

PERBAIKAN SISTEM KERJA PADA DIVISI *PACKING* PRODUK *RACK TROLLEY* DENGAN *METHOD TIME MEASUREMENT (MTM)*

Muhammad Fathul Khoir¹, Ahmad Fatih Fudhla², Gempur Santoso³

E-mail: muhammad_fathul_khoir@student.umaha.ac.id, fatih_fudhla@dosen.umaha.ac.id,
gempur_santoso@dosen.umaha.ac.id

^{1,2,3}Teknik Industri, Fakultas Teknik

Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia

ABSTRAK

Sistem kerja merupakan hal paling diperhatikan dalam perusahaan, terutama pada perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai macam peralatan dapur berbahan baku stainless steel 402 dan stainless steel 201 dengan permintaan pasar. Dari banyaknya produk yang ada terdapat produk yang memiliki tingkat permintaan paling banyak namun pengerjaan yang lama pada divisi packing yang memang hanya memiliki satu stasiun. Metode MTM (*Method Time Measurement*) dipakai untuk memetakan ulang gerakan kerja yang berfokus pada elemen kerja pada divisi packing dengan produk amatan *mobile gastronomic rack trolley*. Setelah dilakukan pengamatan dan pengukuran divisi ini memiliki dua elemen kerja ringan namun waktu pengerjaannya cukup lama elemen kerja amplas 9.48 menit dengan elemen kerja lab bersih 8,13 menit sehingga keseluruhan terdapat 9 elemen kerja dengan waktu 53 menit, dengan dilakukannya penggabungan elemen kerja amplas dan lab bersih dengan pemetaan kerja ulang maka diperoleh hasil 9.97 menit dan terjadi keseimbangan beban kerja antara gerak tangan kanan dan juga gerak tangan kiri, dari penggabungan elemen tersebut menjadikan elemen kerja pada divisi packing menjadi lebih maksimal yaitu 8 elemen kerja dengan waktu 37 menit per produk.

Kata kunci: elemen gerakan, mtm, proses pengepakan, waktu baku

ABSTRACT

The work system is the most important thing in the company, especially in manufacturing companies that produce various kinds of kitchen utensils made from stainless steel 402 and stainless steel 201 according to market demand. Of the many existing products, there are products with the highest demand level but take a long time in the packing division, which only has one station. The MTM (Method Time Measurement) method is used to map work movements that focus on work elements in the packing division with mobile gastronomic rack trolley observation products. After observing and measuring, this division has two light work elements but the processing time is quite long, the sandpaper work element is 9.48 minutes with the clean lab work element 8.13 minutes so that in total there are 9 work elements with a time of 53 minutes, by combining the sandpaper and lab work elements. clean with rework mapping, the result is 9.97 minutes and there is a balance of workload between right-hand movement and left-hand movement, from combining these elements, the work element in the packing division becomes more maximal, namely 8 work elements with 37 minutes per product.

Keywords: motion element, mtm, packing process, standard time

PENDAHULUAN

Produktivitas waktu merupakan hal yang amat diperlukan dan perlu diperhatikan untuk tercapainya hasil yang maksimal, oleh sebab itu maka produktivitas tidak akan dapat diukur apabila sebuah perusahaan tidak memiliki suatu acuan atau standar waktu baku yang dipakai untuk melakukan kegiatan kerja (Pathak, 2021). Waktu baku setiap aktivitas kerja merupakan hal yang sangat dibutuhkan dalam operasi suatu perusahaan, keberadaannya sangat dibutuhkan dalam melakukan perencanaan operasi, meakukan control hingga melakukan evaluasi (Fudhla et al., 2012).

PT. XSTEEL merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur yang memproduksi berbagai macam peralatan dapur seperti meja bak cuci piring, rak dapur, trolley dapur untuk keperluan hotel, *Restaurant, Cafe*, rumah sakit, laboratorium dan rumah tangga dengan kualitas tinggi, kuat dan tahan lama, disertai *Modular System* yang merupakan keunggulan dari produk karena memberikan kemudahan bagi konsumen untuk melakukan perakitan atau penggantian komponen yang rusak.

Dalam pelaksanaan proses produksinya, PT. XSTEEL mengalami kesulitan penentuan waktu standar pengerjaan terutama pada *packing process* untuk produk

Mobile Gastronom Rack Trolley yang mana pada proses pengepakan pada produk ini menjadi perhatian khusus perusahaan karena memiliki waktu yang lama sedangkan produk memiliki permintaan pasar yang cukup tinggi dan diproyeksikan dalam dua tahun kedepan akan tetap memiliki permintaan yang tinggi,

Permintaan pasar yang tinggi pada suatu produk membuat perusahaan harus melakukan banyak cara untuk memenuhi permintaan tersebut karena semakin banyak penjualan suatu produk maka profit yang akan didapatkan perusahaan akan semakin tinggi. (Arianto & Puspita, 2019; Cheng & Drake, 2016)

Sistem dalam perusahaan ini adalah *Make To Order (MTO)* dimana dalam sistem ini divisi produksi akan melakukan proses produksi setelah ada pesanan dari pelanggan, tim perusahaan melakukan penjadwalan produksi dengan cara melihat histori yang lama tanpa melakukan pengukuran pada waktu proses terlebih dahulu. Hal ini mengakibatkan beberapa masalah, terkadang *production plan* melebihi waktu yang ditentukan dan terkadang *production plan* yang ditentukan terlalu longgar dan terjadi pemborosan waktu yang seharusnya bisa dimanfaatkan untuk lebih produktif lagi.

Dari permasalahan tersebut dapat disimpulkan bahwa perusahaan perlu melakukan perbaikan sistem pada sebuah pekerjaan dalam divisi *packing process* dengan cara melakukan pengukuran waktu terlebih dahulu pada setiap elemen aktifitas kerja, sehingga dapat diketahui berapa waktu baku yang dibutuhkan untuk setiap elemen kerjanya, cara yang dipakai untuk melakukan pengukuran suatu kerja (*work measurement*) pada elemen kerja adalah dengan menggunakan *method time measurement (MTM)*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data-data di perusahaan, kemudian data data tersebut akan dianalisis guna mendapatkan *mapping* permasalahan yang sedang dihadapi oleh perusahaan tersebut. Penelitian ini dilakukan supaya nilai variabel mandiri dapat diketahui, baik dalam satu atau lebih variabel yang ada tanpa membuat perbandingan, atau menyambungkan dengan variabel - variabel yang lain (Ismayani, 2019).

penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data perusahaan berdasarkan hasil wawancara dari pimpinan, divisi PPIC dan operator pada divisi *packing process*. Kemudian data yang diambil selanjutnya berupa video di stasiun kerja tersebut untuk menangkap gerakan kerja dari divisi *packing process* yang nantinya akan dianalisa dan dipetakan sesuai dengan gerakan yang ditunjukkan oleh rekaman. Untuk menunjang komperhensi dari solusi yang akan dihasilkan, perlu juga dilakukannya tinjauan pustaka dengan metode metode yang akan digunakan.

Analisa Perancangan Kerja

Di dalam membuat suatu produk di butuhkan cara atau sistem kerja juga kreativitas yang tinggi dalam menciptakan produk baru dan metode kerja yang lebih efisien. perancangan sistem adalah teknik atau prinsip untuk mendapatkan sebuah rancangan terbaik dari sebuah sistem pekerjaan yang saling bersangkutan. Teknik dan prinsip digunakan untuk mengatur sistem kerja manusia, mesin, material, serta lingkungan kerja sehingga efektif dan afisien dapat dicapai dan aman dan nyaman bagi pekerja (Armijal & Firdaus, 2021). Pada setiap pekerjaan gerakan kerja yang sering dilakukan adalah gerakan pekerjaan tangan apalagi pekerjaan tersebut bersifat manual.

Studi gerakan dan waktu

Untuk mempermudah dalam menganalisis terhadap gerakan-gerakan yang dipelajari perlu dikenal gerakan - gerakan dasar. Menurut Frank B. Gilberth yaitu Seorang tokoh peneliti gerakan dasar yang mendalam, dia menguraikan dalam 17 elemen Gerakan (Sayekti & Mulyana, 2019) yang diantaranya adalah mencari, memilih, memegang, menjangkau, membawa, memegang untuk memakai, melepas, mengarahkan, mengarahkan sementara, memeriksa, perakitan, lepas rakit, memakai, kelambatan yang tak terhindarkan, kelambatan yang terhindarkan, merencana, istirahat.

Menurut (Barnes, 1991), gerakan yang dianggap tidak efisien sebaiknya dihilangkan, tetapi tetap dengan mempertimbangkan faktor ekonomi gerakan.

MTM (Methods-Time Measurement)

MTM merupakan pengukuran waktu baku (*predetermined time santadard*) yang dikembangkan di dasar studi gerakan suatu pekerjaan dari operasi kerja industri yang pengaplikasiannya dilakukan dengan merekam aktivitas kerja ke dalam media video atau film. Pengukuran waktu metode *MTM (Methods Time Measurement)* membagi gerakan pekerjaan atas elemen-elemen pergerakan kerja yaitu gerakan menjangkau (*reach*), gerakan mengangkut (*move*), gerakan memutar (*turn*), gerakan memegang (*grasp*), gerakan mengarahkan (*position*), gerakan melepas (*release*), gerakan lepas rakit (*dis-assemble*), pergerakan mata (*eye movement*) dan gerakan yang ada di anggota badan lainnya. (Morlock et al., 2017)

Waktu untuk setiap elemen gerakan kerja ini ditentukan dengan kelas-kelas gerakan menurut kondisi yang ada, Kelas-kelas gerakan ini nanti akan menyebutkan keadaan perhentian, obyek yang akan ditempuh, obyek yang akan dibawa, kesulitan atau kemudahan saat menangani obyek, dan kondisi-kondisi lain yang ada pada pergerakan kerja. Unit waktu yang dipakai dalam pengukuran ini adalah *TMU (Time Measurement Unit)*, dimana 1 TMU sama dengan 0.00001 jam, jika yang dipakai adalah satuan menit maka sama dengan 0.0006, dan jika yang dipakai adalah satuan detik maka 0.036 detik. (Andriani, 2017).

Langkah selanjutnya setelah mendapatkan waktu normal yang telah dijumlahkan dengan perhitungan waktu TMU adalah memperhitungkan waktu baku dengan menambahkan faktor kelonggaran atau toleransi.

Faktor-faktor kelonggaran dapat dikelompokkan menjadi beberapa factor, yakni factor kelonggaran untuk kebutuhan pribadi, faktor kelelahan, dan faktor hambatan yang tidak mungkin bisa dihindarkan. Dengan adanya penambahan pertimbangan kepada faktor kelonggaran ini, Waktu baku yang dibutuhkan merupakan waktu proses dengan menggunakan operator yang mempunyai kemampuan rata-rata untuk dapat menyelesaikan pekerjaan dalam sistem kerja yang baik. Persamaan yang digunakan adalah sebagaimana disajikan di bawah ini, dimana W_n adalah waktu normal sedangkan W_b adalah waktu baku.

$$W_n = TMU \times 0.036 \text{ detik}$$

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{100\% - Allowance}$$

Peta tangan kanan dan tangan kiri

Penelitian waktu dilakukan ketika terjadi gerakan yang tidak efisien, waktu dari hasil penelitian waktu tersebut tidak dapat digunakan sebagai penentuan standar waktu yang tepat untuk penyelesaian suatu pekerjaan.

Menurut (Erliana et al., 2015) Peta kerja tangan kiri dan peta kerja tangan kanan ini menggambarkan semua gerakan-gerakan saat operasi kerja dan waktu saat menganggur (delay) yang dilakukan tangan kiri dan yang dilakukan tangan kanan ini nanti akan menunjukkan perbandingan antara pekerjaan yang dibebankan terhadap tangan kiri dan juga tangan kanan, dengan peta kerja ini kita dapat melihat semua operasi yang ada secara lengkap, yang nantinya dapat mempermudah dalam melakukan perbaikan operasi tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini akan ditampilkan data elemen kerja yang ada pada divisi *packing process* pengerjaan *Mobile Gastronom Rack Trolley* yang diperoleh dari pemutaran video detail elemen pekerjaan yang ada di divisi *packing process*, melalui media video, selanjutnya film atau video ini akan dipetakan dari kegiatan kerja tangan kanan dan kegiatan kerja tangan kiri dari setiap elemen pekerjaan yang ada.

Berikut adalah elemen kerja yang ada pada proses divisi *packing process* :

1. Elemen kerja mounted adalah elemen kerja pertama yang ada pada divisi packing dengan menggunakan alat berupa grender, elemen kerja ini dilakukan oleh satu operator yang mana operator tersebut memastikan siku yang ada pada produk (runner) benar – benar halus dan aman untuk sebelum di packing.
2. Elemen kerja Amplas, proses amplas ini merupakan proses lanjutan yang memiliki tingkat ketelitian yang

tinggi dengan cara kerja menghaluskan sisi produk (runner) dengan amplas tipe "0"

3. Lab bersih, merupakan elemen kerja yang berfokus kepada kebersihan produk, elemen kerja ini menggunakan majun atau kain lab bersih tanpa campuran zat kimia pembersih.
4. Pengepakan pipa konektor. Elemen kerja ini membutuhkan ketelitian dan kerapian saat pengerjaan dan memastikan konektor yang dibungkus memiliki jumlah yang sesuai yaitu 6 pcs dengan tipe produk yang sama.
5. Pengepakan Castor. Castor adalah roda yang ada pada produk *Mobile Gastronom Rack Trolley*, elemen kerja ini hamper sama dengan elemen kerja sebelumnya yaitu packing konektor, namun pada packing castor ini hanya memiliki 4 pcs
6. Pengambilan Karton Elemen ini merupakan elemen persiapan untuk packing total, diawali dengan pengambilan karton yang sudah berpola setelah itu akan di staples namun hanya sebelah sisi saja, karena elemen ini hanya elemen persiapan.
7. Tali Crat Unit. Tali crat unit merupakan elemen kerja yang menggunakan mesin tali yang sudah terpasang di meja kerja, diawali dengan menaruh unit ke meja mesin, tali crat 1 unit yang terdiri dari sisi kanan dan sisi kiri akan diletakkan di meja lalu akan di tali oleh mesin secara otomatis.
8. Mauk BOX selanjutnya akan dimasukkan ke BOX karton yg sudah disiapkan pada elemen kerja 4.3.1.6 untuk packing akhir, elemen kerja ini mengharuskan semua komponen untuk produk *Mobile Gastronom Rack Trolley* sudah masuk dalam BOX dengan benar.
9. Tali Crat BOX. Elemen kerja ini adalah elemen terakhir dari serangkaian elemen yang ada pada proses packing, setelah produk siap dalam BOX akan ditali crat kembali supaya produk tersebut lebih aman saat proses muat maupun pengiriman.

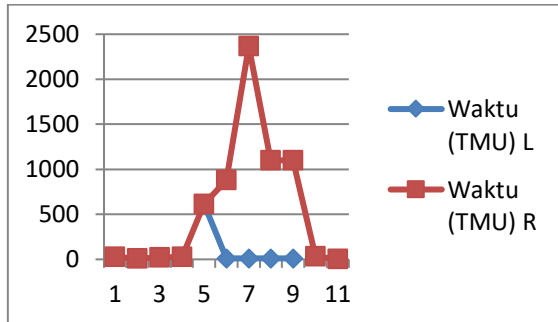
Dari semua elemen yang ada pada divisi *packing process* terdapat hasil pengamatan yaitu waktu perbandingan antara hasil pengamatan dari waktu video dengan hasil pemetaan tangan kanan dan kiri dengan metode *Method Time Measurement (MTM)* sebagai berikut :

Tabel 1. Perbandingan waktu video dan peta

No	Elemen Kerja	W. Video	W. Peta
1	Mounted	20,23	17,47
2	Amplas	9,48	8,23
3	Lab Bersih	8,13	7,30
4	Packing Konektor	4,38	2,21
5	Packing Castor	3,42	2,72
6	Stap BOX	1,56	0,99
7	Tali Crat Unit	1,52	1,20
8	Masukkan Unit Ke Box	2,42	1,24
9	Tali Crat BOX	1,39	1,23
Total		53	43

Pada tabel 1. diterangkan bahwa waktu yang ada pada pemutaran video mendapatkan hasil waktu 53 menit sedangkan waktu setelah pemetaan yang sudah ditambahkan dengan kelonggaran mendapatkan hasil 43 menit,

Dari semua pengamatan dan pemetaan yang sesuai dengan elemen kerja yang ada terdapat dua elemen kerja dengan siklus kerja yang hampir sama namun dikerjakan dengan cara sendiri-sendiri, elemen kerja tersebut adalah elemen kerja Amplas dan elemen kerja lab bersih.



Gambar 1. Beban kerja tangan kanan dan kiri elemen kerja amplas

Pada Gambar 1. terlihat perbandingan elemen kerja amplas. Elemen ini memiliki 11 momen kerja dimana momen tersebut menurut pengamatan memiliki perbedaan beban kerja antara beban ditangan kiri dan beban kerja ditangan kanan dimana tangan kanan memiliki gerakan lebih banyak dari tangan kiri. Beban kerja ini memang tidak berpengaruh pada hasil kualitas pengerjaan namun memiliki pengaruh pada waktu baku pengerjaan total divisi *packing process*.

$$W_n = 12352,2 \times 0.036 \text{ Detik}$$

$$= \frac{446,792}{60}$$

$$= 7,41132 \text{ Menit}$$

$$W_b = 7,41122 \times \frac{100\%}{100\% - 10\%}$$

$$= 8.2265 \text{ Menit}$$

Hasil pemetaan menunjukkan bahwa waktu normal yang diperoleh pada elemen kerja amplas adalah 444.6792 detik atau 7.4 menit, sedangkan untuk waktu baku adalah adalah 8.2 menit yang sudah di tambahkan kelonggaran pada elemen amplas. sedangkan untuk elemen lab bersih adalah :

$$W_n = 11553 \times 0.036 \text{ Detik}$$

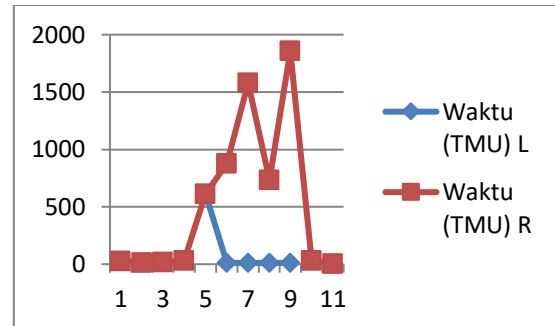
$$= 415,908$$

$$= \frac{415,908}{60}$$

$$= 6,9318 \text{ Menit}$$

$$W_b = 6,9315 \times \frac{100\%}{100\% - 5\%}$$

$$= 7,29663 \text{ Menit}$$



Gambar 2. Beban kerja tangan kanan dan kiri

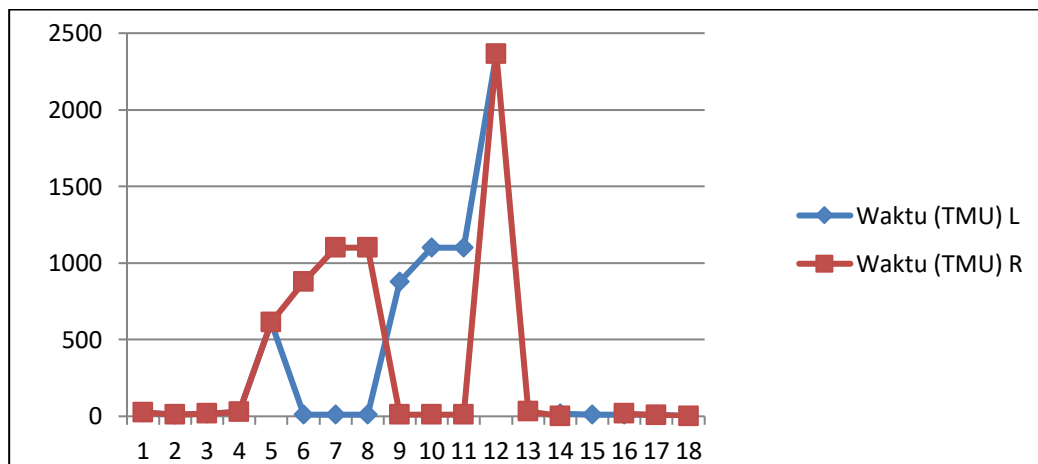
Pada gambar 2 beban kerja tangan pada elemen lab bersih yaitu tangan kanan lebih aktif dari tangan kiri namun memiliki waktu normal dan kelonggaran yang berbeda, ini dikarenakan momen kerja dalam elemen ini cenderung ringan, hasil pemetaan yang didapatkan pada waktu normal 415.908 detik atau 6.9 menit ditambah dengan kelonggran sebesar 5% maka hasil waktu baku mendapatkan 7.3 menit.

Jika melihat hasil tersebut maka total yang dibutuhkan dari dua elemen tersebut adalah 15.5 Menit, waktu tersebut dianggap cukup lama karena terdapat momen kerja diulang ulang yang seharusnya dapat diperingkas dalam satu elemen kerja saja.

Dalam melakukan usulan perbaikan kali ini akan dilakukan penggabungan elemen kerja antara elemen kerja amplas dan elemen kerja lab bersih sehingga waktu yang dibutuhkan menjadi lebih singkat tanpa mengurangi kualitas hasil produk, usulan ini dilakukan pada dua elemen kerja karena hasil pengamatan menyebutkan bahwa perbandingan antara tangan kanan dengan tangan kiri tidak seimbang sehingga perlu dilakukan pemetaan ulang yang nantinya diharapkan dapat mempersingkat waktu baku yang dibutuhkan pada divisi *packing process*.

PETA TANGAN KIRI DAN KANAN (OPERATOR CHART)								
Pekerjaan : AMPLAS & LAB BERSIH								
Departemen : PACKING								
Stasiun Kerja : 1								
Nomor Peta : 002-pack-gstrm-06								
Dipetakan Oleh : Fathul								
Tanggal Dipetakan : 05-Juli-2021								
No.	Tangan kiri				Tangan Kanan			
	Elemen Gerakan Kerja	Lambang	Jarak (cm)	Waktu (TMU) L	Waktu (TMU) R	Jarak (cm)	Lambang	Elemen Gerakan Kerja
1	Menjangkau Lab	RB	30	24,4	24,4	30	RB	Menjangkau Mplasp
2	Menggenggam Lab	G1C3		10,8	10,8		G1C3	menggenggam Amplasp
:								
18	Melepas Pipa	RL1	30	2	2	30	RL1	Meletakkan Lab
Total TMU				6228,2	6234,8	200		
Ringkasan								
Total Waktu (TMU)		:	12469,6					
Total Jarak (inc)		:	200					
Jumlah Produk		:	2					

Gambar 3. Peta usulan tangan kiri dan tangan kanan



Gambar 4. perbandingan beban kerja tangan

Dari keterangan pada gambar 3 dapat dilihat bahwa total waktu TMU adalah 12469.6 TMU yaitu dari hasil perkalian proses produk berjumlah 2. maka waktu normal dan waktu baku ditambahkan dengan kelonggaran sebanyak 25%, pada peta usulan adalah

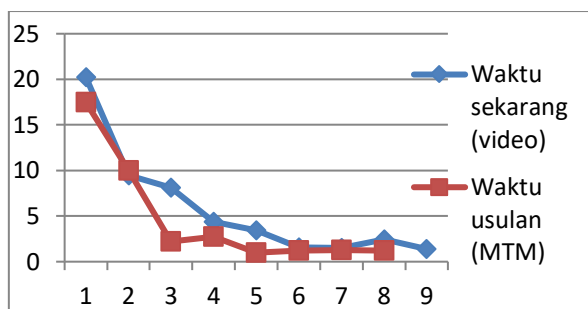
$$\begin{aligned}
 W_n &= 12469.6 \times 0.036 \text{ Detik} \\
 &= 448,9056 \\
 &= \\
 &= \frac{448,9056}{6} \\
 &= 7,48176 \text{ Menit} \\
 W_b &= 7,48176 \times \frac{100\%}{100\% - 25\%} \\
 &= 9,97568 \text{ Menit}
 \end{aligned}$$

Pada grafik gambar 4. dapat dilihat bahwa perbandingan beban gerak antara tangan kanan dan tangan kiri hampir seimbang walaupun terdapat gerakan yang berbeda dari elemen kerja ini namun masih tetap dapat diseimbangkan oleh kedua tangan.

Selanjutnya usulan ini akan dibandingkan dengan hasil dari output baku sebelum dilakukan usulan dengan output baku setelah dilakukan usulan.

Tabel 2. perbandingan waktu usulan

No	Elemen Kerja	Waktu sekarang (video)	Waktu usulan (MTM)	Elemen Kerja	No
1	Mounted	20,23	17,47	Mounted	1
2	Amplasp	9,48	9,97	Amplasp dan lab bersih	2
3	lab bersih	8,13	2,21	Packing Konektor	3
4	Packing Konektor	4,38	2,72	Packing Castor	4
5	Packing Castor	3,42	0,99	Stap BOX	5
6	Stap BOX	1,56	1,20	Tali Crat Unit	6
7	Tali Crat Unit	1,52	1,24	Masukkan Unit Ke Box	7
8	Masukkan Unit Ke Box	2,42	1,23	Tali Crat BOX	8
9	Tali Crat BOX	1,39			
Total		53	37	Total	



Gambar 5 Grafik perbandingan waktu

PENUTUP

Dari pengukuran yang dilakukan menggunakan *Method Time Measurement (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.

Usulan yang dilakukan merupakan usulan yang paling efektif yaitu dengan menggabungkan dua elemen kerja ringan menjadi satu elemen kerja, dengan cara memetakan pekerjaan ditangan kanan dan ditangan kiri agar seimbang dalam satu waktu sehingga pekerjaan yang dilakukan dapat memberikan hasil maksimal dengan penggunaan waktu kerja yang lebih sedikit.

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.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada team supervisor dari PT.XSTEEL yang telah memberikan data penelitian dan telah memberikan izin untuk melakukan penelitian pada perusahaan dan kepada jurusan teknik industri dan fakultas teknik Universitas Maarif Hasyim Latif Sidoarjo atas dukungan dalam penelitian yang dilakukan oleh penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, D. P. (2017). Penentuan Waktu Dan Output Baku Pada Proses Produksi Tube Lamp Dengan *Methods Time Measurement*. *SINERGI*, 21(3), 204. <https://doi.org/10.22441/sinergi.2017.3.007>
- Arianto, D., & Puspita, A. D. (2019). Pengaruh Shift Kerja Terhadap Kinerja Melalui Variabel Kelelahan Dan Beban Kerja Sebagai Variabel Intervening Di Pt M.I. *JISO: Journal of Industrial and Systems Optimization*, 2, 23–28. <https://doi.org/10.51804/jiso.v2i1.23-28>
- Armijal, A., & Firdaus, M. (2021). Usulan Perancangan Perbaikan Stasiun Kerja Dengan Analisis Peta Kerja Dan Kebutuhan Ruang Untuk Peningkatan Produktivitas. *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 21(2), 292. <https://doi.org/10.36275/stsp.v21i2.421>
- Barnes, R. M. (1991). *Motion and Time Study: Design and Measurement of Work*, 7th Edition. Wiley.
- Cheng, P., & Drake, C. (2016). Shift Work and Work Performance. In *Work and Sleep* (pp. 11–30). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190217662.003.0002>
- Erliana, C. I., Huda, L. N., & Matondang, A. R. (2015). Perbaikan Metode Kerja Pengantongan Semen Menggunakan Peta Tangan Kiri Dan Kanan. *Spektrum Industri*, 13(2), 217. <https://doi.org/10.12928/si.v13i2.2698>
- Fudhla, A. F., Juniani, A. I., & Windyaningrum, L. (2012). Pengembangan Metode Activity Based Time Study Untuk Sistem Produksi Engineering To Order (ETO) Dengan Tipe Aliran Job Shop. *Seminar Nasional Manajemen Teknologi XV*, A-22-1. <https://mmt.its.ac.id/publikasi/pengembang-an-metode-activity-based-time-study-untuk-sistem-produksi-engineering-to-order-eto-dengan-tipe-aliran-job-shop/>
- Ismayani, A. (2019). *Metodologi Penelitian*. Syiah Kuala University Press. <https://doi.org/10.52574/syiahkualauiversitypress.227>
- Morlock, F., Kreggenfeld, N., Louw, L., Kreimeier, D., & Kuhlentötter, B. (2017). Teaching Methods-Time Measurement (MTM) for Workplace Design in Learning Factories. *Procedia Manufacturing*, 9, 369–375. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.04.033>
- Pathak, G. (2021). Productivity Improvement using Time Study Analysis in a Small-Scale Import-Export Industry. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 9(VI), 612–617. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2021.35038>
- Sayekti, R. P., & Mulyana, A. E. (2019). Analisis Sistem Kerja Produk Smock Menggunakan Studi Waktu Dan Gerakan (Studi Kasus Pada Quality Control And Packing Department Pt Aceplas Indonesia). *Journal Of Applied Business Administration*, 3(1), 96–110. <https://doi.org/10.30871/jaba.v3i1.1283>