pelanggan.

e. Kelas *Luxury*

Kelas kereta *Luxury* merupakan kelas paling mewah dalam kereta api Indonesia, kelas ini memiliki berbagai fasilitas penunjang yang berbeda dengan kelas lainnya. Kelas *Luxury* juga dikenal sebagai *sleeper train*. Kelas *Luxury* generasi pertama memiliki kursi sebanyak 18 penumpang, sementara generasi kedua memiliki kapasitas sebanyak 26 kursi, masing masing kursi tersebut dilengkapi dengan kabin pembatas antar penumpang, selain itu pada kereta *Luxury* memiliki fasilitas yang mewah meliputi TV 12 inci layer sentuh, Laci penyimpanan, Lampu baca, stop kontak dan *USB port, headphone*, makan berat, camilan dan minuman.

2. Teknik Pengukuran Kerja

2.1 Pengertian Pengukuran Kerja

Pengukuran waktu kerja adalah salah satu alat yang dapat digunakan perusahaan untuk menghitung produktivitas kerja para pekerjanya (Heldayani & Yuamita, 2022). Pengertian mengenai produktivitas akan selalu dikaitkan dan diarahkan pada segala usaha yang dilakukan dengan menggunakan sumber daya manusia yang ada. Salah satu alat untuk mengetahui produktivitas tenaga kerja perusahaan dengan mengukur waktu kerja standar tenaga kerja (Latief et al., 2021). Dengan mengukur waktu standar kerja, perusahaan dapat merencanakan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan, volume produksi, system pengajian dan disamping itu perusahaan dapat dengan tepat memberikan besaran insentif kepada tenaga kerja sebagai perangsang atau tambahan motivasi bagi pekerja.

Pengukuran kerja pada perusahaan dapat dikatakan efisien atau tidak berdasarkan kegiatan proses produksi dan operasi yang berjalan pada perusahaan tersebut berdasarkan waktu yang didapatkan untuk membuat sebuah produk atau melakukan pelayanan pada pelanggan (Pradana & Pulansari, 2021). Standar pekerja atau labor standards adalah jumlah waktu dengan kondisi kerja normal yang digunakan dalam melaksanakan kegiatan produksi atau aktivitas tertentu. Standard kerja dengan kondisi kerja normal yang menjadi acuan perusahaan biasanya mewakili waktu yang dihabiskan oleh seorang pekerja rata-rata untuk melaksanakan aktivitas tertentu selama bekerja.

Menurut (Umam et al., 2020), Dalam Teknik Pengukuran waktu kerja dapat dibagi menjadi dua bagian yakni pengukuran waktu kerja secara langsung dan pengukuran waktu secara tidak langsung, Pengukuran waktu kerja secara langsung dalam hal ini dilaksanakan secara langsung yaitu ditempat dimana pekerjaan yang akan diukur waktu kerjanya dilaksanakan (Sutalaksana, 2006), sedangkan pengukuran kerja dengan metode tidak langsung yakni dengan melakukan perhitungan waktu kerja tanpa harus ditempat kerja yang diukur, disini aktivitas yang dilakukan hanya melakukan perhitungan waktu kerja dengan membaca tabel-tabel waktu yang tersedia.

2.2 Macam Pengukuran Kerja

Metode pengukuran waktu kerja terbagi menjadi 2, yakni pengukuran waktu kerja secara langsung dan pengukuran waktu kerja secara tidak langsung (Wignjsoebroto, 2006), Pada pengukuran waktu kerja secara langsung terdapat dua cara yakni sebagai berikut:

A. Pengukuran kerja secara langsung

berikut merupakan metode pengukuran kerja secara langsung:

1) *Stopwatch Time Study*

Pengukuran waktu kerja menggunakan jam henti digunakan untuk pekerjaan yang singkat dan berulang (*repetitive*). Dari hasil pengukuran akan diperoleh Waktu Standar untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan yang akan dipergunakan sebagai waktu standar penyelesaian suatu pekerjaan bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama (Prayuda, 2020). Adapun Langkah Langkah dalam metode Stopwatch Time Study yakni sebagai berikut:

a) Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama. Rumus perhitungannya yakni sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + k\sigma \\ \text{BKB} &= \bar{x} - k\sigma \end{aligned} \quad (2.1)$$

Dimana nilai k bergantung pada tingkat keyakinan yang ditentukan oleh pengukur, yaitu k = 1 untuk tingkat keyakinan 67%, k=2 untuk tingkat keyakinan 95%, dan k = 3 untuk tingkat keyakinan 99%.

b) Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang kita kumpulkan sudah cukup. Perhitungannya yakni sebagai berikut :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right] \quad (2.2)$$

Keterangan:

k = Tingkat Keyakinan

s = Derajat Keteletian

N = Jumlah Data Pengamatan

N' = Jumlah Data Pengamatan yang diperlukan

x = Data Pengamatan

Jumlah pengamatan merupakan banyaknya data yang dibutuhkan sesuai dengan tingkat keteletian dan kepercayaan yang ditetapkan serta berdasarkan presentase dari elemen kerja. Jika $N' < N$ maka data dianggap cukup, jika $N' > N$ data dianggap tidak cukup (kurang) dan perlu dilakukan penambahan data.

c) Waktu Siklus

Waktu siklus adalah waktu yang diperlukan pekerja dalam melaksanakan setiap elemen-elemen kerja, tetapi pada umumnya akan berbeda dari siklus ke siklus lainnya baik dalam kecepatan normal dan seragam (Damayanthi & Hidayat, 2020). Rumus perhitungannya yakni sebagai berikut:

$$W_{si} = \frac{\sum X}{N} \quad (2.3)$$

Keterangan:

W_{si} = Waktu Siklus

X = jumlah waktu penyelesaian yang diamati

N = jumlah pengamatan yang dilakukan

d) Waktu Normal

Waktu normal adalah waktu penyelesaian pekerja yang diselesaikan oleh pekerja dalam kondisi wajar dan kemampuan rata-rata (tidak cepat dan tidak lambat) (Ramadhani, 2020). Ketidaknormalan dari waktu kerja yang terjadi bisa diakibatkan oleh operator yang bekerja secara kurang wajar yaitu bekerja dalam tempo atau kecepatan yang tidak sebagai mestinya (Damayanthi H, 2020). Adapun rumus perhitungan waktu normal yakni sebagai berikut:

$$W_n = W_{Si} \times PR \quad (2.4)$$

Keterangan:

W_n = Waktu Normal

W_{Si} = Waktu Siklus

PR = Performance Rating

e) Performance Rating

Performance Rating dijadikan sebagai penilaian dasar baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pengukuran kerja untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari hasil pengamatan, maka hal ini dilakukan dengan mengadakan penyesuaian yaitu dengan cara mengalikan waktu pengamatan rata-rata (Waktu Siklus) dengan waktu faktor penyesuaian. Tabel *Performance Rating* yakni sebagai berikut:

Tabel 2. 1 *Performance Rating*

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	Superskill	A1	+0,15
		A2	+0,13
	Excellent	B1	+0,11

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
		B2	+0,08
	Good	C1	+0,06
		C2	+0,03
	Average	D	0
	Fair	E1	-0,05
		E2	-0,10
	Poor	F1	-0,16
F2		-0,22	
Usaha	Excessive	A1	+0,13
		A2	+0,12
	Excellence	B1	+0,10
		B2	+0,08
	Good	C1	+0,05
		C2	+0,02
	Average	D	0
	Fair	E1	-0,04
		E2	-0,08
	Poor	F1	-0,12
		F2	-0,17
Kondisi Kerja	Ideal	A	+0,06
	Excellent	B	+0,04
	Good	C	+0,02
	Average	D	0
	Fair	E	-0,03
	Poor	F	-0,07
Konsistensi	Perfect	A	+0,04
	Excellent	B	+0,03
	Good	C	+0,01
	Average	D	0
	Fair	E	-0,02
	Poor	F	-0,04

Sumber: (Salvendy, 2001)

f) Waktu Standar

Waktu Standar merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Sebelum melakukan perhitungan Waktu Standar, hal yang dilakukan terlebih dulu yakni penentuan waktu longgar, Adapun pertimbangan waktu longgar antara lain:

- a. Kelonggaran waktu untuk kebutuhan personal (*Personal Allowance*)
- b. Kelonggaran waktu untuk melepaskan lelah (*Fatigue Allowance*)
- c. Kelonggaran waktu karena keterlambatan (*Delay Allowance*)

Sedangkan untuk rumus perhitungan Waktu Standar yakni sebagai berikut:

$$W_s = W_n \cdot \frac{100\%}{100\% - allowance} \quad (2.5)$$

Keterangan:

Allowance = Kelonggaran yang diberikan

W_s = Waktu Standar

W_n = Waktu Normal

g) *Allowance* (Kelonggaran)

Tujuan dasar dari *allowance* adalah untuk memberikan waktu yang cukup pada waktu produksi normal untuk memungkinkan pekerja dengan performa rata-rata dapat melakukan performansi standar. *Allowance* juga dapat memungkinkan pekerja untuk melakukan kebutuhan pribadinya disaat melakukan pekerjaan. Selain itu *Special Allowance* juga dapat diberikan pada waktu normal dengan tujuan untuk mendapatkan standar waktu yang adil.

Kelelahan dan kebutuhan pribadi merupakan tambahan waktu pada waktu normal untuk memberikan kesempatan memulihkan kondisi fisik dan psikologi pada kerja saat melakukan pekerjaannya. Jumlah dari *allowance* tergantung pada keadaan pekerjaan, lingkungan dan karakteristik individu dari operator (contohnya kondisi fisik dan kebiasaan kerja). Terdapat 7 faktor yang diperhatikan yaitu tenaga yang dikeluarkan, sikap kerja, Gerakan kerja, kelelahan mata, keadaan temperature

tempat kerja, keadaan atmosfer (R. Gunawan & Wahyudin, 2022). Setelah dihitung kelonggaran 7 faktor tersebut kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan nilai kelonggaran. Adapun perhitungan allowance lebih rinci yakni dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Allowance Kerja

Faktor	Contoh Pekerjaan	Ekivalen Beban (kg)	Kelonggaran (%)	
			Pria	Wanita
A. Tenaga yang dikeluarkan				
1. Dapat diabaikan	Bekerja dimeja, duduk	Tanpa Beban	0,0-6,0	0,0-6,0
2. Sangat Ringan	Bekerja dimeja, berdiri	0,0-2,25	6,0-7,5	6,0-7,5
3. Ringan	menyekop, rungan	2,25-9,0	7,5-12,0	7,5-16,0
4. Sedang	menyangkul	9,0-18,0	12,0-19,0	16,0-30,0
5. Berat	Mengayun palu yang berat	18,0-27,0	19,0-30,0	
6. Sangat Berat	Memanggul beban	27,0-50,0	30,0-50,0	
7. Luar Biasa Berat	Memanggul Karung berat	diatas 50 Kg		
B. Sikap Kerja				
1. Duduk	Bekerja duduk, ringan		0,0-1,0	
2. Berdiri diatas dua kaki	Badan tegak, ditumpu pada kaki		1,0-2,5	
3. berdiri diatas satu kaki	Satu kaki mengerjakan alat kontrol		2,5-4,0	
4. Berbaring	pada bagian sisi belakang atau depan badan		2,5-4,0	
5. Membungkuk	badan dibungkukkan bertumpu pada kedua kaki		4,0-10,0	
C. Gerakan Kerja				
1. Normal	Ayunan bebas dari palu		0	
2. Agak terbatas	Ayunan terbatas dari palu		0-5	
3. Sulit	Membawa beban berat dengan satu tangan		0-5	
4. Pada anggota badan terbatas	Bekerja dengan tangan diatas kepala		5 - 10	
5. Seluruh anggota badan terbatas	Bekerja dilorong pertambangan yang sempit		10-15	
D. Kelelahan mata *			Pencahayaan	
			Baik	Buruk
1. Pandangan yang terputus-putus	Membaca alat ukur		0	1

Faktor	Contoh Pekerjaan		Kelonggaran (%)	
2. Pandangan yang hampir terus menerus	Pekerjaan-pekerjaan yang teliti		2	2
3. Pandangan terus menerus dengan fokus berubah-ubah	Memeriksa cacat-cacat pada kain		2	5
4. Pandangan terus menerus dengan fokus tetap	Pemeriksaan yang sangat teliti		4	8
E. Keadaan temperatur tempat kerja **	Temperature (°C)	Normal	Berlebihan	
1. Beku	Dibawah 0	Diatas 10	Diatas 12	
2. Rendah	0-13	10-0	12-5	
E. Keadaan temperatur tempat kerja **	Temperature (°C)	Normal	Berlebihan	
3. Sedang	13-22	5-0	8-0	
4. Normal	22-28	0-5	0-8	
5. Tinggi	28-38	5-40	8-100	
6. Sangat tinggi	diatas 38	diatas 40	Diatas 100	
F. Keadaan atmosfer ***				
1. Baik	Ruang yang berventilasi baik, udara yang segar		0	
2. Cukup	Ventilasi kurang baik, udara segar		0-5	
3. Kurang baik	Adanya debu-debu beracun, atau tidak beracun tetapi banyak		5-10	
4. Buruk	Adanya bau-bauan berbahaya yang mengharuskan menggunakan alata-alat pernapasan		10-20	
G. Keadaan lingkungan yang baik				
1. Bersih, sehat, cerah dengan kebisingan rendah			0	
2. Siklus kerja berulang-ulang antara 5-10 detik			0-1	
3. Siklus kerja berulang-ulang antara 0-5 detik			1-3	
4. Sangat bising			0-5	
5. Jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas			0-5	
6. Terasa adanya getaran lantai			5-10	
7. Keadaan-keadaan yang luar biasa (bunyi, kebersihan, dll)			5-15	

Sumber: (Salvendy, 2001)

Keterangan :

*) Kontras antara warna hendaknya diperhatikan

***) Tergantung juga pada keadaan ventilasi

****) Dapat dipengaruhi ketinggian tempat kerja dari permukaan air laut dan keadaan iklim

h) Perhitungan Output Standar

Output standar mengacu pada hasil atau kuantitas yang diharapkan atau dianggap normal dari suatu proses produksi, tugas, atau aktivitas. Output Standar sering digunakan sebagai titik acuan untuk membandingkan kinerja aktual dengan harapan yang telah ditetapkan. Adapun rumus perhitungannya yakni sebagai berikut:

$$OS = \frac{1}{WS} \quad (2.6)$$

Keterangan:

OS = Output Standar

WS = Waktu Standar

2) Work Sampling

Work sampling merupakan suatu metode untuk mengadakan sejumlah besar pengamatan terhadap aktifitas kinerja dari mesin, proses atau pekerja/operator (Masniar & Irawan, 2021). Metode *Work Sampling* sangat cocok digunakan dalam melakukan pengamatan atas pekerjaan yang sifatnya tidak berulang dan memiliki siklus waktu yang *relative* Panjang (Suroso & Yulvito, 2020). Prosedur pelaksanaan metode ini sangat sederhana, yaitu melakukan pengamatan aktifitas kerja untuk selang waktu yang diambil secara acak terhadap satu atau lebih mesin atau operator tersebut dalam keadaan bekerja ataupun sedang menganggur (Ramadhani, 2020).

Pengukuran waktu dimulai dari pengamatan pendahuluan kemudian menentukan bilangan acak untuk mengambil waktu pengerjaan dengan menggunakan

Microsoft excel dengan rumus *rand*. Setelah diketahui kegiatan tersebut produktif atau *non* produktif, berikutnya adalah melakukan pengolahan data diantaranya:

1. Uji keseragaman Data

Pada uji keseragaman data bertujuan untuk mengetahui apakah data yang sudah diperoleh sudah seragam atau belum, data dikatakan seragam apabila data tidak keluar dari Batasan (*out of control*). Dalam uji keseragaman data terdapat beberapa variable dalam pengolahan data, yakni sebagai berikut:

a. Presentasi kegiatan produktif

Untuk mengetahui besarnya persentase kegiatan produktif yang dilakukan dalam satu hari pengamatan yakni dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\text{Jumlah Produktif}}{\text{Jumlah total pengamatan dalam satu hari}} \quad (2.7)$$

b. Presentasi terjadinya kejadian rata-rata

Untuk mengetahui besarnya persentase terjadinya kejadian rata-rata yang dilakukan selama pengamatan yang diteliti yakni dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\text{Persentase kegiatan produktif}}{\text{Jumlah total hari dalam pengamatan}} \quad (2.8)$$

c. Batas Kontrol

Batas control terbagi menjadi dua yaitu batas control atas (BKA) dan batas control bawah (BKB). Untuk menghitung BKA dan BKB dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$BKA = p + k \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$BKB = p - k \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad (2.9)$$

Keterangan :

p = Presentasi Produktif

n = Jumlah Pengamatan

k = Tingkat kepercayaan

2. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data bertujuan untuk mengetahui apakah data pengamatan yang dilakukan telah mencukupi atau belum, apabila data pengamatan yang telah dilakukan (N') lebih kecil dari jumlah pengamatan yang dilakukan (N), disimbolkan dengan ($N' \leq N$) maka data telah mencukupi dan dapat dilanjutkan, adapun rumus perhitungan uji kecukupan data yakni sebagai berikut:

$$N' = \frac{K^2(1-P^2)}{S^2P} \quad (2.10)$$

Keterangan :

p = Jumlah produktif

N' = Hasil perhitungan jumlah pengamatan

k = Tingkat kepercayaan

s = Tingkat ketelitian

3. Perhitungan Waktu Standar

Kegiatan pengukuran waktu dikatakan selesai apabila semua data yang diperoleh telah dinyatakan seragam dan jumlah datanya telah memenuhi tingkat

ketelitian dan tingkat keyakinan yang diinginkan. Adapun tahap berikutnya yakni mengolah data untuk menghitung Waktu Standar, yang diperoleh dengan Langkah-langkah:

1. Menghitung Waktu Siklus

$$W_{si} = \frac{\sum X}{N} \quad (2.11)$$

Keterangan:

W_{si} = Waktu Siklus

X = jumlah waktu penyelesaian yang diamati

N = jumlah pengamatan yang dilakukan

2. Menghitung Waktu Normal

$$W_n = W_{si} \times PR \quad (2.12)$$

Keterangan:

W_n = Waktu Normal

W_{si} = Waktu Siklus

PR = Performance Rating

3. Waktu Standar

$$W_s = W_n \cdot (100\%) / (100\% - \text{allowance}) \quad (2.13)$$

Keterangan:

Allowance = Kelonggaran yang diberikan

W_s = Waktu Standar

W_n = Waktu Normal

B. Pengukuran kerja secara tidak langsung

Pengukuran waktu kerja secara tidak langsung merupakan pengukuran yang dilakukan tanpa pengamat yang harus berada ditempat pekerjaan yang diukur sedang berlangsung, Adapun metode pengukuran secara tidak langsung yakni sebagai berikut:

1) *Methods Time Measurement* (MTM)

Dalam menganalisa Gerakan kerja sering kali dijumpai kesulitan-kesulitan dalam menentukan batas-batas suatu elemen gerakan dengan elemen gerakan lainnya, karena waktu kerja yang terlalu singkat. Dalam hal ini dapat dilakukan perekaman atas gerakan-gerakan kerja dengan menggunakan kamera film (*video recorder*). Hasil perekaman dapat diputar ulang atau jika diperlukan bahkan diputar dengan kecepatan lambat (*slow motion*), sehingga Analisa gerakan kerja dapat dilakukan dengan lebih teliti.

Methods Time Measurement (MTM) adalah suatu sistem penerapan awal Waktu Standar yang dikembangkan berdasarkan studi gambar gerakan-gerakan kerja dari suatu operasi kerja industri yang direkam dalam film (Rosnaedy & Nur Rahman As'Ad, 2021). MTM didefinisikan sebagai suatu prosedur untuk menganalisa setiap operasi atau metode kerja (*manual operation*) ke dalam gerakan-gerakan dasar yang diperlukan untuk melaksanakan kerja tersebut dan kemudian menetapkan pembakuan waktu dari masing-masing gerakan berdasarkan macam gerakan dan kondisi-kondisi kerja yang ada.

Methods Time Measurement (MTM) membagi gerakan-gerakan kerja atas elemen-elemen gerakan menjangkau (*reach*), mengangkut (*move*), memutar (*turn*), memegang (*grasp*), mengarahkan (*position*), melepas (*release*), lepas rakit (*disassemble*), gerakan mata (*eye movement*), dan beberapa gerakan anggota badan lain yang besaran waktunya telah diselesaikan dalam tabel Therbligs (Khoir et al., 2021). Berbeda dengan pengukuran waktu secara langsung dimana waktu pengamatan merupakan waktu siklus, dalam pengukuran waktu tidak langsung, waktu yang ada pada tabel Therbligs merupakan waktu normal (Bayha & Karger, 1986). Waktu normal merupakan waktu yang dibutuhkan oleh operator dengan performa rata-rata dalam menyelesaikan suatu pekerjaan.

Dari nilai waktu normal yang didapatkan, berikutnya dilakukan perhitnugan untuk Waktu Standar dengan memperhatikan factor kelonggaran yang ada. Faktor kelonggaran dapat dikelompokkan menjadi kelonggaran untuk kebutuhan pribadi, kelelahan, dan hambatan yang tidak dapat dihindari (Rizki et al., 2024). Dengan adanya pertimbangan terhadap faktor kelonggaran ini, maka Waktu Standar yang merupakan waktu yang dibutuhkan oleh operator berkemampuan rata-rata untuk menyelesaikan pekerjaannya dalam sistem kerja yang baik dapat diperoleh. Untuk perhitungan Waktu Standar digunakan pada metode *Methods Time Measurement (MTM)* yakni sebagai berikut:

$$W_s = W_n \times \frac{100\%}{100\% - \text{Kelonggaran}} \quad (2.13)$$

$$O_s = \frac{1}{W_s} \quad (2.14)$$

Keterangan:

W_s = Waktu Standar

W_n = Waktu normal

O_s = Output baku

2) *Maynard Operation Sequence Technique (MOST)*

MOST (Maynard Operation Sequence Technique) merupakan salah satu Teknik pengukuran kerja secara tidak langsung yang disusun berdasarkan urutan sub-sub aktivitas ataupun Gerakan (Yuamita & Nurraudah, 2022). Sub-sub aktivitas ini berdasarkan hasil dari Gerakan-gerakan yang mempunyai pola-pola berulang seperti memegang, menjangkau, bergerak, dan memposisikan objek serta pola-pola tersebut diidentifikasi dan diatur sebagai urutan kejadian yang diikuti dengan perpindahan objek (Zahri & Makmuri, 2019).

Konsep MOST berdasarkan perpindahan objek, karena pada dasarnya pekerjaan itu ialah memindahkan objek. Misalnya mengangkat peti, menggeser panel kendali, dan lain-lain kecuali berfikir (Wilson et al., 2022). Suatu hal perlu diperhatikan dalam menganalisa perpindahan objek ialah bahwa Gerakan-gerakan itu sebenarnya terdiri dari sub-sub kegiatan yang bervariasi dan saling bebas satu sama lainnya (Meutia et al., 2023).

Berdasarkan penelitian yang sudah ada, metode MOST dilakukan dengan urutan dasar (*Basic Sequence Model*) dalam model ini terdapat tiga Gerakan:

1. Gerakan Umum (*The General Move Sequence*)

Penggunaan gerakan ini apabila terdapat perpindahan suatu objek secara leluasa atau tidak manual sehingga objek dapat berubah tempat tanpa penghalang (Wahyu Pranata Dewantara & Isma Putra, 2021). Contohnya pada benda yang ada dibawah kursi dialihkan keatas kursi.

2. Gerakan Terkendali (*The Controlled Move Sequence*)

Gerakan ini merupakan pindahnya objek dengan tidak menggunakan alat yang dapat dikendalikan oleh satu arah (Annisa, 2020). Pergerakan ini dibatasi oleh satu arah disebabkan kontak atau menempel dengan objek lainnya.

3. Urutan Pemakaian Peralatan (*The Tool Use Sequence*)

Model Gerakan ini digunakan untuk Gerakan yang menggunakan bantuan alat seperti tang, kunci inggris, dan lain-lain.

Adapun Langkah-langkah perhitungan Waktu Standar menggunakan metode MOST yakni sebagai berikut :

- A. Mengidentifikasi Gerakan pemborosan

Tahap ini merupakan Langkah identifikasi pemborosan pada Gerakan-gerakan yang dilakukan sebelum dilakukan perbaikan.

- B. Menentukan Gerakan Standar

Penentuan Gerakan standar didasarkan pada hasil perbaikan yang dilakukan dengan menggunakan prinsip ekonomi Gerakan, dan dilakukan penentuan dengan metode *Maynard Operation Sequence Technique* (MOTS) (Puvanasvaran et al., 2019).

C. Menghitung Waktu Standar

Adapun rumus penentuan Waktu Standar yang digunakan pada metode *Maynard Operation Sequence Technique* (MOTS) yakni sebagai berikut:

$$\text{Waktu Standar} = \text{Waktu Normal} \times \frac{100\%}{100\% - \text{Kelonggaran}} \quad (2.15)$$

D. Menghitung Output Baku

Adapun rumus penentuan output baku yang digunakan pada metode *Maynard Operation Sequence Technique* (MOTS) yakni sebagai berikut

$$\text{Output Standar} = \frac{1}{\text{Waktu Standar}} \quad (2.16)$$

Dari beberapa metode diatas, penulis memilih untuk menggunakan metode pengukuran waktu kerja dengan metode *stopwatch time study* dikarenakan faktor sebagai berikut:

1. Peneliti melakukan pengamatan dan pengambilan data secara langsung pada proses *finishing* kereta *eksekutif*
2. Pekerjaan yang dilakukan karyawan proses *finishing* terjadi secara berulang-ulang.
3. Proses produksi kereta *eksekutif* yang dilakukan berlangsung cukup lama dan berulang.

3. Line Balancing

3.1 Pengertian *Line Balancing*

Line Balancing adalah Teknik yang digunakan dalam produksi manufaktur untuk mendistribusikan pekerjaan secara merata di sepanjang lini produksi. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa setiap stasiun kerja di lini produksi memiliki beban kerja yang seimbang, sehingga dapat mengurangi waktu tunggu, meningkatkan efisiensi, dan mengurangi biaya produksi (Astuti & Edy purwanto, 2019). *Line Balancing* merupakan suatu penugasan sejumlah pekerjaan yang saling berkaitan dalam satu lintasan atau lini produksi. Stasiun kerja tersebut memiliki waktu yang tidak melebihi waktu siklus dan stasiun kerja. Fungsi dari line balancing ini adalah untuk meminimumkan waktu menganggur (*Idle Time*) pada lintasan yang ditentukan oleh operasi yang lambat (W. Gunawan & Wirawati, 2023).

Menurut (Poncotoyo et al., 2022) *Line balancing* adalah serangkaian stasiun kerja yang dipergunakan untuk pembuatan produk. *Line balancing* biasanya terdiri dari sejumlah area kerja yang dinamakan stasiun kerja yang ditangani oleh seorang atau lebih operator dan ada kemungkinan ditangani dengan menggunakan bermacam-macam alat. Sedangkan Menurut (Ghufron, 2020) *Line balancing* merupakan penyeimbang penugasan elemen tugas dari suatu *assembly line* ke *work stations* untuk meminimumkan banyaknya *work stations* dan meminimumkan total *idle time* pada semua stasiun pada tingkat output tertentu.

3.2 Macam *Line Balancing*

Terdapat beberapa metode dalam penggunaan *Line balancing* yakni sebagai berikut:

A. *Large Candidate Ruler* (LCR)

Large Candidate Ruler merupakan penentuan operasi pada stasiun kerja dengan mengurutkan waktu operasi yang terbesar hingga yang terkecil. Waktu yang terbesar memiliki rangking satu (1), kemudian perangkingan tersebut diikuti oleh waktu-waktu operasi selanjutnya (W. Gunawan & Wirawati, 2023). *Large Candidate Rule* merupakan metode untuk memperhitungkan elemen kerja yang akan diatur dalam urutan menurun (dengan mengacu pada *station time*, dan *work elemens*) untuk setiap *stations time* tidak melebihi waktu yang diijinkan. Adapun Langkah-langkah dalam metode *Large Candidate Rule* ini sebagai berikut:

1. Penentuan Waktu Siklus
2. Perhitungan Waktu Standar
3. Perhitungan Kondisi Awal

Pada Perhitungan kondisi awal ini dibuat dulu alur proses pengerjaan nya dan dihitung terlebih dahulu *Line Efficiency*, *Balance Delay*, *Idle Time*, dan *Smoothness Index*

4. Perhitungan Menggunakan metode *largest candidate rules*

Perhitungan Kondisi setelah perbaikan dengan dihitung *Line Efficiency*, *Balance Delay*, *Idle Time*, dan *Smoothness Index*

5. Perhitungan Perbandingan Kondisi awal dan Kondisi Akhir setelah dilakukan

B. *Ranked Position Weight*

Ranked Positional Weights merupakan metode yang paling awal dikembangkan. Metode ini dikembangkan oleh W.B Helgeson dan D.P Birnie pada tahun 1961. Metode ini merupakan pendekatan untuk memecahkan masalah pada keseimbangan lini perakitan dan menemukan Solusi secara cepat. Pendekatan ini menugaskan operasi kedalam stasiun-stasiun kerja dengan dasar Panjang waktu operasi. Proses kerja diurutkan berdasarkan peringkat, mulai dari yang paling besar sampai dengan yang paling kecil. Nilai perangkat didapat dari jumlah waktu operasi mulai dari awal sampai akhir proses (Haq et al., 2020).

Adapun Langkah-langkah pengolahannya yakni sebagai berikut:

1. Tentukan bobot posisi untuk masing-masing elemen kerja yang berkaitan dengan waktu operasi untuk waktu pengerjaan yang terpanjang dari mulai operasi permulaan hingga sisa operasi sesudahnya.
2. Membuat ranking tiap elemen pengerjaan berdasarkan bobot posisi di langkah 1. Pengerjaan yang mempunyai bobot terbesar diletakan pada ranking pertama.
3. Tentukan waktu siklus atau Cycle Time (CT).
4. Pilih elemen operasi dengan bobot tertinggi, alokasikan ke suatu stasiun kerja. Jika masih layak (waktu stasiun CT).

5. Bila alokasi suatu elemen operasi membuat waktu stasiun $> CT$, maka sisa waktu ini ($CT-ST$) dipenuhi dengan alokasi elemen operasi dengan bobot paling besar dan penambahannya tidak membuat $ST > CT$.
6. Jika elemen operasi yang jika dialokasikan untuk membuat $ST < CT$ sudah tidak ada, kembali ke langkah 5.

C. *Killbridge and Wester Method*

Metode *Killbridge and Wester* adalah prosedur *heuristic* yang memilih elemen kerja untuk penugasan ke stasiun kerja sesuai dengan posisi mereka dalam precedence diagram yang diutamakan. Metode ini dikembangkan oleh *Killbridge* dan *Wester* pada tahun 1961 dan telah diterapkan dengan kesuksesan yang nyata ke beberapa persoalan keseimbangan lintasan yang rumit di industri.

Metode *heuristic* ini memilih elemen-elemen kerja untuk dijadikan kedalam stasiun-stasiun kerja di *precedence diagram* (Ghufron, 2020). Salah satu kesulitan dalam metode ini adalah dimana elemen-elemen kerja untuk dipilih karena memiliki nilai T_e yang tinggi terlepas dari posisinya di dalam *precedence diagram*. Secara keseluruhan metode *Killbridge and Wester* memberikan Solusi keseimbangan yang superior. Adapun Langkah-langkah dalam metode ini yakni sebagai berikut:

1. Bagi *precedence diagram* yang ada ke dalam beberapa wilayah (region).
2. Pembagian wilayah ini dilakukan secara vertikal, dimana setiap wilayah tidak boleh ada dua operasi yang saling berhubungan.
3. Operasi yang tidak memiliki operasi pendahulu (*predecessor*) diletakan pada wilayah yang pertama/lebih awal.

4. Alokasikan operasi yang terletak pada wilayah yang paling awal kepada stasiun yang lebih awal dengan memperhatikan precedence diagram.
5. Setiap operasi yang berada pada wilayah yang sama mempunyai hak yang sama untuk dialokasikan kepada stasiun yang ada, oleh karena itu bisa dipilih operasi mana saja yang akan dialokasikan ke dalam stasiun yang ada.
6. Jika kita akan mengalokasikan operasi yang ada pada wilayah berikutnya, maka seluruh operasi yang ada pada wilayah sebelumnya harus sudah dialokasikan semuanya.
7. Alokasikan seluruh operasi kepada seluruh stasiun yang ada. Pengalokasian operasi kepada salah satu stasiun, total waktu prosesnya tidak boleh melebihi CT (*cycle time*) yang telah ditentukan.

B. Kajian Empiris

Kajian empiris pada penelitian ini merupakan kajian yang berisi Kumpulan dari penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian. Adapun tabel dari kajian empiris yakni sebagai berikut:

Tabel 2. 3 Kajian Empiris

No	Peneliti	Judul	Hasil	Metode
1	(HELDAYANI & FERIDA YUANITA, 2022)	PERBAIKAN <i>WORK STATION</i> DAN PENGUKURAN WAKTU KERJA DALAM MENENTUKAN WAKTU STANDAR GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PADA LINI KERJA <i>SPOT ASSEMBLY</i>	Pada penelitian ini didapatkan Perbaikan yang dilakukan agar dapat meningkatkan produktivitas pada lini kerja spot assembly adalah dengan menambahkan rak dengan roda sehingga keluar dan masuknya box part mudah, selain itu pembuatan rak menjadi mudah dijangkau oleh karyawan. Pada sebelum improvement menghabiskan waktu sebanyak 7 jam 40 menit untuk menghasilkan 120 part, sedangkan setelah dilakukan improvement waktu yang dihabiskan untuk menghasilkan 120 part adalah 7 jam 8 menit.	Pengukuran Waktu Kerja
2	(ANNISA LATIEF, PUTRI FIMALYA, 2021)	PENGUKURAN WAKTU KERJA KARYAWAN PADA PENGEMASAN ES KRISTAL MENGGUNAKAN METODE <i>TIME STUDY</i>	Pada penelitian ini hasil yang didapatkan untuk waktu produktif yang didapatkan pada proses pengemasan es Kristal yaitu 5,96 jam/hari, es hancur yaitu 58,8 menit/hari dan es hancur yaitu 24 menit/hari.	Pengukuran Waktu Kerja
3	(SUKMA BAGAS PRAYUDA, 2020)	ANALISIS PENGUKURAN KERJA DALAM MENENTUKAN WAKTU STANDAR UNTUK MENINGKATKAN	Pada penelitian ini didapatkan hasil Dari 11 proses produksi kerudung memiliki waktu siklus pembuatan kerudung sebesar 917,4 detik atau 15,29 menit, waktu	Pengukuran Waktu Kerja

No	Peneliti	Judul	Hasil	Metode
		PRODUKTIVITAS KERJA PADA PRODUKSI KERUDUNG MENGGUNAKAN METODE <i>TIME STUDY</i> PADA UKM LISNA COLLECTION DI TASIKMALAYA	normal sebesar 990,79 detik atau 16,51 menit dan Waktu Standar sebesar 1347,474 detik atau 22,45 menit.	
4	(YODA ANUGRAH NURDIANSYAH, 2023)	OPTIMASI WAKTU STANDAR KERJA MENGGUNAKAN METODE <i>STOPWATCH TIME STUDY</i>	Pada penelitian ini didapatkan waktu standar produksi dari setiap jenis produk yaitu 48,07 menit per unit untuk produk pamarut kelapa, 42,46 menit per unit untuk penggiling daging. 38,25 menit per unit untuk produk pemeras santan. Untuk jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan pada bulan juli dan agustus adalah 15 orang. Bulan September dan oktober adalah 17 orang, bulan November dan desember adalah 16 orang.	<i>Stopwatch Time Study (SWTS)</i>
5	(ADITYA YUDHA PRADANA,2020)	ANALISIS PENGUKURAN WAKTU KERJA DENGAN <i>STOPWATCH TIME STUDY</i> UNTUK MENINGKATKAN TARGET PRODUKSI DI PT. XYZ	Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa pada produk botol citra memiliki waktu standar untuk memproduksi satu unit sebesar 34,87 detik, output standar berdasarkan Waktu Standar adalah 2.169 unit/hari, untuk meningkatkan target produksi sebanyak 5.550 unit/hari maka operator yang dibutuhkan adalah 3 operator. Pada botol Helen waktu standar untuk memproduksi satu unit sebesar 23,31 detik, output standar berdasarkan Waktu Standar adalah 3.243 unit/hari, untuk meningkatkan target produksi sebanyak 6.000 unit maka operator yang dibutuhkan adalah 2 operator. Dan pada botol Serimpi waktu standar untuk memproduksi satu unit sebesar 14,22 detik, output standar berdasarkan Waktu Standar adalah 5.318 unit/hari, untuk meningkatkan target produksi sebanyak 7.950 unit/hari maka operator yang dibutuhkan adalah 2 operator.	<i>Stopwatch Time Study (SWTS)</i>

No	Peneliti	Judul	Hasil	Metode
6	(RIZQI WAHYUDI, 2023)	PENENTUAN WAKTU BAKU DENGAN <i>STOPWATCH TIME STUDY</i> UNTUK PENGUKURAN KERJA OPERATOR DI PT XYZ LAMPUNG TENGAH	Pada penelitian ini didapatkan hasil perbandingan antara waktu standar yang ada dengan waktu standar yang didapatkan dari hasil perhitungan pada stasiun terminal dan stasiun vaksin didapatkan hasil bahwa dengan waktu standar perhitungan output yang diperoleh akan mengalami peningkatan yaitu pada stasiun terminal sebanyak 1 kereta dari yang sebelumnya 18 kereta menjadi 19 kereta dan pada stasiun vaksin sebanyak 6 box dari yang sebelumnya hanya 25 box/jam menjadi 31 box/jam	<i>Stopwatch Time Study (SWTS)</i>
7	(MASNIAR, 2021)	USULAN PERBAIKAN TATA LETAK DAN FASILITAS DENGAN MENGGUNAKAN <i>METODE WORK SAMPLING STUDY</i> PADA KANTOR SCM PT. PERTAMINA EP REGION KTI FIELD PAPUA	Pada penelitian ini didapatkan hasil Waktu Standar yang didapatkan pada tata letak sebelum untuk operator I adalah 126,86 menit dan operator II 210,50 menit sedangkan Waktu Standar yang didapatkan pada perubahan tataletak sesudah adalah untuk operator I adalah 123,44 menit dan operator II 189,19 menit.	<i>Work Sampling</i>
8	(SUROSO,HASTA WATI,YULVITO, 2020)	ANALISA PENGUKURAN WAKTU KERJA GUNA MENENTUKAN JUMLAH KARYAWAN PACKER DI PT. SINARMAS TBK	Analisa penentuan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan berdasarkan waktu standar didapat hasil sebesar 1,31. Hal tersebut dapat diinterpretasikan bahwa tenaga yang dibutuhkan untuk 1 mesin tidak cukup apabila dioperasikan 1 packer selama 1 shift (7,5 jam) secara terus menerus, sehingga perlu ditambah 1 packer yang stand by dan akan bergantian ketika packer yang sebelumnya bekerja ingin beristirahat. Disamping itu, packer yang stand by dapat juga menggantikan packer dengan produk pouch yang lain tergantung mana yang lebih dulu ingin istirahat. Sehingga 2 produk tersebut dioperasikan oleh 3 packer, dimana 2 packer bekerja seperti biasa dan 1	<i>Work Sampling</i>

No	Peneliti	Judul	Hasil	Metode
			packer stand by untuk menggantikan packer yang istirahat.	
9	(ROSNAEDY & NUR RAHMAN AS'AD, 2021)	USULAN PERBAIKAN METODE KERJA PADA STASIUN KERJA PENJAHITAN CV. X DENGAN MENGGUNAKAN <i>METHODS TIME MEASUREMENT</i> (MTM)	Pada penelitian ini dapat diketahui Metode kerja yang dilakukan oleh operator stasiun kerja penjahitan tas mini backpack didominasi dengan gerakan yang dilakukan oleh tangan kiri dalam melakukan pengambilan komponen yang akan dijahit. Sehingga Waktu Standar yang dihasilkan sangat besar. Dan Perbaikan metode kerja yang dilakukan pada stasiun kerja penjahitan tas mini backpack dilakukan dengan menerapkan prinsip ekonomi gerakan dan ditunjang dengan metode <i>Methods Time Measurement</i> (MTM). Penerapan prinsip ekonomi gerakan dilakukan dengan cara menyeimbangkan tata letak komponen pada bagian kanan dan kiri tubuh operator, hal ini dilakukan agar dapat mengefektifkan waktu penjahitan produk dan gerakan kerja antara tangan kanan dan tangan kiri.	<i>Methods Time Measurement</i>
10	(M. KHOIRI, 2021)	PERBAIKAN SISTEM KERJA PADA DIVISI PACKING PRODUK <i>RACK TROLLEY</i> DENGAN <i>METHOD TIME MEASUREMENT</i> (MTM)	Dari pengukuran yang dilakukan menggunakan <i>Method Time Measurement</i> (MTM) memperoleh hasil packing lead time kondisi awal adalah 43 menit, sedangkan waktu yang ada di video adalah 53 menit, maka dengan melihat hasil tersebut waktu yang seharusnya dibutuhkan masih bisa ditingkatkan dengan cara meningkatkan efektifitas elemen kerja yang ada. Hasil dari pengukuran Packing lead time perbaikan memperoleh hasil 37 menit dengan 8 elemen kerja pada divisi packing, sedangkan waktu lama sebelum perbaikan adalah 53 menit dengan 9 elemen kerja pada divisi packing.	<i>Methods Time Measurement</i>
11	(HELMI SYAIFUL, FARIDA)	ANALISIS KESEIMBANGAN LINTASAN	Hasil dari penerapan metode <i>Largest Candidate Rule</i> pada lini produksi di UD XYZ menunjukkan bahwa metode ini	<i>Line Balancing</i>

No	Peneliti	Judul	Hasil	Metode
	PULANSARI, AKMAL SURYADI, (2023)	MENGUNAKAN METODE <i>LARGEST CANDIDATE RULE, KILLBRIDGE AND WESTERN METHOD, RANKED POSITIONAL WEIGHTS</i>	menghasilkan 6 stasiun kerja dengan line efficiency sebesar 85,04%. Selain itu, metode ini juga mencatat balance delay sebesar 14,94% dan smoothness index sebesar 1,8239, yang menunjukkan tingkat kelancaran relatif dari lini penyeimbangan stasiun terkec	
12	(Ir. SUTAMI DAN ASTUTI, 2019)	PERBAIKAN <i>LINE BALANCING</i> PROSES <i>PACKING</i> TABLET XYZ MENGGUNAKAN METODE <i>RANKED POSITIONAL WEIGHT</i> DI PT. Y	Setelah penerapan metode Ranked Positional Weight (RPW) untuk perbaikan line balancing pada proses packing Tablet XYZ, hasil yang diperoleh menunjukkan peningkatan dalam nilai line efficiency. Perbandingan antara kondisi awal dan kondisi usulan menunjukkan bahwa kondisi usulan memiliki nilai line efficiency yang lebih besar, yang berarti efisiensi proses packing telah meningkat. Nilai line efficiency sebelum perbaikan adalah sebesar 45,25%, sedangkan setelah perbaikan, nilai line efficiency meningkat menjadi 75,41%. Dengan demikian, terdapat peningkatan sebesar 30,16% dalam line efficiency setelah penerapan usulan perbaikan	<i>Line Balancing</i>
13	(MUHAMMAD ILHAM AKBAR HARIYANTO & HERY HAMDI AZWIR, 2021)	PENINGKATAN EFISIENSI TENAGA KERJA PADA LINTASAN <i>ASSY WHEEL</i> DENGAN METODE <i>LINE BALANCING RANKED POSITIONAL WEIGHT</i>	Hasil penelitian dalam jurnal tersebut menunjukkan bahwa efisiensi lintasan Assy Wheel di PT XYZ cukup rendah, yaitu sebesar 74%. Penelitian mengidentifikasi adanya ketidakseimbangan antara jumlah stasiun kerja dan elemen kerja yang dilakukan, yang menyebabkan perbedaan signifikan dalam cycle time antar proses. Misalnya, stasiun kerja insert valve memiliki cycle time 10.32 detik, sedangkan proses Final Inspection memiliki cycle time 22.41 detik.	<i>Line Balancing</i>
14	(INDRANI DHARMAYANTI & HAFIF	PERHITUNGAN EFEKTIFITAS LINTASAN PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE <i>LINE BALANCING</i>	Hasil penelitian menunjukkan metode line balancing tersebut diperoleh hasil efisiensi lini sebesar 76,1% meningkat sebesar 43,1% dari efisiensi keadaan lintasan awal, smoothness index 17,79% turun sebesar 74,98%	<i>Line Balancing</i>

No	Peneliti	Judul	Hasil	Metode
	MARLIANSYAH, 2019)		yang artinya hasil analisis lintasanusulan lebih efisien dibandingkan dengan keadaan lintasan awal. Hasil analisis waktu optimum yang dibutuhkan untuk produksi mulai dari tipping gula sampai proses pengemasan adalah 91,29 menit.	
15	(WAWAN GUNAWAN & SRI MUKTI WIRAWATI, 2021)	ANALISIS PERBANDINGAN KRITERIA <i>LINE BALANCING</i> DENGAN MENGGUNAKAN METODE LCR PADA <i>AUTOMATION CELL</i>	Hasil dari penelitian ini dapat diketahui bahwa line balancing area assembling sebelum perbaikan layout didapatkan efisiensi lintasan total sebesar 57,12%, sedangkan setelah perbaikan layout sebesar 61.14%, kriteria delay menurun dari 42,88% menjadi 38,86%, kriteria line balancing PPH meningkat dari 4.86 menjadi 6.43	<i>Line Blancing</i>
16	(IVAN JEREMIAS TJIOWINATA & JOMIL AIDIL SAIFUDDIN, 2022)	ANALISI <i>LINE BALANCING</i> MENGGUNAKAN METODE <i>REGION APPROACH</i> DI PT. XYZ	Hasil dari penelitian ini dapat diketahui metode <i>Region Approach</i> menunjukkan terjadi perbaikan performansi lintasan produksi <i>Adirondack chair</i> . Hal itu dibuktikan dengan efisiensi lintasan yang meningkat dari 76,03 % menjadi 95,14 %, <i>balance delay</i> menurun dari 23,97 % menjadi 4,86 %, <i>smoothness index</i> menurun dari 19,54 % menjadi 3,59 %, total waktu menganggur stasiun kerja menurun dari 38,03 menit menjadi 5,34 menit, jumlah stasiun kerja berkurang dari 7 stasiun kerja menjadi 5 stasiun kerja, dan kapasitas produksi per hari meningkat dari 22 unit per hari menjadi 25 unit per hari.	<i>Line Balancing</i>
17	(W.P. FEBRIANI, M.A SAPUTRA, D. SETIAWAN & B.F LUMBANRAJA, 2020)	PENERAPAN KONSEP LINE BALANCING DALAM PROSES PRODUKSI PINTU DENGAN METODE RANKED POSITION WEIGHT DI CV INDAH JATI PERMANA	Hasil dari penelitian ini dapat diketahui penerapan metode Line balancing dengan jumlah awal stasiun kerja sebanyak 7 stasiun dilakukan penyeimbangan lintasan <i>line balancing</i> menjadi 2 stasiun kerja, efisiensi lintasan sebesar 99% nilai efisiensi lintasan yang besar menunjukkan lebih baik dibandingkan alternatif sebelumnya, <i>smoothness index</i> sebesar 3 yang	<i>Line Balancing</i>

No	Peneliti	Judul	Hasil	Metode
			menunjukkan kerataan (keseimbangan) lintasan lebih baik (deviasi antar stasiun kerja kecil).	
18	(MELDIA FITRI, MUHAMMAD ILHAM ADELINO & M. LUTFI APURI, 2022)	ANALISIS BALANCING UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI LINTASAN PRODUKSI PERAKITAN	Hasil dari penelitian ini dapat diketahui bahwa perhitungan <i>line balancing</i> berdasarkan metode <i>Region Approach</i> efisiensi lintasan adalah sebesar 91 % dan <i>Balance delay</i> 9 % dan metode <i>Rank Position Weight</i> menghasilkan efisiensi lintasan sebesar 90 % dan <i>balance delay</i> 10%. Kedua metode ini dapat digunakan untuk peningkatan efisiensi lintasan karena efisiensi kedua lintasan tidak memiliki nilai terlalu jauh. Usulan perbaikan dalam jumlah pembagian stasiun kerja dapat dikurangi menjadi 4 stasiun kerja, dimana sebelumnya mencapai 6 stasiun kerja. Efisiensi lintasan dapat ditingkatkan sebesar 23% menggunakan metode <i>Region Approach</i> dan sebesar 22% menggunakan <i>Rank Position Weight</i> .	<i>Line Balancing</i>
19	(RESTA RENE MONDINA, EMI ROSLINDA & GUSTI HARDIANSYAH, 2019)	EFISIENSI TENAGA KERJA PRODUKSI KAYU LAPIS MENGGUNAKAN METODE LINE BALANCING DI PT. HARJOHN TIMBER LTD	Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi produksi termasuk Efisiensi tenaga kerja dilihat dari pembagian jenis pekerjaan, keterlambatan keseimbangan, <i>line efficiency</i> , <i>smoothness index</i> dan produksi keluaran. Hasil <i>line efficiency</i> sebesar 84,62% yang berarti lintasan produksi kayu lapis telah efisien. Nilai <i>Balance Delay</i> berjumlah menjadi 15,37% rata-rata waktu tunggu pada produksi minimal, sedangkan nilai <i>smoothness index</i> terlalu besar IE 181.80 jalur produksi yang menunjukkan bahwa dalam hal ini belum neraca.	<i>Line Balancing</i>
20	(MUHAMMAD MUGHNI & RIANITA PUSIPITA SARI, 2021)	PENERAPAN METODE <i>LINE BALANCING</i> UNTUK EFISIENSI PRODUKSI PADA BAGIAN	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa takt time I unit produk harus diproduksi dalam waktu 45,14 detik per produk. <i>Line efficiency</i> meningkat menjadi 74,60% dari kondisi awal sebesar 70,06%. Nilai <i>balance delay</i>	<i>Line Balancing</i>

No	Peneliti	Judul	Hasil	Metode
		LINE FACE LATHE (STUDI KASUS: PT.XYZ)	menurun menjadi 25,39% dari kondisi awal sebesar 29,94%. Sehingga jumlah stasiun kerja yang diusulkan menjadi 2 stasiun yang sebelumnya memiliki 3 stasiun kerja	
21	(DICY SEFTIAN AVANDY, 2024)	ANALISIS PENINGKATAN PROSES FINISHING MENGGUNAKAN METODE STOPWATCH TIME STUDY DAN LARGEST CANDIDATE RULE PADA KERETA EKSEKUTIF ARGO LAWU NEW GENERATION DI PT. XYZ	Hasil dari penelitian ini dapat diketahui bahwa waktu pengerjaan proses finishing kereta eksekutif argo lawu new generation yakni sebesar 192.29 Jam, dalam hari pengerjaan yang dibutuhkan untuk 8jam kerja/hari selama 25 hari pengerjaan, 16 jam kerja/hari lama pengerjaan 25 hari, untuk 24 jam kerja/hari didapatkan lama pengerjaan sebanyak 9 hari. Sedangkan perbaikan penyeimbang lini proses finishing memiliki total rata-rata <i>Line Efficiency</i> proses finishing yang sebelumnya 48.60% meningkat menjadi 56.34%, <i>Idle Time</i> Proses <i>Finishing</i> yang sebelumnya 85.52 Jam berkurang menjadi 75.60 Jam, Rata-Rata Total <i>Balance Delay</i> proses <i>Finishing</i> yang sebelumnya 51.40% berkurang menjadi 43.66%, Total <i>Smoothness Index</i> Proses <i>Finishing</i> yang sebelumnya 10.69% berkurang menjadi 9.45%. hal tersebut menunjukkan Perbaikan yang disarankan jauh lebih efisien.	<i>Stopwatch Time Study & Line Balancing</i>