

Optimalisasi Produktivitas dengan Metode *Time and Motion Study* di PT.XYZ

Chevy Herli Sumerli A¹⁾, Nugy Mayselah²⁾,

¹⁾Program Studi Magister Teknik Industri, Pascasarjana Universitas Pasundan

²⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Pasundan

Correspondence Author¹⁾: chevhsa@unpas.ac.id

ABSTRAK

PT.XYZ adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang tekstil yang memproduksi barang jadi dan barang setengah jadi, salah satu produksinya adalah Kaos Kaki. Saat ini departemen Kaos Kaki sedang mengalami penurunan produktivitas pada salah satu proses produksinya yaitu proses Rosso atau proses menjahit ujung Kaos Kaki. Dari beberapa work center, terdapat satu work center yang mengalami penurunan produksi secara signifikan dari bulan ke bulan. Selain di pengaruhi oleh lingkungan, penurunan produktifitas juga bisa di pengaruhi akibat penetapan metode kerja yang kurang efektif. Penelitian di lakukan untuk meninjau penyebab terjadinya penurunan tingkat produksi yang di pengaruhi oleh metode kerja yang di gunakan oleh operator. Maka dari itu digunakan metode Time And Motion Study Analysis sebagai metode penyelesaian. Metode Time And Motion Study adalah adalah sebuah pembelajaran sistematis dari sistem kerja. dengan tujuan mengembangkan sistem dan metode yang lebih baik, menstandarkan sistem, dan melatih operator. Metode Time and Motion Study berperan untu mendesain metode kerja yang lebih efisien dengan mengeliminasi gerakan gerakan yang mengakibatkan keterlambatan. Kemudian juga di topan dengan mendesain ulang layout perlatan yang akan memudahkan jangkauan operator untuk meraih material dalam menyelesaikan pekerjaan. Selain memperbaiki gerakan dan layout perlatan, dalam penelitian ini juga di lakukan perhitungan Waktu Baku untuk memberikan standard waktu dalam pekerjaan tersebut. Dengan mengimplementasikan hasil rancangan metode kerja menggunakan metode Time and Motion Study menunjukan terjadi peningkatan 6% – 18% pada output produksi dengan perbandingan Cycle time sebelumnya 3,32 detik menjadi 2,98 detik setiap 1 pcs Kaos Kaki.

Kata Kunci : Motion Study; Time Study; Produktifitas

I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Dalam dunia industri suatu perusahaan dituntut untuk mampu bersaing dengan perusahaan - perusahaan sejenis agar mampu mempertahankan daya beli produknya di kalangan masyarakat. Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan daya saing adalah dengan meningkatkan performansi produksi dan pemanfaatan sumber daya yang ada secara optimal.

Untuk menjaga kestabilan produksi perusahaan perlu memantau tingkat

produktivitas yang ada yaitu dengan cara melakukan pengukuran kerja kemudian membuat usulan langkah - langkah sebagai upaya perbaikan untuk meningkatkan produktivitas. PT.XYZ adalah salah satu perusahaan tekstil terbesar di Indonesia, yang memproduksi bahan setengah jadi maupun produk jadi. Hasil produksi dari PT.XYZ diantaranya yaitu benang polyester, serat polyester, kain, garmen serta kaos kaki. Tetapi dalam kasus ini yang akan di bahas lebih dalam adalah departemen Kaos Kaki. Proses produksi

kaos kaki 70% masih menggunakan bantuan tenaga manusia. Maka dari itu tingkat produktivitasnya berpotensi tidak stabil secara berkala karena berbagai faktor.

Salah satu proses yang akhir - akhir ini mengalami ketidakstabilan adalah proses Rosso. Proses Rosso adalah proses penjahitan ujung kaos kaki dimana proses pengerjaannya memerlukan tingkat keahlian yang cukup untuk mendapatkan kualitas yang baik secara cepat.

Perusahaan mengeluhkan bahwa output yang di hasilkan oleh beberapa work center selalu berada di bawah target produksi tentu hal ini berpengaruh terhadap tingkat produktivitas perusahaan karena barang yang seharusnya jatuh tempo deliveri menjadi terhambat akibat terjadinya keterlambatan produksi. Terlebih bahwa proses Rosso merupakan proses tahap ke-2 dalam pembuatan kaos kaki. Berikut terdapat data yang menunjukkan terjadi penurunan produktivitas pada proses Rosso dari 4 bulan terakhir. hal ini terjadi akibat adanya pengaruh dari berbagai factor, salah satunya adalah faktor sumber daya manusia. Kegiatan proses Merosso ini belum mempunyai gerakan dan waktu standar yang di butuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan tersebut. Sehingga sumber daya yang ada tidak dapat memaksimalkan produktivitasnya. Terlihat pada operator yang menggunakan motion yang berbeda - beda dalam menyelesaikan pekerjaannya.

Proses Rosso merupakan proses tahap ke-2 dalam pembuatan kaos kaki sehingga jika terjadi keterlambatan produksi maka akan berpengaruh terhadap proses - proses selanjutnya. Pada akhirnya akan berdampak pada lead time produksi yang tidak sesuai dengan perencanaan.

Maka dari itu di lakukan sebuah analisis untuk memetakan permasalahan yang

terjadi yaitu dengan merancang standard gerakan dan standard waktu dalam pekerjaan tersebut hingga terbentuknya usulan perbaikan terkait dengan permasalahan yang ada. Dengan begitu diharapkan hasil dari penelitian ini bisa dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam upaya melakukan *Continous Improvement*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian masalah di atas maka, penentuan rumusan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pengukuran kerja di laksanakan di PT.XYZ dalam menentukan standard kerja operator Rosso.
2. Bagaimana metode Time And Motion Study diterapkan dalam penentuan standard kerja operator Rosso.
3. Bagaimana peran Time And Motion Study dalam meningkatkan produktivitas perusahaan.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dari kegiatan penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisis bagaimana proses pengukuran kerja di laksanakan di PT.XYZ dalam menentukan standard kerja operator Rosso.
2. Untuk menganalisis bagaimana metode Time And Motion Study diterapkan dalam penentuan standard kerja operator Rosso.
3. Untuk mengetahui bagaimana peran Time And Motion Study dalam meningkatkan produktivitas perusahaan.

Manfaat yang di harapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam mengambil keputusan untuk melakukan perbaikan lanjutan.
2. Mencegah terjadinya wasting time dan wasting motion, serta pemanfaatan

sumber daya manusia yang tidak efektif dan mengakibatkan biaya produksi meningkat .

1.1 Batasan dan Asumsi

Agar penelitian memiliki tujuan yang terarah dan sesuai maka ruang lingkup penelitian di beri batasan sebagai berikut :

1. Penggunaan nama PT. XYZ karena pihak perusahaan tidak berkenan di cantumkan namanya, karena berkaitan dengan privasi perusahaan.
2. Penelitian dilakukan di PT. XYZ pada Departemen Kaos Kaki.
3. Penelitian hanya dilakukan pada proses Rosso.
4. Tingkat produktivitas yang dihitung adalah berdasarkan output yang dihasilkan oleh operator Rosso.
5. Penelitian dilakukan selama 3 bulan mulai tanggal 25 Agustus 2019 - 25 November 2019.

Terkait dengan tidak semua data yang dibutuhkan tersedia maka terdapat beberapa penyamaan pemikiran yaitu dengan asumsi sebagai berikut :

1. Motion yang di lakukan oleh operator – operator pada 1 *work center* diasumsikan memiliki motion yang sama dalam menyelesaikan pekerjaannya.
2. Target yang di tetapkan merupakan berdasarkan perhitungan versi perusahaan yang tidak bisa di publikasikan, sehingga target yang di gunakan adalah target yang ada.

1.5 Lokasi Penelitian

Penelitian di lakukan pada pabrik yang berlokasi di Cijerah – Bandung khususnya Departemen Kaos Kaki.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Produktivitas

Menurut Pardede (2007, h.373) produktivitas merupakan jumlah satuan barang atau jasa yang dibuat oleh

seorang pekerja dalam waktu tertentu dengan menggunakan berbagai jenis mesin dan peralatan yang tersedia ditempatnya bekerja. Produktivitas adalah hubungan antara masukan-masukan dan keluaran-keluaran suatu sistem produktif.

2.2 Teknik Tata Cara Kerja (*Methods Engineering*)

Engineering

Teknik Tata Cara Kerja atau yang di kenal dengan *Methods Engineering* adalah suatu ilmu yang terdiri dari teknik – teknik dan prinsip – prinsip untuk mendapatkan rancangan (desain) terbaik dari sistem Kerja. Teknik – teknik dan prinsip – prinsip ini di gunakan untuk mengatur komponen – komponen sistem kerja yang terdiri dari manusia dengan sifat dan kemampuannya, bahan, perlengkapan dan peralatan kerja serta lingkungan kerja sedemikian rupa sehingga di capai tingkat efisiensi dan produktivitas yang tinggi yang di ukur dengan waktu yang di gunakan, tenaga yang di keluarkan serta akibat psikologis dan sosiologis yang ditimbulkan (Sutalaksana 1979).

2.3 Perancangan Sistem Kerja

Untuk dapat merancang sistem kerja yang baik seorang perancang kerja harus dapat menguasai dan mengendalikan faktor - faktor yang membentuk suatu sistem kerja. Faktor - faktor tersebut bila dilihat dalam kelompoknya terdiri dari pekerja, mesin dan peralatan serta lingkungannya. Perancangan sistem kerja adalah suatu ilmu yang terdiri dari teknik – teknik dan prinsip – prinsip untuk mendapatkan rancangan terbaik dari sistem kerja yang bersangkutan. Tujuannya adalah untuk mencapai kondisi kerja yang EASNE (efektifitas dan efisiensi yang tinggi bagi perusahaan serta aman, sehat, dan nyaman bagi pekerja (Sutalaksana,2006)

2.4 Peta Kerja

Peta kerja adalah suatu alat yang menggambarkan kegiatan kerja secara sistematis dan jelas, (biasanya kerja produksi). Lewat peta-peta ini kita bisa melihat semua langkah atau kejadian yang dialami oleh suatu benda kerja dari mulai masuk ke pabrik (berbentuk bahan baku) kemudian menggambarkan semua langkah yang dialaminya, seperti transportasi, operasi mesin, pemeriksaan dan perakitan, sampai akhirnya menjadi produk jadi, baik produk lengkap, atau merupakan bagian dari produk lengkap. (Sutalaksana, 2006)

2.5 Study Gerakan (*Motion Study*)

Study gerakan adalah analisa yang dilakukan terhadap beberapa gerakan bagian badan pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya. Dengan demikian diharapkan agar gerakan - gerakan yang tidak efektif dapat dikurangi atau bahkan dihilangkan sehingga akan diperoleh penghematan dalam waktu kerja, yang selanjutnya dapat pula menghemat pemakaian fasilitas - fasilitas yang tersedia untuk pekerjaan tersebut (Benjamin Niebel, 2003). Untuk memudahkan penganalisaan terhadap gerakan - gerakan yang di pelajari, perlu dikenal dahulu gerakan - gerakan dasar. Seorang tokoh yang telah meneliti gerakan - gerakan dasar secara mendalam adalah Frank Gilberth beserta istrinya. Ia menguraikan gerakan kedalam 17 dasar atau elemen gerakan yang dinamai gerakan Therblig. Sebagian besar gerakan Therblig ini merupakan gerakan - gerakan dasar.

1. Mencari (*Search*)
2. Memilih (*Select*)
3. Memegang (*Grasp*)
4. Menjangkau (*Reach*)
5. Membawa (*Move*)
6. Memegang Untuk Memakai (*Hold*)
7. Melepas (*Release*)
8. Mengarahkan (*Position*)
9. Mengarahkan Sementara

(*Pre Position*)

10. Pemeriksaan (*inspect*)
11. Perakitan (*Assembly*)
12. Lepas Rakit (*Disassemble*)
13. Memakai (*Use*)
14. Keterlambatan Yang Tak Terhindarkan (*Unavoidable Delay*)
15. Kelambatan Yang Dapat Dihindari (*Avoidable Delay*)
16. Merencana (*Plan*)
17. Istirahat Untuk Menghilangkan Fatigue (*Rest To Overcome Fatigue*)

2.6 Time Study

Time Study merupakan teknik pengukuran pekerjaan dengan cara pengumpulan data berdasarkan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Metode Time Study digunakan untuk menghitung nilai standard Time Study suatu pekerjaan (Pawiro, 2015). Tahapan perhitungan Time Study yang akan dilakukan peneliti sesuai dengan yang di jabarkan pada Flow Chart. Tahapan tersebut akan dilakukan pada setiap aktivitas, dan tahapan tersebut di antaranya tersebut di antaranya sebagai berikut :

1. Melakukan Pengukuran Kerja
2. Melakukan Pengumpulan Data Waktu
3. Melakukan Uji Keseragaman Data
4. Melakukan Uji Kecukupan Data
5. Menentukan Faktor Penyesuaian
6. Menentukan Waktu Normal
7. Menentukan Faktor Kelonggaran
8. Menentukan Waktu Baku / Waktu Standard

2.7 Waktu Baku

Waktu baku pada suatu proses produksi mempunyai manfaat untuk meningkatkan produktivitas pekerja, khususnya yang menangani pekerjaan secara manual. Waktu baku proses produksi diketahui melalui pengukuran kerja yang dapat dibagi menjadi waktu setiap unsur pekerjaan (Sutalaksana *et al.* 2006).

1. Hitung waktu siklus rata-rata (Ws)

Waktu penyelesaian satu satuan produksi mulai dari bahan baku atau mulai diproses di tempat kerja yang bersangkutan.

2. Hitung waktu normal (Wn)

Waktu normal adalah waktu penyelesaian pekerjaan yang diselesaikan oleh pekerja dalam kondisi wajar dan kemampuan rata-rata. Adapun pembagian faktor penyesuaian, yaitu:
 $p = 1 / p = 100\%$ berarti bekerja normal
 $p > 1 / p > 100\%$ berarti bekerja cepat
 $p < 1 / p < 100\%$ berarti bekerja lambat

3. Hitung waktu baku (Wb)

Waktu baku adalah waktu penyelesaian yang dibutuhkan secara wajar oleh pekerja normal untuk menyelesaikan pekerjaannya yang dikerjakan dalam sistem kerja terbaik pada saat itu. Cara menghitung waktu siklus dan waktu baku adalah sebagai berikut :

1. Hitung rata-rata dari harga rata-rata sub grup

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{k}$$

Keterangan :

X_i = Harga rata - rata subgrup ke I

k = Banyaknya subgrup yang terbentuk

2. Hitung standard deviasi sebenarnya

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

Keterangan :

N = Jumlah pengamatan Pendahuluan

X_j = Waktu pengamatan yang teramati selama pengukuran di lakukan

3. Hitung standard deviasi dari distribusi harga rata rata subgrup

$$\sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

4. Hitung batas kendali atas (bka) dan batas kendali bawah (bkb)

$$BKA = \bar{X} + 3\sigma_{\bar{X}}$$

$$BKB = \bar{X} - 3\sigma_{\bar{X}}$$

5. Uji kecukupan data

$$N' = \left[\frac{k \sqrt{N \cdot \sum X^2 - \sum X^2}}{s} \right]^2$$

N' = Jumlah data yang seharusnya

N = Jumlah data aktual

S = Tingkat ketelitian, penyimpangan maksimum hasil peramalan dari data sebenarnya (untuk $k = 95\%$ dan $s = 5\%$ maka $k/s = 40$)

k = Tingkat keyakinan, besarnya tingkat keyakinan pengukur bahwa hasil yang akan di peroleh memenuhi syarat ketelitian.

Jika $N' > N$; diperlukan pengukuran tambahan

Jika $N' < N$; pengukuran pendahuluan sudah cukup

6. Perhitungan Waktu Kerja

Waktu Siklus (Ws)

$$W_s = \frac{\sum X_i}{N}$$

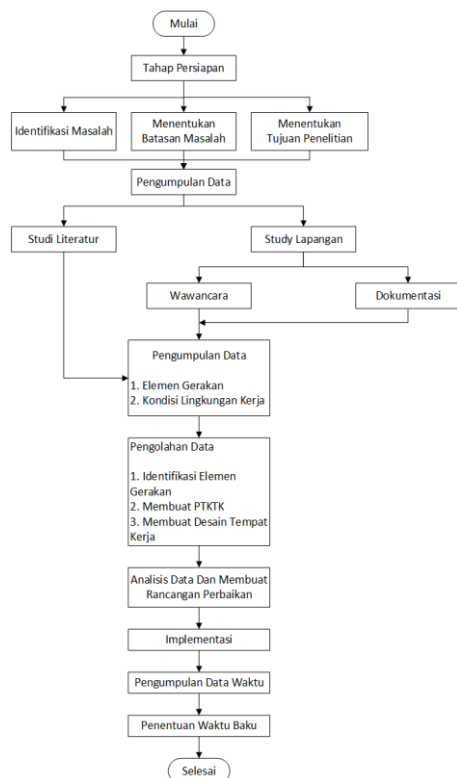
Waktu Normal (Wn)

$$W_n = W_s \times p$$

Waktu Baku (Wb)

$$W_b = W_n (1 + l)$$

3.1 Model Pemecahan Masalah

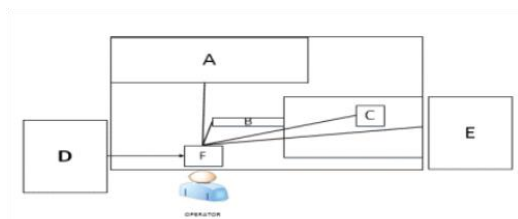


Gambar 3. 1 Flow Chart Penelitian

4. Pengumpulan dan Pengolahan Data

4.1 Layout Peralatan

Proses Merosso dilakukan di atas meja, dimana 1 operator terdiri dari satu meja 1 mesin dan 1 box loading. Berikut tata letak atau layout peralatan proses Rosso :



Gambar 4. 1 Layout peralatan untuk Merosso

Keterangan :

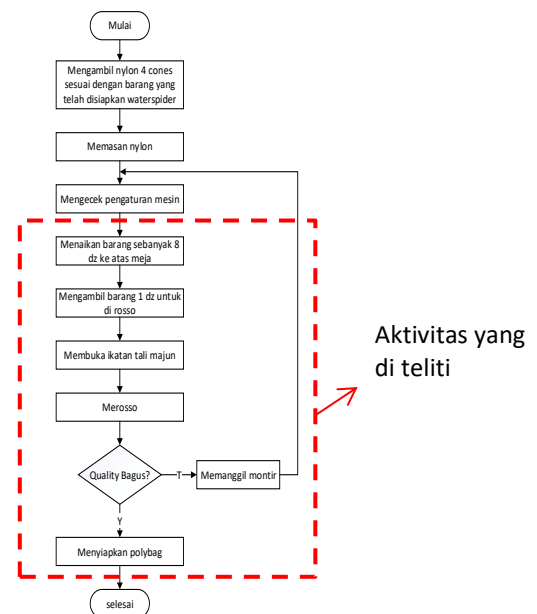
- A: Tempat alokasi sementara barang yang akan di Rosso
- B: Sumpit Rosso
- C: Tempat pembuangan tali majun
- D: Box loading kaos kaki yang akan di Rosso

E : Polibag kaos kaki setelah di Rosso

F : Posisi barang yang akan di Rosso

lokasi A merupakan lokasi kaos kaki yang di alokasikan sementara untuk di Rosso, jika di lihat aktivitas pengalokasian sementara merupakan aktivitas yang sebetulnya bisa dihilangkan, kegiatan alokasi sementara ini menopang fungsi dari desain tempat kerja yang tidak efisien, jangkauan operator ke loading box membutuhkan jarak setinggi meja atau sejauh 50 - 65 cm. Yang membuat operator perlu membungkuk untuk mengambil material atau kaos kaki yang akan di Rosso. Maka dari itu di putuskan untuk mengalokasikan barang ke atas meja terlebih dahulu sebanyak 8 dozen

4.1 Analisis Peta Tangan Kanan dan Tangan Kiri

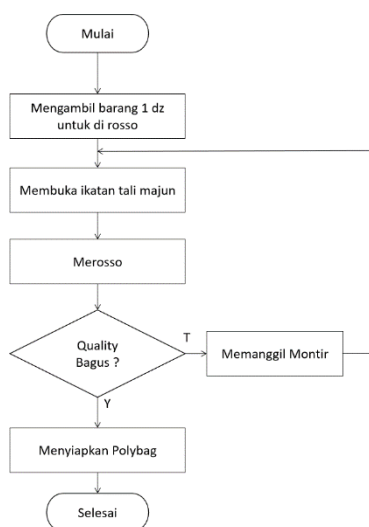


Gambar 4. 8 Flow Chart Elemen Aktivitas Proses Rosso

Dari peta tangan kanan tangan kiri terlihat bahwa rata - rata waktu yang di butuhkan operator dalam merosso sebesar 3,32 detik. Setelah dilakukan pemetaan aktivitas menggunakan PTKTK. Dapat terlihat bahwa aktivitas ke-2 yaitu proses menjangkau kaos kaki dari area A atau area penyimpanan kaos kaki sementara merupakan gerakan yang tidak efisien, karena proses jangkauan

menjadi 2 kali. Setelah tangan menjangkau material yang akan di Rosso kemudian perlu menjangkau kembali ketika akan di Rosso. Ini merupakan pemborosan gerakan selain itu proses jaangkauan operator dari box ke meja memiliki jarak yang tidak efisien atau jarak yang mengharuskan operator membungkuk atau bahkan keluar dari kursi ketika hendak menaikkan barang. Pada proses membuka ikatan operator perlu adanya gerakan mencari ujung ikatan kaos kaki, karena ketika di taruh barang dalam posisi menumpuk dan random. Membuat operator sulit menemukan ujung ikatan kaos kaki yang akan di buka. Menurut (sutalaksana, 2006) dalam bukunya menyatakan bahwa “mencari merupakan gerakan yang tidak efektif dan masih dapat dihindarkan. Salah satunya adalah dengan menyimpan barang dalam posisi yang tepat”. Jika proses pengambilan material untuk di Rosso dilakukan setiap kali akan Merosso maka ketika mengambil operator sudah dapat melihat dan memposisikan dimana ujung ikatan berada sehingga memudahkan operator untuk melakukan aktivitas membuka ikatan.

Pada proses Merosso operator melakukan elemen gerakan mengarahkan secara berkali kali hal tersebut terjadi karena operator melakukan gerakan secara patah patah yaitu dengan membawa terlebih dahulu kaos kaki kemudian mengarahkan sementara tumit kaos kaki kemudian membawa kembali untuk menjangkau sumpit setelah itu mengarahkan kembali untu memasukan kaos kaki kedalam. Berdasarkan hasil analisa gerakan menggunakan PTKTK, maka peneliti mendesain ulang elemen gerakan dan elemen aktivitas serta kondisi lingkungan kerja untuk mempebaikinya. Sebagai berikut :

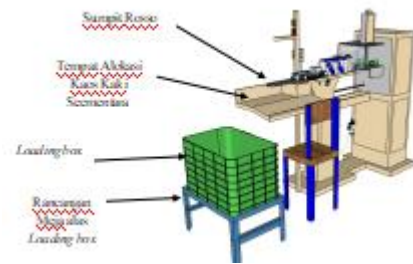


Gambar 4. 2 Flow Chart aktivitas Merosso sistem rancangan

Aktivitas Merosso yang diteliti semula adalah 6 aktivitas yaitu, menaikkan barang sebanyak 8dz, mengambil 1 dz untuk di Rosso, membuka tali majun, Merosso, mengecek quality, menyiapkan polybag. Disini peneliti melakukan eliminasi terhadap aktivitas menaikkan barang sebanyak 8dz, karena aktivitas tersebut merupakan aktivitas alokasi sementara, barang perlu di alokasikan sementara karena tingginya jarak yang harus di jangkau ketika mengambil kaos kaki dari box. Selain membutuhkan waktu yang lama serta gerakan yang tidak sehat bagi operator, hal ini juga berdampak pada aktivitas ke-3 yaitu membuka tali majun. Kaos kaki di letakan secara random dan bertumpuk di di area A kemudian ketika operator mengambil kaos kaki untuk di Rosso dan membuka ikatan maka operator akan melakukan kegiatan mencari ujung tali kaos kaki tersebut. Sehingga waktu yang di butuhkan akan bertambah.

4.2 Desain Tempat Kerja

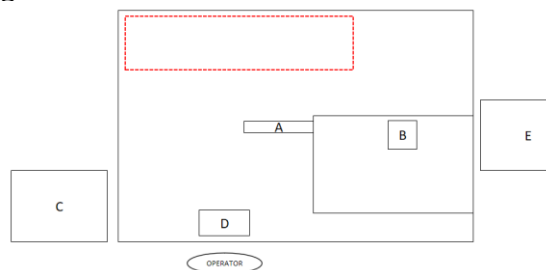
Desain tempat kerja di atas merupakan desain kondisi kerja saat ini. Posisi box lebih rendah dari posisi meja operator yang mengharuskan operator membungkuk saat mengambil material atau kaos kaki yang akan di Rosso. Berikut terdapat gambar yang menggambarkan bagaimana ketika operator mengambil kaos kaki yang akan di Rosso .Kondisi tersebut sangat tidak ergonomi bagi tubuh, dimna jika di laukan berulang - ulang dan dalam jangka waktu yang lama akan membuat postur tubuh operator terganggu, selain itu hal tersebut juga berpengaruh terhadap tingkat produktivitas operator karena dengan adanya aktivitas alokasi sementara akan membuat waktu yang dibutuhkan menjadi lebih lama, selain itu terkadang operator juga mengambil barang atau kaos kaki pada kondisi turun dari kursi Maka dari itu peneliti akan melakukan perbaikan desain tempat kerja dengan rancangan sebagai berikut :



Gambar 4. 3 Desain Tempat Kerja Usulan

Pada desain tempat kerja sekarang posisi loading box dibuat sejajar dengan tinggi meja Rosso. Ketinggian meja rosso adalah 82 cm, sedangkan ketinggian box adalah 40 cm. Maka di desain penopang box menyerupai meja dengan ketinggian 42 cm. Dengan begitu operator bisa menjangkau kaos kaki per 1 dz tanpa perlu membungkuk atau turun dari kursi bahkan sampai ikatan kaos kaki terakhir. Selain itu kondisi meja juga tidak akan penuh dengan tumpukan barang. Hal ini akan menunjang proses membuka ikatan, gerakan mencari akan hilang karena ketika operator menjangkau kaos kaki dan membawa kemeja operator sudah bisa melihat posisi tali majun maka operator bisa langsung memposisikan posisi ikatan kaos kaki agar memudahkan operator dalam membuka tali majun.

Proses Merosso dilakukan di atas meja, dimana 1 operator terdiri dari satu meja 1 mesin dan 1 box loading. Karena aktifitas alokasi barang di eliminasi sehingga layout peralatan menjadi seperti gambar di bawah ini:



Gambar 4. 4 layout peralatan usulan

Keterangan :

A : Sumpit Rosso

B : Tempat pembuangan tali majun

C : Box loading kaos kaki yang akan di Rosso

D : Posisi Kaos Kaki yang sedang di Rosso

E : Polibag kaos kaki setelah di Rosso

Terlihat di atas bahwa lokasi penyimpanan kaos kaki sementara menjadi tidak ada karena mekanismenya kaos kaki akan diambil 1 dz langsung dari box kemudian langsung di Rosso. Dalam aktivitas Merosso operator masih melakukan kegiatan patah - patah ketika melakukan jangkauan sumpit lebih jelasnya di sajikan pada gambar di bawah ini:

Menurut (Sutalaksana,2006) gerakan yang patah - patah, banyak perubahan akan memperlambat gerakan tersebut. Semakin banyak gerakan yang terjeda jeda akan membutuhkan waktu yang semakin lama dalam menyelesaikan pekerjaannya. Maka dari itu peneliti mendesain gerakan perbaikannya yaitu pada elemen gerakan membawa kaos kaki menjangkau sumpit dieliminasi. Sehingga operator melakukan elemen gerakan mengarahkan atau melipat tumit kaos kaki, pada posisi yang semula di bawah menjadi di depan sumpit yang akan membuat gerakan konstan dan di lanjut ke gerakan memasukan ke dalam sumpit. Seperti gambar di bawah.

4.3 Implementasi

Rancangan perbaikan yang telah diusulkan kemudian di implementasikan, implementasi dilakukan pada area *WORK CENTER 8*. Operator di *WORK CENTER 8* Berjumlah 7 operator yang terbagi kedalam 3 shift, implementasi dilakukan pada semua operator dalam 1 work center, berikut adalah nama - nama operator dan tingkat produktivitas sebelum di lakukan penerapan usulan perbaikan :

Tabel 4. 1 Identitas Operator *Work Center*

8

Shift	Nama Operator	Tanggal Masuk	Lama Kerja	Rata – Rata Dz	Effisiensi
Shift A	Anisa	01/21/2019	9 BLN	311	77%
	Reni	06/11/2010	9 THN	358	88%
Shift B	Desi	01/23/2019	9 BLN	290	72%
	Dini	10/10/2016	3 THN	342	84%
Shift C	Evi	03/20/2019	7 BLN	271	67%
	Dede	07/18/2019	1 THN	342	84%
Non Shift	Ferawati	07/15/2019	3 BLN	161	40%

Sumber : Data Prouksi *Work Center* 8 Pt.Xyz

Setelah di lakukan implementasi selama 3 bulan maka di dapatkan hasil seperti data di bawah ini :

Tabel 4. 2 Data efisiensi operator selama 3 bulan

Shift	Nama Operator	Lama Kerja	BEFORE		BULAN 1		BULAN 2		BULAN 3	
			Rata – Rata Dz	Effisiensi	Rata – Rata Dz	Effisiensi	Rata – Rata Dz	Effisiensi	Rata – Rata Dz	Effisiensi
SHIFT C	EVI	7 BLN	271	66.86%	316	78.00%	317	78.35%	345	85.17
	DEDE	1 THN	342	84.56%	379	92.54%	372	92.92%	387	95.54
SHIFT A	ANISA	9 BLN	311	76.79%	314	77.45%	330	81.37%	354	87.47
	RENI	9 THN	358	88.37%	379	93.60%	374	92.29%	383	94.64
SHIFT B	DESI	9 BLN	290	71.64%	292	72.19%	300	74.01%	341	84.24
	DINI	3 THN	342	84.40%	371	91.65%	372	91.74%	386	95.25
NON SHIFT	FERAWATI	3 BLN	161	23.79%	208	51.45%	225	55.64%	282	69.65

Operator menampilkan peningkatan yang berbeda beda, selama penelitian, Ibu Dede mampu melakukan pekerjaan Merosso sampai mencapai target yaitu 450 DZ, Dan dilihat dari data tingkat efisiensi mengalami perubahan yang signifikan. Untuk membuktikanya maka peneliti melakukan pengukuran kembali pada kondisi setelah implementasi menggunakan Peta Tangan Kanan dan Tangan Kiri

Berdasarkan Analisis Peta Tangan Kanan Tangan Kiri di atas, terlihat bahwa waktu yang di butuhkan objek untuk melakukan pekerjaan meroso lebih cepat di banding dengan menggunakan sistem sebelumnya, selisih Cycle Time antara sistem sekarang dan sistem usulan adalah 0,98 detik. Waktu tersebut merupakan waktu yang belum di beri faktor penyesuaian dan allowance. Karena data PTKTK sudah menunjukkan terjadi perubahan pada Cycle Time maka analisis akan di lanjutkan pada perhitungan Time Study.

4.4 Penentuan Waktu Baku

Tabel 4. 3 Tabel Data Waktu Penelitian

No	Menaikan Barang (detik)	Membuka Ikatan (detik)	Merosso (detik)	Cek Quality (detik)	Menyiapkan Polybag (detik)
1	1,90	4,1	47,6	12,8	19,4
2	1,30	2,1	50,4	12,4	20,5
3	3,01	3,3	48,7	12,4	16,3
4	1,30	2,8	53,1	14,5	16,5
5	1,98	2,3	55,9	11,9	16,8
6	1,30	3,1	54,7	17,9	17,40
7	2,20	2,9	57,9	14,4	18,50
8	2,60	3,7	53,5	17,2	18,50
9	2,00	2,2	55,7	18,2	17,80
10	1,90	3,2	58,3	11,6	21,60
11	2,60	2,5	50,6	16,6	21,40
12	3,01	3,2	58,5	17,4	15,20
13	2,60	3,1	61,2	15,9	21,20
14	3,01	2,9	55,9	14,5	20,70
15	2,70	2,4	53,3	16,3	17,70
16	2,40	2,3	58,0	11,1	20,90
17	1,80	2,7	52,3	13,5	17,80
18	2,21	2,1	59,5	18,4	19,90
19	2,40	2,8	55,5	11,6	20,20
20	1,40	3,0	55,6	13,5	16,40
21	2,70	3,2	54,5	11,9	21,6
22	3,01	2,2	56,9	16,7	18,00
23	1,98	3,1	54,3	13,5	21,10
24	1,50	2,0	58,8	15,6	20,90
25	1,80	2,2	58,1	13,7	15,70
26	2,00	3,0	50,4	12,7	21,60
27	3,00	2,9	56,6	18,3	17,50
28	1,20	2,7	54,1	11,1	16,30
29	1,30	2,8	54,3	16,8	19,10
30	2,50	2,7	58,4	14,2	16,50
31	1,30	2,6	58,5	15,6	21,80
32	2,00	2,8	55,6	14,5	15,50
33	1,50	2,8	51,6	17,5	18,60
34	1,90	2,3	53,6	11,9	16,10
35	2,50	4,1	58,4	14,5	17,40
36	1,98	2,2	51,9	17,8	20,50

Data di atas merupakan data yang di ambil ketika operator di yakini telah mampu melakukan pekerjaan sesuai dengan SOP yang di rancang oleh peneliti. Dan di ambil setelah masa uji coba selama 3 bulan.

4.4.2 Waktu Siklus

Beberapa tahapan di lakukan dalam perhitungan waktu siklus di antaranya

- Harga rata-rata sub group
- Standar deviasi populasi
- Standar deviasi dari rata-rata sub group
- Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB)

$$\alpha = 5 \%$$

$$\beta = 95\%$$

- Plot data

Setelah dilakukan perhitungan tersebut pada setiap komponen aktivitas maka di dapatkan Waktu Siklus sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Tabel Perhitungan Waktu Siklus

Aktivitas	Ws (detik)
Menaikan Barang	2,54
Membuka Ikatan	2,89
Merosso	55,06
Cek Quality	14,84
Menyiapkan Polibag	18,69

4.4.2 Waktu Normal

Untuk menentukan waktu normal maka perlu terlebih dahulu menentukan faktor penyesuaian. Faktor penyesuaian dihitung dengan memperhatikan cara kerja pekerja menggunakan metode Westinghouse. Hasil dari analisis menggunakan tabel *westinghouse* adalah sebagai berikut

Tabel 4. 5 Tabel Perhitungan Faktor Penyesuaian

Elemen Pekerjaan	Keterampilan	Usaha	Kondisi Kerja	Konsistensi	Total	p
Menaikan Barang	C2 = +0,03	C2 = +0,02	E = -0,02	C = 0,01	0,2	1,2
Membuka Ikatan	C1 = +0,06	C2 = +0,02	E = -0,02	C = 0,01	0,2	1,2
Merosso	B2 = +0,08	C2 = +0,02	E = -0,02	D = 0,00	0,08	1,08
Cek Quality	D = 0,00	D = 0,00	E = -0,02	B = 0,03	0,01	1,01
Menyiapkan Polibag	D = 0,00	B2 = 0,08	E = -0,02	E = -0,02	0,08	1,08

Setelah mengetahui faktor penyesuaian selanjutnya yaitu menentukan Waktu Normal. Waktu normal adalah penyelesaian pekerjaan yang diselesaikan oleh pekerja dalam kondisi wajar dan kemampuan rata-rata. Untuk mewajarkan atau membuat kondisi kerja menjadi normal maka di perlukan faktor penyesuaian.

Tabel 4. 6 Tabel Perhitungan Waktu Normal

Aktivitas	Ws (detik)	Penyesuaian	Wn (detik)
Menaikan Barang	2.54	1.04	2.64
Membuka Ikatan	2.89	1.07	3.09
Merosso	55.06	1.08	59.47
Cek Quality	14.84	1.01	14.99
Menyiapkan Polibag	18.69	1.04	19.44

Nilai perhitungan waktu normal untuk aktivitas menaikan barang adalah 2.64 detik , untuk aktivitas membuka ikatan adalah 3.09 detik. Untuk aktivitas Merosso 59.47 detik sedangkan untuk aktivitas Cek Quality 14.99 detik. Dan untul aktivitas Menyiapkan polibag yaitu 19.44 detik. Setelah di dapatkan waktu normal tahapan perhitungan selanjutnya adalah menghitung Waktu Baku, namun dalam menentukan waktu baku di perlukannya nilai allowance yang di berikan pada pekerjaan tersebut.

4.4.3 Waktu Baku

Dalam menentukan waktu Baku maka terlebih dahulu di lakukan perhitungan *Allowance* atau faktor kelonggaran.

Kelonggaran (*allowance time*), yaitu sejumlah waktu yang ditambahkan dalam waktu normal untuk memenuhi kebutuhan pribadi, waktu-waktu tunggu yang tak dapat dihindari, dan kelelahan. Untuk mengetahui standard nilai alowance dapat di lihat pada tabel allowance Gambar 2.2 .Peneliti memberikan nilai allowance pada setiap komponen pekerjaan. Setelah menentukan faktor kelonggaran maka di lakukan perhtungan waktu baaku dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4. 7 Tabel Waku Baku

Aktivitas	Wn (detik)	Allowance	Wb
Menaikan Barang	2.64	3%	2.72
Membuka Ikatan	3.09	2%	3.15
Merosso	59.47	3%	61.25
Cek Quality	14.99	3%	15.44
Menyiapkan Polibag	19.44	5%	20.41

Peneliti memberika nilai kelonggaran pada setiap Aktivitas sebesar 3% , 2%, 3%, 3% dan 5% jika di totalkan Kelonggaran pada pekerjaan Merosso adalah sebesar 16% waktu tersebut sudah termasuk kelonggaran untuk kebutuhan pribadi dan Kelonggaran tak terhindarkan. Sehingga Waktu Baku yang di peroleh pada setiap aktivitas yaitu Menaikan Barang 2.72 detik Membuka Ikatan 3.15 detik Merosso 61.25 detik Cek Quality 15.44 detik dan menyiapkan polibag sebesar 20.41 detik. Jika di kalkulasikan kedalam siklus kerja dan jumlah unit dalam setiap siklus maka di peroleh waktu yang di gunakan untuk menyelesaikan kaos kaki pada proses Rosso dalam satuan waktu / unit sebagai berikut :

Tabel 4. 8 Tabel *Cycle Time* Setelah Perbaikan

No	Aktivitas	Wb (detik)	Jumlah Siklus	Total Waktu (detik)	Jumlah Produk / siklus (pcs)	Detik / unit
1	Menaikan Barang	2.72	15	40.86	360	0.11
2	Membuka Ikatan	3.15	15	47.31	360	0.13
3	Merosso	61.25	15	918.75	360	2.55
4	Cek Quality	15.44	3	46.33	360	0.13
5	Menyiapkan Polibag	20.41	1	20.41	360	0.06
Total						2.98

Sistem produksi di PT.XYZ merupakan sistem batch flow atau produksi akan di lakukan untuk menyelesaikan barang per box, sehingga operator akan pindah ke box selanjutnya ketika box tersebut sudah selesai. Maka dari itu untuk mengetahui waktu proses produksi Kaos Kaki per unit perlu di kalkulasikan kedalam satuan siklus per box. Jumlah 1 box rata - rata 15 dz atau 360 pcs. Dan waktu baku untuk memproduksi 1 pcs kaos kaki adalah 2.98 detik..

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan analisa yang telah di lakukan maka peneliliti menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang di lakukan tersebut. Peneliti mengeliminasi elemen aktivitas menjadi 5 aktivitas yang semula 6 aktivitas. Untuk menunjang eliminasi elemen aktivitas tersebut maka dilakukan juga perbaikan pada layout peralatan. Peneliti mendesain meja sebagai penunjang untuk melakukan eliminasi gerakan dan mengefisiensikan jangkauan gerak operator. Sebelum implementasi tingkat produktivitasnya sebesar 84.56% di bulan ke-1 berubah menjadi 92.54% di bulan ke-2 menjadi 92.92% dan di bulan ke 3 menjadi 95.54%. Untuk membuat standard waktu pekerjaan peneliti menggunakan metode Time Study yaitu untuk menentukan waktu siklus, waktu normal dan waktu baku pada setiap elemen pekerjaan Merosso. Waktu Siklus pada setiap aktivitas adalah Menaikan Barang 2.5 detik, Membuka Ikatan 2.9 detik, Merosso 55.1 detik, Cek Quality 14.8 detik dan Menyiapkan Polibag 18.7 detik. Untuk menghitung Waktu Normal maka di butuhkan faktor penyesuaian yang berfungsi untuk membuat operator bekerja dalam keadaan normal. Faktor Penyesuaian yang di gunakan yaitu metode Westing House. Faktor penyesuaian pada setiap aktivitas secara berturut - turut adalah 1.04, 1.07 , 1.08 ,

1.01 dan 1,04 sehingga ketika dikalikan dengan waktu siklus didapatkan Waktu Normal sebesar 2.6, 3.1 , 59.5, 15.5 dan 20.4. Yang terakhir adalah penentuan Waktu Baku. Peneliti memberika nilai kelonggaran pada setiap Aktivitas sebesar 3% , 2%, 3%, 3% dan 5% jika di totalkan Kelonggaran pada pekerjaan Merosso adalah sebesar 16% waktu tersebut sudah termasuk kelonggaran untuk kebutuhan pribadi dan Kelonggaran tak terhindarkan. Sehingga Waktu Baku yang di peroleh pada setiap aktivitas yaitu Menaikan Barang 2.72 detik Membuka Ikatan 3.15 detik Merosso 61.25 detik Cek Quality 15.44 detik dan menyiapkan polibag sebesar 20.41 detik. Jika di kalkulasikan kedalam siklus kerja dan jumlah unit dalam setiap siklus maka di peroleh waktu yang di gunakan untuk menyelesaikan kaos kaki pada proses Rosso adalah 2.98 detik / unit Kaos Kaki. Rata – Rata produksi operator setelah dilakukan penelitian adalah sebesar 387 dz perhari yang semula hanya 342 dz perhari. Maka dari itu di tarik kesimpulan bahwa dalam penelitian ini dengan menggunakan Metode Time And Motion Study dapat menaikan produksi operator yang semula sebesar 84% dari target awal menjadi 95% atau mengalami kenaikan sebesar 11% pada operator yang di teliti.

5.1 Saran

- Terdapat beberapa perbedaan karakteristik operator dalam bekerja pada setiap work center maka jika akan di terapkan pada work center lain maka pihak perusahaan perlu meninjau kembali karakteristik operator pada area tersebut salah satunya adalah penggunaan box dan polybag.
- Pemasokan bahan baku dan efektifitas mesin sangat berpengaruh dalam produksi operator. Maka selain perhitungan waktu baku perlu adanya penelitian lanjutan untuk menganalisis

faktor – faktor tersebut terhadap penurunan tingkat produktifitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Pardede, Pontas M. 2007. *Manajemen Operasi dan Produksi: Teori, Model dan Kebijakan*. Revisi ed. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Sutalaksana, dkk. *Teknik Tata Cara Kerja*. ITB. Bandung. 1979.
- Sutalaksana, dkk. *Teknik Tata Cara Kerja*. Edisi ke-2 ITB. Bandung. 2006.
- Niebel, Benjamin. *Methods, Standards, And Work Design 11th edition*.
- Khadijah, Intan.(2016).”Analisis Pengukuran Kerja Untuk Mengoptimalkan Produktivitas Menggunakan Metode Time And Motion Study”, Dalam Jurnal Diponegoro *Journal Of Management*, Volume 5, Nomor 3, Tahun 2016, Halaman 1-15, Tersedia: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/dbr>. [26 November 2019].
- Meyers, F. E., dan J. R. Stewart. 2001. *Time and Motion Study: For Lean Manufacturing*. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Wignjosoebroto, Sritomo S. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Jakarta. 1995.
- Fajar, Royan.(2017).”Perancangan Peta Tangan Kanan Tangan Kiri Bagian After Market Divisi Packaging Pt. Xyz Indonesia”,Seminar Dan Konferensi Nasional Idec 2017, Halaman 1- 9, Tersedia: idec.ft.uns.ac.id/wpcontent/uploads/2017/II/prosiding2017_IDO63.pdf [29November 2019].
- Meyers, F. E. “*MOTION AND TIME STUDY: Improving work methods & management*. New Jersey: Prentice Hall. 1992.
- Kanawaty, George. “*INTRODUCTION TO WORK STUDY*”. *Fourth edition*, Geneva,International Labour Office. 1992.