

Evaluasi Stasiun Kerja Industri Garmen dengan *Motion study*

Gisya Amanda Yudhistira¹, Rona Sutra Dewangga Dyah Utami², Rahmaniya Dwi Astuti³, Qurtubi^{4*}

¹Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 55584, Indonesia

^{2,4}Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 55584, Indonesia

³Program Studi Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126, Indonesia

*Email: qurtubi@uii.ac.id

Abstrak

Keberlanjutan suatu perusahaan berkaitan dengan kinerja sumber daya, dan tentu tidak terlepas dari manajemen sumber daya manusia serta kegiatan operasional. Seperti pada industri garmen, banyak sumber daya yang harus dikelola dan diawasi dengan baik guna mencapai kinerja yang diinginkan. Hasil observasi awal ditemukan ada tidak kesesuaian antara rata-rata hasil produksi sebanyak 40 unit per jam dengan ketercapaian produk sebanyak 33 unit per jam, sehingga perlu identifikasi untuk menyelesaikan permasalahan ini. Dengan menggunakan metode *motion study* diketahui bahwa di proses penyatuan panel dan aksesoris terdapat terdapat 99 gerakan efektif dan 10 gerakan tidak efektif pada tangan kanan, terdapat 16 gerakan efektif dan gerakan 21 tidak efektif pada tangan kiri. Di proses penjahitan *zipper* otomatis, terdapat 13 gerakan efektif dan tiga gerakan tidak efektif pada tangan kanan; dan terdapat 12 gerakan efektif dan 6 gerakan tidak efektif pada tangan kiri, sehingga perbaikan *layout* sangat direkomendasikan untuk mengurangi ketidakefektifan gerakan kerja.

Kata kunci: Stasiun Kerja, Industri Garmen, *Motion study*.

Abstract

A company's sustainability is related to its resources' performance, and of course, it cannot be separated from human resource management and existing operational activities. Many resources must be appropriately managed and monitored in the garment industry to achieve the desired performance. The initial observations found a discrepancy between the average production yield of 40 units per hour and the achievement of existing products, namely 33 units per hour. So it needs further identification to solve this problem. Using the motion study method, in the process of unification of panels and accessories, it is known that in the right hand, there are 99 effective movements and ten ineffective movements; in the left hand, there are 16 effective movements and 21 ineffective movements. In the automatic zipper sewing process, on the right hand, there are 13 effective and three ineffective movements; on the left hand, there are 12 effective movements and six ineffective movements. So layout improvements are highly recommended to reduce the ineffectiveness of work movements.

Keywords: *Garment Industry, Motion study, Workstation.*

1. Pendahuluan

Keberhasilan suatu perusahaan untuk mendukung seluruh proses yang dihasilkan tidak terlepas dari sumber daya yang dimiliki. Salah satunya berkaitan dengan tenaga kerja. Sumber daya menjadi isu utama dalam memperhatikan manajemen keberlanjutan industri global (Yong et al., 2020). Peran tenaga kerja sangat penting untuk membangun kinerja yang tinggi. Penilaian fleksibilitas kerja menjadi sangat penting dalam melanjutkan sebuah pekerjaan dimasa mendatang yang mengarah pada kepuasan kerja dan perbaikan organisasi secara keseluruhan (Davidescu et al., 2020). Evaluasi berkala pun diberikan perusahaan sebagai tinjauan atas kinerja yang telah dibangun dengan meminimalkan sumber daya yang dimiliki.

Evaluasi penilaian kinerja seharusnya dilakukan untuk memastikan sejalan dengan tujuan keberlanjutan sebuah organisasi (Mousa & Othman, 2019). Manajemen sumber daya manusia yang strategis akan

berkontribusi pada keunggulan kompetitif organisasi dan komitmen pekerja (Hamadamin, 2019). Alur proses untuk menjalankan kinerja sumber daya manusia dapat melalui kegiatan dan penugasan. Perlu dikelola apa menjadikan pekerja meningkatkan kinerja untuk mendapatkan produktivitas. Mulai dari apa yang dikerjakan, bagaimana mengerjakannya, dan evaluasi apa berkaitan dengan kinerja yang dilakukan. Seluruh metode kerja dilakukan untuk keamanan dan kenyamanan pekerja.

Demikian halnya dengan industri manufaktur khususnya industri garmen mampu mencetak *output* dengan mengelola tim kerja guna menyelesaikan *demand* yang ada. Aspek penilaian pada kinerja pekerja dilihat dari metode kerja yang digunakan. Integrasi antar seluruh material, mesin, manusia, lingkungan dan lainnya. Industri garmen yang diteliti memiliki beberapa departemen. Satu di antaranya adalah departemen *planning and preparation (PPA)* yang berfungsi sebagai

* Penulis korespondensi

tempat assembly beberapa part garmen. Departemen ini memiliki *demand* yang menyesuaikan banyaknya model yang akan dijahit. Sebelum masuk pada lini produksi penjahitan harus masuk pada departemen ini.

Dilakukan pengecekan material yang akan di-assembly seperti bagian resleting, kancing baju atau jaket, hingga bagian pola-pola yang akan dijahit. Pada departemen PPA dilakukan sebuah proses penyatuan produk *zipper* dan aksesoris garmen lainnya. Proses ini merupakan proses yang harus dimiliki perusahaan sebelum masuk kepada proses inti yaitu sewing berbagai part material sebelum menjadi garmen. Waktu harus dihitung dalam setiap proses untuk mengetahui bagaimana hubungan manusia dengan mesin, hubungan manusia dengan proses bisnis, dan hubungan manusia dengan lingkungannya.

Hasil observasi menunjukkan bahwa adanya perlambatan gerakan pekerja dan tidak dapat mencapai target yang ditentukan untuk sekali lini produksi. Pada bagian pembuatan aksesoris *zipper* dengan rata-rata 1 jam dapat mencapai kurang lebih 40 buah. Namun pada saat observasi hanya ditemukan 33 buah, sehingga perlu adanya investigasi dan perbaikan metode serta stasiun kerja untuk penilaian efektifitas gerakan pekerja.

Motion study mempelajari gerakan pekerja ketika melakukan aktivitas. Proses ini dapat meminimalkan jumlah workstation, transportasi, operasional dan kelelahan kerja jika penerapan proses dilakukan dengan benar (For et al., 2019). Selaras dengan penelitian Company et al (2021); Roopa (2020); Realyv et al (2019), bahwa identifikasi gerakan mampu melihat signifikansi desain stasiun kerja untuk perbaikan berkelanjutan dan dapat meminimalkan waktu proses produksi sehingga integrasi seluruh sumber daya dapat maksimal. Banyaknya penelitian mengenai *motion study* atau gerakan ini berkontribusi terhadap banyak industri. Pada industri manufaktur yang memiliki banyak sumber daya dan memiliki cara dalam melakukan aktivitas dengan tradisional dapat untuk melihat interaksi pekerja dengan mesin, pekerja dengan peralatan dan lainnya. Titik pokok *motion study* untuk mengukur keefektifan suatu gerakan sangat penting untuk diamati untuk seluruh perusahaan dalam mengevaluasi kinerja sumber daya manusia khususnya operator yang memiliki gerakan repetitif pada setiap kerja guna mendapatkan metode atau cara kerja yang baik.

Hal ini menjadi bermanfaat untuk penghematan dalam industri skala sedang maupun besar jika dilihat dari pengurangan waktu, tenaga dan energi yang dikeluarkan pekerja. *Motion study* dapat dengan efektif menilai kinerja untuk meningkatkan produktivitas kerja.

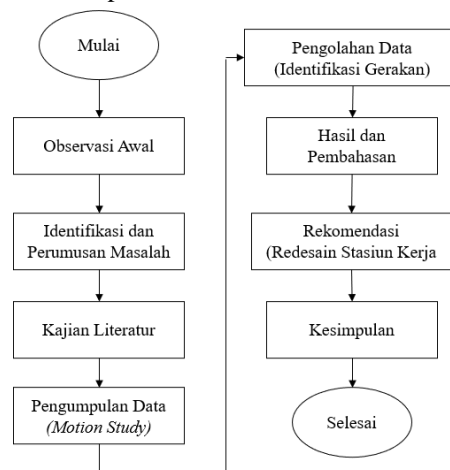
Untuk integrasi keseluruhan sumberdaya perusahaan guna mendukung dan menciptakan lingkungan kerja yang aman dan nyaman agar ketercapaian *demand* sesuai, penelitian ini dilakukan dengan menganalisis faktor manusia dengan *motion study*. Hal ini ditujukan pula untuk keberlanjutan

perusahaan dengan meningkatkan kinerja pekerja. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi gerakan yang dilakukan berdasarkan gerakan efektif dan tidak efektif dalam suatu aktivitas yang diukur dan memberikan rekomendasi untuk *layout* stasiun kerja pekerja departemen PPA.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan pada bagian preparation sebuah lini produksi garmen. Produk akhirnya adalah garmen dengan penentuan kualitas dan spesifikasi tinggi seperti yang disesuaikan dengan pesanan buyer. Metode *motion study* digunakan untuk mengidentifikasi gerakan dan elemen gerakan kerja yang dilakukan perbandingan *layout prefix* (sebelum) dan *suffix* (sesudah) yang jika diterapkan akan meningkatkan efektifitas gerakan yang bernilai untuk mendukung ketercapaian *output*.

Obyek penelitian ini adalah dua operator pada proses pemblabaran dan penyetikan dengan mesin manual dan satu operator pada proses penjahitan *zipper* dengan mesin otomatis. Hasil observasi awal menentukan permasalahan dan identifikasi metode yang digunakan. Data primer yang digunakan berasal dari observasi secara langsung terhadap aktivitas yang dilakukan operator, kemudian mengidentifikasi data yang diambil. Sedangkan data sekunder berasal dari artikel-artikel ilmiah penelitian terdahulu. Gambar 1 menunjukkan alur penelitian.

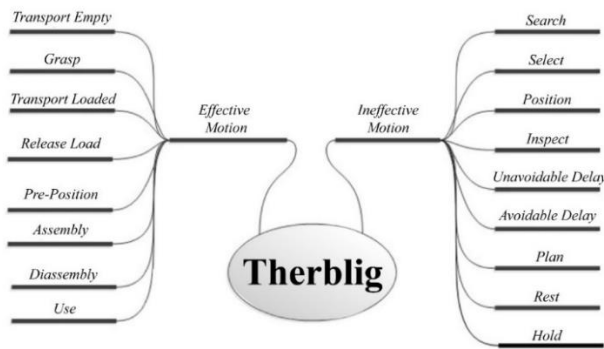


Gambar 1 Alur Penelitian

2.1 Motion study

Motion study digunakan untuk mengidentifikasi gerakan khususnya gerakan tangan kanan dan tangan kiri dengan menilai gerakan yang efektif dan gerakan yang tidak efektif (Sutalaksana, 1979). Tujuannya adalah untuk optimalisasi energi guna meningkatkan efisiensi sebuah aktivitas (Jia et al., 2014). Konsep ini mendukung keberlanjutan aktivitas, salah satunya adalah ketercapaian produksi dengan mempertimbangkan dari sisi pekerja. Dalam hal ini untuk mendapatkan efektifitas dan memberikan dukungan dalam keamanan serta kenyamanan kerja.

Kategori masing-masing gerakan dibagi menjadi 17 gerakan dasar sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Gerakan Therblig
Sumber : Wignosoebroto (1995)

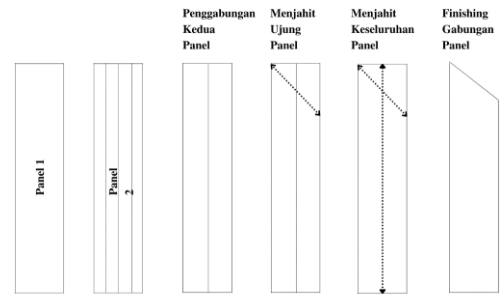
2.2 Layout Stasiun Kerja

Desain suatu alur produksi dirancang untuk mempermudah aliran material dan sumber daya manusia dengan menata sebuah sistem kerja berupa *layout* kerja, untuk seluruh elemen untuk meninjau kinerja guna tingkat produktivitas. Menurut Haizer dan Rander (2011) harus ada tempat untuk material, mesin dan peralatan, yaitu tempat yang tertata dan mudah untuk pengaturan produksi yang digunakan sebagai tata letak fasilitas.

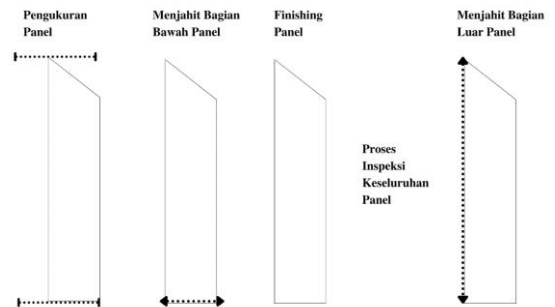
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Proses Kerja

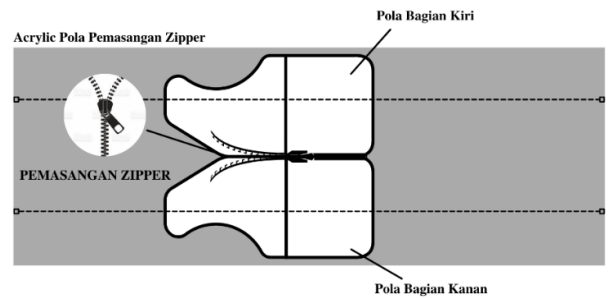
Dalam penelitian terdapat beberapa proses kerja yang diidentifikasi yaitu penyetikan dan pemblabaran, serta penjahitan *zipper* dengan mesin otomatis. Pemblabaran dan penyetikan merupakan proses penyatuan panel 1 dengan panel lainnya menggunakan tenaga pekerja secara manual untuk menghasilkan sebuah garmen. Proses pemblabaran adalah proses menyatukan sebuah panel dengan menjahit pada ujung-ujungnya. Sedangkan proses penyetikan adalah proses lanjutan dari proses pemblabaran yaitu menjahit dengan panel kembali bagian luar untuk menghasilkan panel yang akan ditempelkan pada bagian *zipper* garmen. Penjahitan *zipper* adalah sebuah proses setelah proses pemblabaran dan penyetikan yang sudah dikaitkan dengan *zipper* sebuah garmen menggunakan mesin otomatis, namun tetap dikendalikan dengan manual. Gambar 3, 4, dan 5 mengilustrasikan penyatuan panel-panel pola yang digunakan dalam menjahit sebuah pakaian.



Gambar 3 Proses Pembalabaran



Gambar 4 Proses Penyetikan



Gambar 5 Proses Penjahitan Mesin Otomatis
3.2 Analisis Gerakan Tangan Kanan dan Tangan Kiri

Untuk analisis gerakan tangan kanan dan gerakan tangan kiri pekerja berdasarkan jenis proses kerja, terdapat dua analisis gerakan tangan kanan dan tangan kiri pada *layout* awal menggunakan desain *layout* stasiun kerja awal pada saat melakukan identifikasi. Berikut ini adalah penjelasan identifikasi dari setiap elemen kerja.

A. Pemblabaran dan Penyetikan Panel 1 Menggunakan Mesin Jahit Manual

Tabel 1 dan Tabel 2 merupakan rekapitulasi data gerakan dengan identifikasi *motion study* pada proses pemblabaran dan penyetikan panel 1 dengan mesin jahit manual. Aktivitas yang diblok warna abu-abu adalah gerakan tidak efektif baik pada tangan kanan ataupun tangan kiri.

Tabel 1 Rincian Aktivitas Tangan Kanan

No.	Tangan Kanan	
	Aktivitas	Kode
1	Menjangkau panel 1	TE1
2	Mengambil panel 1	G1
3	Membawa panel 1 pada meja kerja	TL1
4	Melepas panel 1 pada meja kerja	RL1
5		
6		
7	Menjangkau panel 2	TE2
8	Mengambil panel 2	G2
9	Membawa panel 2 pada meja kerja	TL2
10	Memegang panel 2	H1
11	Memposisikan untuk menyatukan kedua panel	PP1
12	Menyatukan panel 2 dengan panel 1	A1
13	Memegang kedua panel	H2
14	Mengarahkan kepada jarum pada mesin jahit	PP2
15	Menentukan posisi benang jahit	P1
16		
17	Mencari panel 1	S1
18	Menjangkau panel 1	TE3
19	Memegang panel 1	G3
20	Memposisikan untuk lipatan panel 1	PP
	Melipat panel 1 menjadi 1 bagian	A2
21	Menjangkau panel 2	TE4
22	Memegang panel 2	G4
23	Membawa pada posisi panel 1	TL3
24	Memposisikan sesuai dengan panel 1	PP2
25	Memegang gabungan panel bawah untuk dijahit hingga bagian tengah	H3
26	Mencari tekunan kedua panel	S2
27	Melipat panel 1	A3
28		
29	Menjangkau panel 2	TE5
30	Mengambil panel 2	G5
31	Membawa untuk menyesuaikan dengan panel 2	TL4
32	Memposisikan kedua panel	P2
33	Memegang pasangan panel bagian atas	G6
34	Mengambil keluar panel dari mesin jahit	RL2

No.	Tangan Kanan	
	Aktivitas	Kode
35	Memposisikan gabungan panel pada garisan ukuran clap	PP3
36		
37	Menjangkau kapur	TE6
	Mengambil kapur	G7
38	Membawa kapur pada bagian meja kerja	TL5
39	Memegang kapur	G8
40	Menggunakan kapur untuk menandai batas ukuran pada panel	U1
41	Membawa ke mesin jahit untuk dijahit	TL6
42	Memposisikan benang mesin jahit	PP
43	Melakukan penjahitan	U2
44	Mencari gunting	S3
45	Menjangkau gunting	TE7
46	Mengambil gunting	G9
47	Membawa gunting	TL7
48	Menggunting kain sisa potong pada clap	U3
49	Proses inspeksi bagian ujung clap	I1
50	Memposisikan clap pada mesin jahit	PP4
51		
52	Memegang pasangan panel bagian atas	H4
53	Melakukan penggabungan bagian luar clap	A4
54	Menggunakan mesin jahit untuk melakukan penggabungan	U4
55	Membawa keluar dari mesin jahit	TL8
56	Melepas panel clap yang sudah jadi	RL3

Tabel 2 Rincian Aktivitas Tangan Kiri

No.	Tangan Kiri	
	Kode	Aktivitas
1		
2		
3		
4		
5	TE1	Menjangkau panel 1
6	H1	Memegang panel 1
7	H2	Memegang panel 1
8	H3	Memegang panel 1
9		

No.	Tangan Kiri	
	Kode	Aktivitas
10	H4	Memegang panel 1
11	PP1	Memposisikan untuk menyatukan kedua panel
12	G1	Memegang panel 1
13	H5	Memegang kedua panel
14	H6	Memegang kedua panel
15	H7	Memegang kedua panel
16	PP2	Memposisikan panel dengan jepitan jarum mesin jahit
17		
18		
19		
20		
21	H8	Memegang panel 1
22		
23		
24		
25	H9	Memegang gabungan panel atas untuk dijahit hingga bagian tengah
26	S1	Mencari tekunan kedua panel
27		
28	H10	Memegang panel 1
29	H11	Memegang panel 1
30	H12	Memegang panel 1
31	H13	Memegang panel 1
32	P1	Memposisikan kedua panel
33	G2	Memegang pasangan panel bagian bawah
34		
35	PP3	Memposisikan gabungan panel pada garis ukuran clap
36	H14	Memegang bagian bawah clap
37	H15	Memegang bagian bawah clap
	H16	Memegang bagian bawah clap
38	H17	Memegang bagian bawah clap
39	PP4	Memposisikan untuk pengukuran panel yang disesuaikan dengan ukuran

No.	Tangan Kiri	
	Kode	Aktivitas
40	G3	Memegang panel bagian atas
41	TL1	Membawa ke mesin jahit untuk dijahit
42	PP5	Memposisikan benang mesin jahit
43	U1	Melakukan penjahitan
44		
45		
46		
47		
48		
49	H18	Memegang clap yang hampir jadi
50		
51	H19	Memegang clap
52	TL2	Memegang pasangan panel bagian bawah
53	A1	Melakukan penggabungan bagian luar clap
54	U2	Menggunakan mesin jahit untuk melakukan penggabungan
55	TL3	Membawa keluar dari mesin jahit
56	RL1	Melepas panel clap yang sudah jadi

Rekapitulasi pada identifikasi gerakan efektif dan tidak efektif pada tangan kanan dan kiri ditunjukkan pada Tabel 3. Aktivitas yang diblok warna abu-abu yaitu gerakan termasuk pada gerakan tidak efektif baik pada tangan kanan ataupun tangan kiri.

Tabel 3 Jumlah Gerakan Operator Mesin Manual

Kanan	
TE	7
G	9
TL	8
RL	3
H	4
PP	4
A	4
P	2
S	3
U	4
I	1
Kiri	
TE	1
H	19

Kanan	
PP	5
G	3
S	1
P	1
TL	3
U	2
A	1
RL	1

Rekapitulasi kategori masing-masing aktivitas tangan kanan dan kiri ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Identifikasi Gerakan Proses Pemblabaran dan Penyetikan

No	Aktivitas Tangan Kanan	Jumlah	Aktivitas Tangan Kiri	Jumlah
1	<i>Grasp</i>	9	<i>Grasp</i>	3
2	<i>Transport Empty</i>	7	<i>Transport Empty</i>	1
3	<i>Transport Load</i>	8	<i>Transport Load</i>	3
4	<i>Release Load</i>	3	<i>Release Load</i>	1
5	<i>Pre-Position</i>	4	<i>Pre-Position</i>	5
6	<i>Assembly</i>	4	<i>Assembly</i>	1
7	<i>Disassembly</i>	0	<i>Disassembly</i>	0
8	<i>Use</i>	4	<i>Use</i>	2
9	<i>Search</i>	3	<i>Search</i>	1
10	<i>Select</i>	0	<i>Select</i>	0
11	<i>Position</i>	2	<i>Position</i>	1
12	<i>Inspect</i>	1	<i>Inspect</i>	0
13	<i>Unavoidable Delay</i>	0	<i>Unavoidable Delay</i>	0
14	<i>Avoaidable Delay</i>	0	<i>Avoidable Delay</i>	0
15	<i>Plan</i>	2	<i>Plan</i>	0
16	<i>Hold</i>	4	<i>Hold</i>	19
17	<i>Rest Overcome Fatigue</i>	0	<i>Rest Overcome Fatigue</i>	0
	Jumlah	49	Jumlah	37

Berdasarkan hasil analisis terhadap tangan kanan dan tangan kiri sebagaimana pada Tabel 4, terdapat identifikasi gerakan tangan kanan dan kiri untuk efektif dan tidak efektif, dapat dilihat pada proses penyetikan dan pemblabaran panel. Untuk gerakan tangan kanan efektif terdapat 13 dan tidak efektif terdapat tiga. Gerakan tangan kiri efektif sebanyak 12 dan tidak efektif sebanyak enam. Berdasarkan hasil analisis perhitungan gerakan didapatkan gerakan tangan kiri mengalami permasalahan, yaitu gerakan tidak efektif yaitu setengah dari gerakan efektif yang terdapat paling banyak pada elemen gerakan *hold*. Dalam gerakan ini posisi operator hanya memegang panel tanpa menggerakkan dan melakukan gerakan simultan pada

kedua tangan, sehingga perlu ada perbaikan gerakan efektif dan tidak efektif pada tangan kanan dan kiri untuk proses pemblabaran dan penyetikan panel.

B. Penjahitan *Zipper* Menggunakan Mesin Otomatis

Tabel 5 menunjukkan rincian aktivitas tangan kanan.

Tabel 5 Rincian Aktivitas Tangan Kanan

No	Tangan Kanan Aktivitas	Kode
1		
2		
3		
4	Mengangkat <i>zipper</i> dari bawah meja kerja	TL1
5		
6	Membuka <i>zipper</i> menjadi dua bagian	DA1
7		
8	Memeriksa lepasan <i>zipper</i>	I1
9	Membawa <i>zipper</i> pada template acrylic	TL2
10	Memposisikan <i>zipper</i> bagian kanan pada template acrylic	PP1
11	Memposisikan <i>zipper</i> bagian kiri pada template acrylic	PP2
12	Mencari bagian panel front body pada bawah meja mesin kerja	S1
13	Memegang bagian panel front body	G1
14	Memposisikan pada template acrylic	PP3
16	Memasang panel fornt body pada template acrylic	A1
17	Mencari bagian atas dan bawah panel front body agar dipasang sesuai dengan ukuran	S2
18	Menjangkau bagian atas template acrylic	TE1
19	Memegang bagian atas template acrylic	G2
20	Mengambil bagian atas acrylic untuk menutupkan pada bagian bawah acrylic	TL3
21		
22		
23		
24	Menyatukan penutup dan bagian bawah template acrylic	A2

No	Tangan Kanan	
	Aktivitas	Kode
25	Melepas tangan dengan pada template acrylic dengan memberikan kepada operator lain	RL1

No	Tangan Kiri	
	Kode	Aktivitas
25	RL1	Melepas tangan dengan pada template acrylic dengan memberikan kepada operator lain

Tabel 6 Rincian Aktivitas Tangan Kiri

No	Tangan Kiri	
	Kode	Aktivitas
1	TE1	Menjangkau <i>zipper</i>
2	G1	Mengambil <i>zipper</i>
3	TL1	Membawa <i>zipper</i> ke meja kerja
4		
5	H1	Memegang <i>zipper</i>
6	H2	Memegang <i>zipper</i>
7	H3	Memegang <i>zipper</i>
8		
9	TL2	Membawa <i>zipper</i> pada template acrylic
10	H4	Memegang <i>zipper</i> bagian kanan
11	H5	Memegang <i>zipper</i> bagian kiri
12		
13	G2	Memegang bagian panel front body
14	PP1	Memposisikan pada template acrylic
16	A1	Memasang panel front body pada template acrylic
17	S1	Mencari bagian atas dan bawah panel front body agar dipasang sesuai dengan ukuran
18		
19		
20		
21	TE2	Menjangkau penutup atas template acrylic
22	G3	Memegang bagian atas template acrylic
23	TL3	Mengambil bagian atas acrylic untuk menutupkan pada bagian bawah acrylic
24	A2	Menyatukan penutup dan bagian bawah template acrylic

Rekapitulasi identifikasi gerakan efektif dan tidak efektif pada tangan kanan dan kiri ditunjukkan pada Tabel 7. Aktivitas yang diblok warna abu-abu adalah gerakan tidak efektif baik pada tangan kanan ataupun tangan kiri.

Tabel 7 Jumlah Gerakan Operator Mesin Otomatis

Kanan	
TL	3
DA	1
I	1
PP	3
S	2
G	2
A	2
RL	1
TE	1
Kiri	
TE	2
G	3
TL	3
H	5
A	2
PP	1
S	1
RL	1

Rekapitulasi kategori masing-masing aktivitas tangan kanan dan kiri ditunjukkan Tada tabel 8.

Tabel 8 Hasil Identifikasi Gerakan Proses Penjahitan *Zipper*

No	Tangan Kanan		Tangan Kiri	
	Aktivitas	Jumlah	Aktivitas	Jumlah
1	<i>Grasp</i>	2	<i>Grasp</i>	3
2	<i>Transport Empty</i>	1	<i>Transport Empty</i>	2
3	<i>Transport Load</i>	0	<i>Transport Load</i>	3
4	<i>Release Load</i>	1	<i>Release Load</i>	1
5	<i>Pre-Position</i>	0	<i>Pre-Position</i>	1
6	<i>Assembly</i>	2	<i>Assembly</i>	2
7	<i>Disassembly</i>	1	<i>Disassembly</i>	0
8	<i>Use</i>	0	<i>Use</i>	0
9	<i>Search</i>	2	<i>Search</i>	0

No	Aktivitas Tangan Kanan	Jumlah	Aktivitas Tangan Kiri	Jumlah
10	Select	0	Select	0
11	Position	0	Position	0
12	Inspect	1	Inspect	0
13	Unavoidable Delay	0	Unavoidable Delay	0
14	Avoaidable Delay	0	Avoidable Delay	0
15	Plan	0	Plan	0
16	Hold	0	Hold	5
17	Rest Overcome Fatigue	0	Rest Overcome Fatigue	0
	Jumlah	16	Jumlah	18

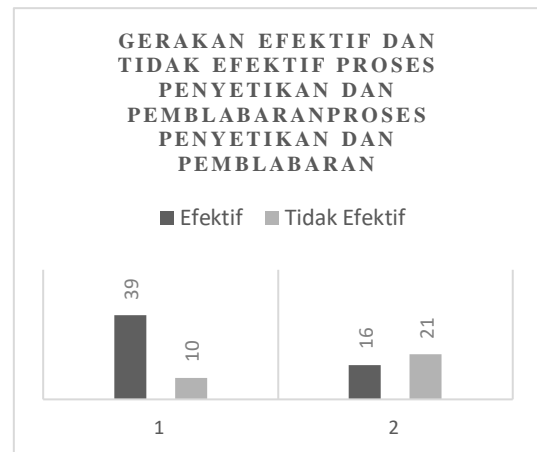
Berdasarkan analisis terdapat gerakan tangan kanan dan kiri efektif dan tidak efektif yang dapat dilihat pada proses penyetikan dan pemblabaran panel, yaitu terdapat gerakan tangan kanan efektif sebanyak 13 dan tidak efektif sebanyak tiga, gerakan tangan kiri efektif sebanyak 12 dan tidak efektif sebanyak enam. Berdasarkan analisis perhitungan gerakan diketahui gerakan tangan kiri mengalami masalah gerakan tidak efektif yakni setengah dari gerakan efektif, paling banyak pada elemen gerakan *hold*, sama seperti pada elemen gerakan pada proses pemblabaran dan penyetikan, posisi operator hanya memegang *template acrylic* dan memegang pada posisi *front body*, sehingga perlu ada perbaikan gerakan efektif dan tidak efektif pada tangan kanan dan kiri untuk proses pemblabaran dan penyetikan panel.

Menurut penelitian Devina *et al* (2021) tentang implementasi waktu kerja dan *motion study* dengan metode penelitian yang sama diketahui ada *gap* yang terjadi dengan waktu target, yakni sebagai berikut:

1. Belum ada perhitungan waktu baku pada sistem kerja.
2. Beban kerja yang tepat untuk proses kerja dengan melakukan penambahan dan pengurangan beberapa operator.
3. Waktu baku yang tepat untuk proses produksi disesuaikan dengan kemampuan, usaha, kondisi lingkungan dan konsistensi operator.

3.3 Analisis Gerakan Tangan Kanan dan Tangan Kiri

Berdasarkan hasil identifikasi *motion study* dilakukan dalam proses pemblabaran dan penyetikan *layout* awalan. Pada proses yang dilakukan terdapat dua aktivitas yang efektif dan tidak efektif. Dari aktivitas tersebut dilakukan analisis Therblig. Berikut merupakan hasil analisis Therblig untuk *layout* awalan.



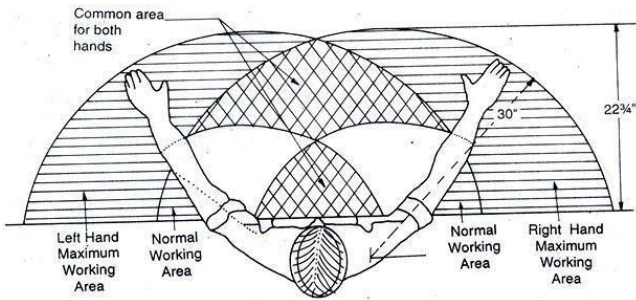
Gambar 6 Perbandingan Gerakan Efektif dan Tidak Efektif 1



Gambar 7 Perbandingan Gerakan Efektif dan Tidak Efektif 2

3.4 Perbandingan Prefix dan Suffix Layout

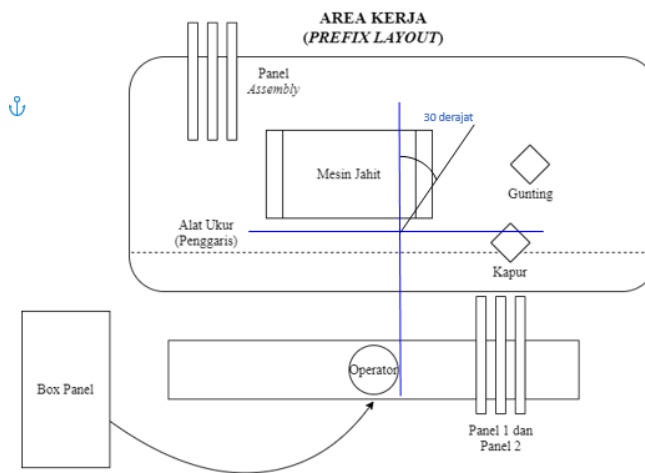
Berdasarkan analisis untuk mengurangi gerakan pada tangan kanan dan kiri pada operator, dilakukan desain ulang pengambilan panel dan penyatuan panel sebelum melakukan proses pemblabaran dan penyetikan yaitu dengan melihat jangkauan tangan sesuai ergonomi. Bahwa dalam posisi menjangkau sebaiknya tidak melebihi 30 derajat dengan panjang jangkauan sebesar $22 \frac{3}{4}$ inchi untuk jangkauan tangan kanan dan jangkauan tangan kiri. Pada posisi awal operator menjangkau peralatan yang digunakan seperti kapur dan gunting yang tidak berdekatan antar obyek sehingga memakan waktu dan tidak mengembalikan pada tempatnya, ini menjadi posisi gerakan harus mencari dan perlu waktu lama, sehingga perlu ada identifikasi memberikan *layout* terdekat dengan peralatan yang dekat. Ilustrasi ditunjukkan pada Gambar 8.



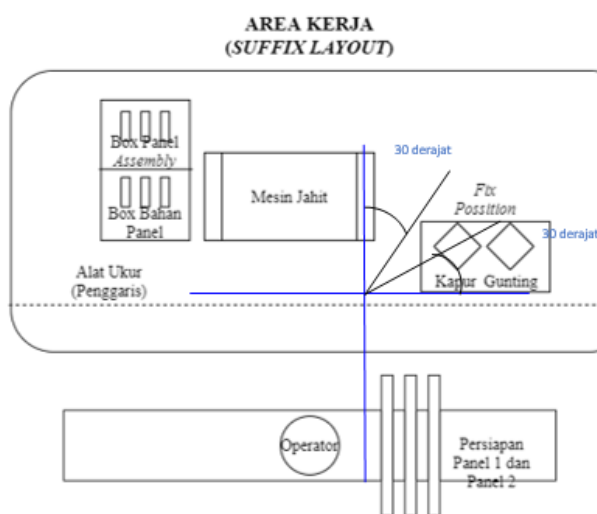
Gambar 8 Ilustrasi Jangkauan Tangan Kanan dan Kiri Operator

Sumber : Wignjosoebroto (1995)

Ilustrasi stasiun kerja atau *layout* meja kerja operator pada stasiun kerja penjahitan dengan mesin jahit manual ditunjukkan pada Gambar 9 dan Gambar 10.



Gambar 9 Ilustrasi Stasiun Kerja Awal



Gambar 10 Ilustrasi Stasiun Kerja Usulan

Pada dasarnya desain tata letak fasilitas merupakan metode yang paling efisien dan sering digunakan karena dapat berdampak pada pengurangan biaya operasional perusahaan (Kovács, 2019), sehingga sarana desain tata

letak fasilitas harus disesuaikan dari waktu ke waktu menyesuaikan dengan proses perencanaan dan perubahan posisi sesuai lini yang diproduksi. Berdasarkan penelitian Peron et al (2020), adanya kecepatan perubahan alur kerja akan mempengaruhi penataan fasilitas yang dipilih, sehingga perusahaan harus mampu adaptif dalam menyesuaikan dengan lini produksi tipe produk yang dibuat.

4. Kesimpulan

Hasil analisis gerakan dengan metode *motion study* untuk gerakan tangan kanan dan tangan kiri, pada proses penyetik dan pemblabaran terdapat gerakan tangan kanan efektif sebanyak 39 dan tidak efektif sebanyak 10, kemudian terdapat gerakan tangan kiri efektif sebanyak 16 dan tidak efektif sebanyak 21. Pada proses penjahitan *zipper* otomatis terdapat gerakan tangan kanan efektif sebanyak 13 dan tidak efektif sebanyak tiga, terdapat gerakan tangan kiri efektif sebanyak 12 dan tidak efektif sebanyak enam. Banyaknya gerakan tidak efektif dapat menghambat kerja dari operator, oleh karena itu, perlu ada perbaikan untuk keberlanjutan usaha dengan menekankan tingkat produktivitas kerja sumber daya manusia yang dimiliki perusahaan. Perusahaan perlu memberikan tingkat penjaminan keamanan dan kenyamanan kerja. Rekomendasi yang diberikan adalah *re-layout* stasiun kerja penjahitan dengan membuat penempatan *fix area position*, gerakan operator yang simultan untuk ketiga elemen kerja serta menjangkau dengan gerakan tidak lebih dari 30 derajat.

Daftar Pustaka

- Company, X., City, C., Roxas, P. B., & Ramirez, M. A. (2021). *Ergonomic Risk Assessment of the Production Process of 3(1)*, 13–25.
- Davidescu, A. A. M., Apostu, S. A., Paul, A., & Casuneanu, I. (2020). Work flexibility, job satisfaction, and job performance among romanian employees-Implications for sustainable human resource management. *Sustainability (Switzerland)*, 12(15).
- Devina, R. C. V., Satori, M., & Aviasti, A. (2021). Implementasi Time and *Motion study* dan Analisis Beban Kerja pada Stasiun Kerja Packing Produk Iberet Folic PT. Abbott Indonesia.
- For, J., Development, I., & Science, T. (2019). *Development of processes using motion study in production industries. 1(1)*.
- Heizer, J., dan Render, B. 2011 . Manajemen Operasi. Edisi Kesembilan, Buku 1. Salemba Empat, Jakarta.
- Hamadamin, H. H. (2019). *The Impact of Strategic Human Resource Management Practices on Competitive Advantage Sustainability: The Mediation of Human Capital Development and Employee Commitment*.

- Jia, S., Tang, R., & Lv, J. (2014). Therblig-based energy demand modeling methodology of machining process to support intelligent manufacturing. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 25(5), 913–931.
- Kovács, G. (2019). Layout design for efficiency improvement and cost reduction. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences*, 67(3), 547–555.
- Mousa, S. K., & Othman, M. (2019). The impact of green human resource management practices on sustainable performance in healthcare organisations : a. *Journal of Cleaner Production*.
- Peron, M., Fragapane, G., Sgarbossa, F., & Kay, M. (2020). Digital facility layout planning. *Sustainability (Switzerland)*, 12(8).
- Realyv, A., Flor-moltalvo, F. J., Blanco-fern, J., Sandoval-quintanilla, J. D., & Jim, E. (2019). Implementation of Production Process Standardization — A Case Study of a Publishing Company from the SMEs Sector. *Processes*, 7(10), 646.
- Roopa, M. (2020). Reducing Parcel Processing Times By Means Of The Lean. *SAIIEneXXXt Proceedings, 30th September – 2 Nd October 2019, Port Elizabeth, South Africa, January*, 0–18.
- Sutalaksana, I.Z., Anggawisastra, R. & Tjakraatmadja, J.H., 1979. Teknik Tata Cara Kerja. *ITB, Bandung*.
- Wignjosoebroto, S., 1995. Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu. *Edisi pertama. Jakarta: Penerbit PT. Guna Widya*.
- Yong, J. Y., Yusliza, M. Y., Ramayah, T., Chiappetta Jabbour, C. J., Sehnem, S., & Mani, V. (2020). Pathways towards sustainability in manufacturing organizations: Empirical evidence on the role of green human resource management. *Business Strategy and the Environment*, 29(1), 212–228