

1

by Check Turnitin

Submission date: 09-Mar-2022 03:04AM (UTC-0500)

Submission ID: 1758566233

File name: 1.doc (739.5K)

Word count: 2874

Character count: 17270

METODE MOST (MAYNARD OPERATION SEQUENCE TECHNIQUE) UNTUK PERBAIKAN WAKTU PERAKITAN TRAFFIC LIGHT DI PT. QI

Ferida Yuamita¹

¹ Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Glagahsari 63, Umbulharjo, Yogyakarta, 55164
Email: feridayuamita@uty.ac.id

ABSTRAK

PT. QI merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi traffic light. Pada proses perakitan terdapat tahapan proses yang tidak efektif sehingga berdampak pada efektifitas dalam perusahaan tersebut, yakni ketidaksesuaian antara output dengan target produksi. Permasalahan dalam penelitian ini adalah terjadinya gerakan-gerakan yang tidak memberi nilai tambah yang dilakukan oleh pekerja yang mengakibatkan bertambahnya waktu standar sebesar 168 menit/ box lamp traffic light. Hal tersebut berdampak pada ketidaktercapaian target produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan waktu proses perakitan, sehingga target produksi akan tercapai. Metode yang digunakan adalah MOST (*Maynard Operation Sequence Technique*) untuk mengurangi gerakan yang tidak efektif. Hasil analisis dan evaluasi menggunakan MOST dengan menggabungkan perakitan copper pad, armature dan box lamp menunjukkan waktu standar proses pengerjaan 88,95 menit/ box lamp. Perbedaan waktu sebelum dan sesudah evaluasi sebesar 79,05 menit.

Kata Kunci: Efisiensi, Efektivitas, *Maynard Operation Sequence Technique*

ABSTRACT

PT. QI is a manufacturing company that produces traffic light. In the assembly process there is an ineffective process stage that has an impact on effectiveness in the company, namely the mismatch between output and production targets. The problem in this study is the occurrence of movements that do not add value carried out by workers which resulted in an increase in standard time of 168 minutes / box lamp traffic light. This has an impact on the inability of production targets. This research aims to optimize the assembly process time, so that production targets will be achieved. The method used is MOST (*Maynard Operation Sequence Technique*) to reduce ineffective movements. The results of analysis and evaluation using MOST by combining copper pad, armature and box lamp assembly show a standard process time of 88.95 minutes / box lamp. The difference in time before and after the evaluation was 79.05 minutes.

Keywords: Efficiency, Effectiveness, *Maynard Operation Sequence Technique*

13 Pendahuluan

PT. QI merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur pembuatan traffic light di Yogyakarta. Aktivitas perakitan dengan menggabungkan beberapa komponen pendukung traffic light. Tahap evaluasi awal ditemukan sebanyak 54 aktivitas gerakan perakitan yang membutuhkan waktu 168 menit/ box lamp traffic light. Kondisi tersebut menjadi permasalahan utama dikarenakan target produksi tidak tercapai. Oleh karena itu analisis gerakan perlu dilakukan untuk menghilangkan beberapa gerakan yang tidak efektif atau tidak memberikan nilai tambah.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Rahman, dkk. 2018) Penerapan *Maynard Operation Sequence Technique* (MOST) pada bagian penjahitan industri garmen dengan tujuan mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai tambah dan meminimalkan hambatan untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi waktu siklus produk, biaya produksi perproduk, sehingga dengan menggunakan metode yang benar dapat memanfaatkan total waktu yang tersedia dan untuk menghemat uang. [1] Penelitian terkait metode MOST yang dilakukan oleh Viharos, dkk. 2020 dalam kasus industri beton di sektor otomotif. Pengukuran manual, perhitungan MTM dan Basic MOST menyajikan nilai yang hampir sama, namun, sebagian besar kasus, perkiraan MTM (jauh) waktu proses lebih lama dan perkiraan Basic MOST lebih dekat dengan nilai sebenarnya, namun, peningkatan waktu proses dengan MTM lebih , dari 20%, sedangkan dengan BasicMOST hanya 6%. [2]

Penelitian yang dilakukan oleh (Kaka, dkk. 2019) ini merupakan upaya di lini perakitan untuk menganalisis dan mengekspos efek pengurutan berdasarkan tact time dan dampaknya terhadap kinerja lini menggunakan *Maynard Operation Sequencing Technique*. model yang dikembangkan berdasarkan tact time mengambil hasil Terbaik menunjukkan utilisasi yang maksimal, efisiensi jalur di antara semua model dan memiliki indeks kehalusan yang jauh lebih baik daripada model lainnya. [3]

Selain itu pada penelitian yang dilakukan oleh ialah penggunaan metode MOST untuk perbaikan metode kerja dilakukan operator untuk mempersingkat waktu pengerjaan produk pada kondisi kerja dengan cara membatasi gerakan yang tidak efisien dan menyatukan gerakan yang dapat disatukan, selain itu meningkatnya produktivitas dengan bertambahnya output produksi. [4]

Penelitian yang dilakukan oleh wibowo, dkk. Yaitu penggunaan metode MOST untuk perbaikan membuat era persediaan lebih dekat dengan area garis serta dapat mengurangi waktu karena meninggalkan beberapa kegiatan. [5]

Penelitian yang dilakukan oleh Joshi ialah seorang teknisi menghadapi beberapa masalah, seperti gangguan, penundaan, dan penambahan tugas yang tidak ada nilai tambah dengan menggunakan metode MOST dapat memprediksi durasi tugas dalam berbagai kegiatan operasional secara signifikan meningkatkan kinerja industri, dapat menghemat waktu pengisian oli 15 menit/tugas, dan dapat mengimplementasikan berbagai tangi bah mesin untuk jumlah stasiun kerja yang tersisa. [6]

Penelitian yang dilakukan oleh ghjhk melakukan perbaikan pada jalur fabrikasi sistem pembuangan dalam menggambarkan ruanglingkup dengan menerapkan MOST (*Maynard's Operation Sequence*) serta merampingkan kegiatan yang diikuti dengan *assembly line balancing* (ALB). Sehingga dihasilkan efektifitas dapat diketahui dengan menetapkan waktu standar serta menyeimbangkan waktu kerja perakitan. [7]

Penelitian yang dilakukan oleh Pusvanasparan, dkk ialah penggunaan MOST sangat efektif pada peningkatan produktivitas, selain itu mengungkapkan pemborosan yang tersembunyi dalam operasi paket kering dalam industri elektronik dengan waktu standar dan mengurangi kemungkinan pekerja untuk memperpanjang waktu kerja untuk melepaskan stres waktu. [8]

Penelitian yang dilakukan oleh Patel, dkk ialah mengurangi waktu operasi terhadap waktu operasi yang ada pada blok data alur kerja untuk penambahan nilai, rekayasa nilai, dengan menggunakan metode *Maynard Operation Sequence Technique* (MOST). Sehingga mendapatkan waktu produksi, tenaga, waktu dan dapat meningkatkan produktivitas. [9]

Pada penelitian yang dilakukan oleh Gadkh yaitu alat yaitu penggunaan metode *Maynard Operation Sequence Technique* untuk meningkatkan produktivitas dengan mengurangi waktu siklus yang dipakai untuk menghasilkan pekerjaan. Sehingga pengurangan waktu non-pemesinan 50%-60%. [10]

Penelitian yang dilakukan oleh Annisa, dkk ialah pengukuran kerja operator pada lantai produksi dengan menggunakan metode MOST. Sehingga diketahui Allowance 22% dengan waktu standar sebesar 1,323 menit dan outout standar 0,756 paving. Sehingga operator mampu menghasilkan 317 paving. [11]

Penelitian yang dilakukan oleh Herwanto, dkk ialah perbaikan waktu standar menggunakan metode MOST dihasilkan pengemalan output standar 377 unit, proses penjahitan 58unit, pengemasan 421unit. Terdapat skenario 1 dan skenario 2, dengan terjadi kenaikan utilitas pada skenario 1 dan penurunan utilitas pada skenario 2.

Sehingga simulasi dengan skenario 2 model yang paling optimal. [12]

Penelitian yang dilakukan oleh Diniaty, dkk. ialah merakit Pumping Unit dan proses Repair Overhaul Gearbox. mengalami permasalahan karena ada waktu menunggu sert kurangnya jumlah operator. Penggunaan metode work sampling untuk mengurangi waktu menunggu sehingga dihasilkan waktu standar operator I sebesar 1,14 dan operator II sebesar 1,13 yang menyebabkan antrian bukan karena kurangnya operator melainkan faktor produktivitas yang belum maksimal. [13]

Penelitian yang dilakukan oleh Nuryawan, dkk ialah mengoptimalkan produktivitas proses produksi menggunakan metode analisis deskriptif. Dihasilkan semua baju dan celana ukuran S dan M mendapatkan waktu pengamatan lebih kecil serta pada tahap proses produksi lebih kecil dibandingkan proses produksi waktu standar. [14]

Pada penelitian yang dilakukan oleh Wardah, dkk. ialah produktivitas tenaga kerja menggunakan metode pengukuran kerja dihasilkan tenaga kerja membutuhkan 4,51 orang untuk penyoletan batik, sedangkan jumlahnya hanya ada 4 orang, maka diperlukan penambahan 1 orang tenaga kerja agar permintaan dapat terpenuhi. [15]

Metode Penelitian

Metode Maynard Operation Sequence Technique (MOST)

1. Urutan Model MOST

Terdapat gerakan yang berbeda pada setiap tipe gerakan yang dilakukan. Sehingga perlu dilakukan pemecahan urutan model kegiatan menggunakan metode MOST. Berdasarkan penelitian yang sudah ada, metode MOST dilakukan dengan dua metode yakni:

Model dengan urutan dasar (*Basic Sequence Model*) dalam model ini terdapat tiga gerakan:

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

Gerakan digunakan apabila adanya perpindahan pada suatu objek secara leluasa atau tidak manual sehingga objek dapat berubah tempat tanpa penghalang. Misalnya pada benda dialihkan dari bawah kursi ke ataskursi. Gerakan umum ini memiliki urutan ini adalah: A B G A B P A dapat dilihat pada Tabel 1.

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

Gerakan ini merupakan penggambaran pindahnya objek dengan tidak menggunakan alat yang dapat

dikendalikan oleh satu arah. Pada gerakan ini dibatasi oleh satu arah disebabkan kontak atau menempel dengan objek lainnya. Gambar 1

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

Model dipakai untuk gerakan yang memakai bantuan alat seperti tang, kunci inggris, obeng dan lain-lain. Model urutan ini adalah: A B G / A B P / . . . / A B G / A Ruang kosong pada model di atas merupakan tempat untuk mengisi parameter-parameter berikut:

- C: *Cut* yaitu Memotong
- S: *Surface Treat* yaitu Perlakuan pada permukaan
- M: *Measure* yaitu Mengukur
- R: *Record* yaitu Mencatat
- T: *Think* yaitu Berpikir

Gambar 2

Kelonggaran (*Allowance*)

Allowance atau kelonggaran dikenal untuk menentukan waktu baku.

Terdapat tiga bagian allowance, yaitu:

1. *Personal Allowance*: Merupakan kelonggaran pada keperluan pribadi dengan cara memenuhi kebutuhan pribadi-pribadi pekerja.
2. *Delay Allowance*: merupakan waktu yang digunakan pada saat keadaan yang tidak terduga yang diberikan kepada pekerja (operator) seperti saat gangguan mesin minor, mengganti part dalam kondisi darurat.

3. *Fatigue Allowance*: merupakan kelonggaran yang diberikan untuk memperpanjang datangnya *fatigue*.

Rekomendasi allowance dari Organisasi Buruh Dunia (ILO) dapat dilihat pada tabel dibawah ini: Tabel 2. Allowance Rekomendasi ILO

Pengumpulan dan Pengolahan Data

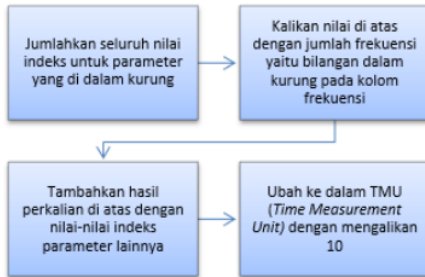
Penghitungan Waktu Standar Metode Kerja Awal dengan MOST

Tabel 3. Total kegiatan menunggu pada perakitan box lamp traffic light

Kegiatan perakitan	Tangan kiri	Tangan kanan
Modul LED warna hijau	17	14
Modul LED warna kuning	14	7
Modul LED warna merah	13	4
Box lamp traffic light	6	0

Total	54	31
--------------	----	----

Tabel 4. Total Peta Aliran Proses Perakitan Box Lamp Traffic Light



Gambar 3. Proses Perhitungan Waktu Baku

Proses perhitungan waktu adalah sebagai berikut:
 Total Perhitungan waktu baku dengan metode MOST yang didapat adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Waktu dalam TMU} &= 213010 \text{ TMU} \\ \text{Waktu dalam Jam} &= 213010 \times 0,00001 \text{ jam} \\ &= 2,1301 \text{ jam} \\ &= 127,806 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total kelonggaran} &= W_n \times 100/100 - \% \text{ Allowance} \\ &= 127,806 \text{ menit} \times 100/100 - 24 \\ &= 168 \text{ menit/box lamp traffic light} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Output Standar} &= 1/W_s \\ &= 1/168 \\ &= 0,00595 \end{aligned}$$

Jumlah *box lamp traffic light* dalam satu hari mampu merakit

$$\begin{aligned} &= \text{Output Standar} \times \\ &= 0,00595 \times 8 \text{ jam (menit)} \\ &= 0,00595 \times 480 \text{ menit} \\ &= 2,86 \text{ box lamp traffic light /hari} \end{aligned}$$

Jumlah *box lamp traffic light* dalam 1 hari mampu merakit ≈ 3 *box lamp traffic light* /hari

Dapat diketahui harga per unit *box lamp traffic light* seharga Rp8.000.000.-, sehingga untuk mengetahui total jumlah penghasilan pada 1 operator dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Pendapatan per hari} &= \Sigma \text{ Produksi yang dihasilkan} \times \text{Harga per unit} \\ \text{Pendapatan per hari} &= 3 \text{ unit} \times \text{Rp}8.000.000 \\ &= \text{Rp}24.000.000 \end{aligned}$$

Jadi total pendapatan pada PT. QI dari masing-masing operator sebesar Rp24.000.000.-.

Perancangan Metode Kerja Usulan

Tabel 5. Total kegiatan menunggu perakitan *box lamp traffic light*

Kegiatan perakitan	Tangan kiri	Tangan kanan
Modul LED warna	7	2

hijau		
Modul LED warna kuning	6	1
Modul LED warna merah	2	1
Box lamp traffic light	1	0
Total	16	4

Tabel 6. Peta Aliran Proses Perakitan Box Lamp Traffic Light

Perhitungan total pada waktu baku dengan metode MOST yang didapat adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Waktu dalam TMU} &= 112670 \text{ TMU} \\ \text{Waktu dalam Jam} &= 112670 \times 0,00001 \text{ jam} \\ &= 1,1267 \text{ jam} \\ &= 67,608 \text{ menit} \end{aligned}$$

Kelonggaran pada penelitian ini adalah 24% (kebijakan dari perusahaan berdasarkan rekomendasi ILO Tabel 2.)

$$\begin{aligned} \text{Total kelonggaran} &= W_n \times 100/100 - \% \text{ Allowance} \\ &= 67,608 \text{ menit} \times 100/100 - 24 \\ &= 88,95 \text{ menit/ box lamp traffic light} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Output Standar} &= 1/W_s \\ &= 1/88,95 \\ &= 0,0112 \end{aligned}$$

Jumlah *box lamp traffic light* dalam satu hari mampu merakit

$$\begin{aligned} &= \text{Output Standar} \times \text{Jumlah jam kerja dalam satu hari} \\ &= 0,0112 \times 8 \text{ jam (60 menit)} \\ &= 0,0112 \times 480 \text{ menit} \\ &= 5,37 \text{ box lamp traffic light /hari} \end{aligned}$$

Jumlah *box lamp traffic light* dalam satu hari yang dapat dirakit ≈ 5 *box lamp traffic light* /hari.

Dapat diketahui harga per unit *box lamp traffic light* seharga Rp8.000.000.-, sehingga untuk mengetahui total jumlah penghasilan pada 1 operator dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Pendapatan per hari} &= \Sigma \text{ Produksi yang dihasilkan} \times \text{Harga per unit} \\ \text{Pendapatan per hari} &= 5 \text{ unit} \times \text{Rp}8.000.000.- \\ &= \text{Rp}40.000.000.- \end{aligned}$$

Jadi total pendapatan PT. QI dari masing-masing operator sebesar Rp40.000.000.-.

Hasil dan Pembahasan

Hasil dari evaluasi menggunakan MOST ada perubahan aktivitas operasi dari 60 gerakan menjadi 41 gerakan. Sedangkan untuk Transportasi dari 56 gerakan menjadi 6 gerakan. Pada aktivitas inspeksi dari 7 gerakan menjadi 4. Untuk proses penyimpanan tidak ada perubahan.

Sehingga dari penggabungan gerakan tersebut diperoleh perbedaan waktu standar yang semula

168 menit/ box lamp traffic light menjadi 88,95 menit/ boxlamp traffic light.

Perbandingan penghasilan dengan menggunakan Metode Kerja Sekarang dan Metode Kerja Usulan sangat signifikan, karena saat menggunakan metode sekarang sebesar Rp24.000.000.- sedangkan dengan menggunakan metode usulan dapat menghasilkan Rp40.000.000

Tabel 7. Perbandingan antara metode kerja sekarang dan metode kerja usulan

Pembandingan	Metode Kerja Sekarang		Metode Kerja Usulan		
	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	
PTKT K	Kegiatan Menunggu	50	25	16	4
FPC	Operasi	60		41	
	Transportasi	56		6	
	Inspeksi	7		4	
	Penyimpanan	4		4	
	Waktu Standar (menit / box lamp traffic light)	168		88,95	
	Output Standar (box lamp traffic light / hari)	3		5	
	Total Harga Unit	Rp. 24.000.000,-		Rp. 40.000.000,-	

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan di PT. QI, sehingga dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada saat perakitan terdapat gerakan yang bisa digabungkan seperti gerakan mengambil copperpad, armature, sertabox lamp
2. Operator harus meninggalkan pekerjaan merakit untuk melaksanakan kegiatan lain karena ada kegiatan yang urutannya kurang sesuai. Kegiatan lain meliputi kegiatan penambilan pending sirip, resistor, IC LM 317, PCB Regulator, kawat, mur dan kabel.
3. Terdapat perbaikan pada tempat kerja operator pada bagian perakitan *box lamp traffic light* dikarenakan urutan pekerjaan serta jangkauan operator.
4. Pada stasiun kerja perakitan box lamp traffic light dapat meningkat pada proses produksinya karena pada metode kerja terdapat perbaikan
5. Penghasilan yang diperoleh PT. QI dengan menggunakan metode sekarang sebesar Rp.24.000.000.- sedangkan dengan menggunakan metode usulan dapat menghasilkan Rp.40.000.000.-.

Daftar Pustaka

- [1] M. S. Rahman, R. Karim dan S.Miah, "IMPLEMENTATION OF MAYNARD OPERATION SEQUENCE TECHNIQUE (MOST) TO IMPROVE PRODUCTIVITY AND WORKFLOW – A CASE STUDY," Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR), vol. 5, no. 6, pp. 270-278, 2018.
- [2] Z. J. Viharos dan B. Ban, "Comprehensive Comparison of MTM and BasicMOST, as the Most Widely Applied PMTS Analysis Methods," IMEKO, pp. 393-401, 2020.
- [3] H. K. Kaka, P. K. S. Srujan, N. M. S. dan A. S. P, "Productivity Improvement of An Assembly Line using MOST and Heuristic," International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE), vol. 8, no. 9, pp. 3397-3403, 2019.
- [4] H. Lumbantobing, A. Purbasari dan B. A. H. Siboro, "ANALISIS GERAKAN KERJA UNTUK MEMPERBAIKI METODE KERJA DAN EFISIENSI WAKTU Pengerjaan Produk Menggunakan Metode MOST (STUDUDI KASUS PT. INFINEON TECHNOLOGIES BATAM)," vol. 6, pp. 66-71, 2018.
- [5] A. D. W. Wibowo dan Lukmandono, "Implementasi Metode Single Minute Exchange of Dies (SMED) dan Maynard Operation Sequence Technique (MOST) untuk Perbaikan Waktu Proses Produksi (Studi Kasus Departemen Produksi-Wrapping di PT. X Surabaya)," Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan 1 (SENASTITAN 1), pp. 52-60, 2001.
- [6] M. R. R. Joshi, "Case-Study on Process Activity Improvement by Maynard Operation Sequence Technique (M.O.S.T.) – An Advanced Work Measurement Technique," International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET) , vol. 08, no. 08, pp. 3324-3326, 2021.
- [7] E. A. H. Hanash, A. N. M. Karim, S. Tuan dan A. K. M. Moohiuddin, "Throughput Enhancement of Car Exhaust Fabrication Line by Applying MOST," IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2017.
- [8] P. A. P., Y. Y. Y. dan Y. S. S., "IMPLEMENTATION OF MAYNARD OPERATION SEQUENCE TECHNIQUE IN DRY PACK OPERATION - A CASE STUDY," ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, vol. 14, pp. 3732-3737, 2019.
- [9] D. Patel dan P. Tomar, "A Review on Optimization in Total Operation Time Through Maynard Operation Sequence Technique," IJSTE - International Journal of Science Technology & Engineering, vol. 3, no. 09, pp. 13-16, 2017.
- [10] M. V. Gadak, M. R. Ahire dan P. A. A. Karad, "Review on Maynard Operation Sequence

Technique,” INTERNATIONAL JOURNAL FOR RESEARCH & DEVELOPMENT IN TECHNOLOGY, vol. 7, no. 3, pp. 209-211, 2017.

[11] R. Annisa, Y. E. N. Fauziah, A. R. Zuliana dan A. Yusuf, “Penentuan Waktu Standart Dengan Pendekatan Maynard Operation Sequence Technique (MOST),” Jurnal Manajemen dan Teknik Industri-Produksi, vol. XX, pp. 7-12, 202.

[12] Y. T. Herwanto dan U. S. Muslim, “PERANCANGAN PERBAIKAN METODE KERJA DENGAN MOST (MAYNARD OPERATION SEQUENCE TECHNIQUE) DAN SIMULASI PADA PROSES PRODUKSI DI UD. SONGKOK MUSLIM,” Jurnal Matrik, vol. XIV, pp. 31-38, 2013.

[13] D. Diniaty dan I. Ariska, “Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Waktu Standar Dengan Metode Work Sampling Di Stasiun Repair Overhaul Gearbox (Studi Kasus: PT. IMECO Inter Sarana),” Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam bidang Teknik Industri, vol. 3, pp. 1-6, 2017.

[14] T. Nuryawan dan T. Dwiwinarno, “PENGUKURAN WAKTU STANDAR UNTUK PENCAPAIAN PRODUKTIVITAS STUDI KASUS PEMBUATAN SERAGAM SEKOLAH DASAR DI CV. FOCUS PRODUCTION TAMANSARI, KALASAN, SLEMAN,” EFEKTIF Jurnal Bisnis dan Ekonomi, vol. 11, pp. 133-142, 2020.

[15] A. Mayasari, A. Mayasari dan A. Komari, “Penentuan Waktu Standar Dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Bagian Penyoletan Batik di UD. Batik Satrio Manah Tulungagung,” Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Industri Universitas Kadiri , vol. 1, pp. 1-12, 2019.

Lampiran

Tabel 1. Index Urutan Gerakan Umum

General Move activity sequence model: A B G A B P A				
Index	A: Action distance	B: Body motion	G: Gain control	P: Placement
0	Close \leq 5cm (2in)			Hold, Toss
1	Within reach (but > 2in)		Grasp light object using one or two hands	Lay aside
3	1 or 2 steps	Bend and arise with 50% occurrence	Grasp object that is heavy, or obstructed, or hidden, or interlocked	Adjustments lights pressure double placement
6	3 or 4 steps	Bend and rise with 100% occurrence		Position with care, or precision, of blind, or obstructed, or heavy pressure
10	5,6, or 7 steps	Sit or stand		
16	8,9, or 7 steps	Through door, or climb on or off, or Stand and bend, or Bend and sit		

1 index = 10 TMU

Controlled Move activity sequence model = A B G M X I A				
Index	M = Move, controlled	X = Process time ^a		I = Alignment
		Seconds	Minutes	
1	Push, pull, pivot: button, switch, knob (\leq 12 in.)	0.5	0.01	Align to one point
3	Push and pull, turn, open, seat, shift, press: resistance encountered, or high control required, or 2 stages of control (\leq 12 in.); 1 crank of lever.	1.5	0.02	Align to 2 points, Close align (\leq 4 in.)
6	Open and shut, operate, push or pull: with 1 or 2 steps (> 12 in.); 3 cranks of lever.	2.5	0.04	Align to 2 points, Close align (> 4 in.)
10	Manipulate, maneuver, push, or pull with 3, 4, or 5 steps; 6 cranks of lever.	4.5	0.07	Precision align
16	Push or pull with 6, 7, 8, or 9 steps included; 11 cranks of lever.	7.0	0.11	High precision align

Gambar 1. Index Urutan Gerakan Terkendali

AGB Get Tool	ABP Put Tool	* Use Tool	ABP Auto Tool	A Return	Tool Use							
Index x 10	F L Fasten or Loosen											Index x 10
	Finger Action	Wrist Action					Arm Action				Tool Action	
	Spin	Turn	Strokes	Cranks	Taps	Turns	Strokes	Cranks	Strikes	Screw Dia		
	Fingers, Screw driver	Hand, Screw driver Ratchet T. Wrench	Wrench, Allen key	Wrench, Allen key, Ratchet	Hand, Hammer	Ratchet	T-Wrench, 2-Hand	Wrench, Allen key	Wrench, Allen key, Ratchet	Hand, Hammer	Power Wrench	
1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
3	2	1	1	1	3	1	-	1	-	1	1/4" (6mm)	3
6	3	3	2	3	6	2	1	-	1	3	1" (25mm)	6
10	8	5	3	5	10	4	-	2	2	5		10
16	16	9	5	8	16	6	3	3	3	8		16
24	25	13	8	11	23	9	6	4	5	12		24
32	35	17	10		30	12	8	6		16		32
42	47	23	13		39	15	11	8		21		42
54	61	29	17		50	20	15	10		27		54

Gambar 2. Index Urutan Pemakaian Peralatan

ABG Get Tool	ABP Put Tool	* Use Tool	ABP Aside Tool	A Return	Tool Use										
Index x 10	C Cut			S Surface Treat			M Measure	R Record			T Think				
	Twist/Bend	Cutoff	Cut	Slice	Air Clean	Brush Clean	Wipe	Write	Mark	Inspect	Read				
	Pliers	Scissors	Knife	Nozzle	Brush	Cloth	In.(cm.) ft.(m.)	Pencil	Marker	Eyes, Fingers	Eyes				
	Wire	Cut(s)	Slice(s)	(0,1m ²)	(0,1m ²)	(0,1m ²)		Digits	Words	Digits	Points	Digits, Words	Test of Words		
1	Grip		1	-	-	-	-	1	-	Check mark	1	1	3	1	
3		Soft	2	1	-	-	1/4	2	-	1 line	3	3	6	3	
6	Twist Bend-Loop	Medium	4	-	1 New Pencil Cartridge	1 Small Object	-	4	1	2	5 Touch	6	15	6	
10		Hard	7	3		-	1	Profile Gauge	6	-	3	9 feet for check	12	24	10
16	Bend Cotter Pin		11	4	3	2	2		9	2	5			28	16
24			15	6	4	3	-		13	3	7			54	24
32			20	9	7	5	5		16	4	10			72	32
42			27	11	10	7	7		23	5	13			94	42
54			33						29	7	16			119	54

Gambar 3. Lanjutan Index Urutan Pemakaian Peralatan

Tabel 2. Allowance Rekomendasi ILO

Jeris Kegiatan	Allowance
A. Constant Allowance:	
1. <i>Personal Allowance</i>	5
2. <i>Basic Fatigue Allowance</i>	4
B. Variable Allowance:	
1. Standing Allowance	2
2. Abnormal position allowance	0
a. Slightly awkward	0
b. Awkward (bending)	2
c. Very awkward (lying, stretching)	7
3. Use of force, or muscular energy (lifting, pulling, or pushing):	
Weight lifted, pounds:	
5	0
10	1
15	2
20	3
25	4
30	5
35	7
40	9
45	11
50	13
60	17
70	22
4. Bad light	
a. Slightly below recommended	0
b. Well below	2
c. Quite inadequate	5
5. Atmospheric condition (heat and humidity)- variable 0-100	
6. Close attention:	
a. Fairly fine work	0
b. Fine or exacting	2
c. Very fine or very exacting	5
7. Noise level:	
a. Continuous	0
b. Intermittent-loud	2
c. Intermittent-very loud	5
d. High-pitched-loud	5

8. Mental strain :

a. Fairly complex process	1
b. Complex or wide span of attention	4
c. Ver complex	8

9. Monotony :

a. Low	0
b. Medium	1
c. High	4

10. Tediousness :

a. Rather tedious	0
b. Tedious	2
c. Very tedious	5

Tabel 5. Total Peta Aliran Proses Perakitan *Box Lamp Traffic Light*
PETA ALIRAN PROSES PERAKITAN BOX LAMP TRAFFIC LIGHT

RINGKASAN			
KEGIATAN	SEKARANG		
	Jumlah		
<input type="radio"/> PERASI	60	Pekerjaan : Perakitan modul LED Peta rang : 02	<input type="checkbox"/> Bahan <input checked="" type="checkbox"/> Sekarang Usulan
<input type="checkbox"/> EMERIKSAAN	7	Dipetakan Oleh : Choirur Roziqin	<input checked="" type="checkbox"/> Tanggal Dipetakan : 16 April 2013
<input type="checkbox"/> RANSPORTASI	56		
<input type="checkbox"/> ENUNGGU	-		
<input checked="" type="checkbox"/> ENYIMPANAN	4		
TOTAL	127		

Tabel 6. Peta Aliran Proses Perakitan *Box Lamp Traffic Light*
PETA ALIRAN PROSES PERAKITAN BOX LAMP TRAFFIC LIGHT

RINGKASAN			
KEGIATAN	SEKARANG		
	Jumlah		
<input type="radio"/> PERASI	41	Pekerjaan : Perakitan modul LED Peta rang : 03	<input type="checkbox"/> Bahan <input checked="" type="checkbox"/> Sekarang Usulan
<input type="checkbox"/> EMERIKSAA N	4	Dipetakan Oleh : Choirur Roziqin	<input checked="" type="checkbox"/> Tanggal Dipetakan : 16 April 2013
<input type="checkbox"/> RANSPORTA SI	6		
<input type="checkbox"/> ENUNGGU	-		
<input checked="" type="checkbox"/> ENYIMPANA N	4		
TOTAL	55		

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

20%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to UIN Sultan Syarif Kasim Riau Student Paper	6%
2	journal.eng.unila.ac.id Internet Source	3%
3	moam.info Internet Source	2%
4	id.scribd.com Internet Source	1%
5	123dok.com Internet Source	1%
6	id.123dok.com Internet Source	1%
7	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	1%
8	www.journal.unrika.ac.id Internet Source	1%
9	garuda.ristekbrin.go.id Internet Source	1%

10	repository.usu.ac.id Internet Source	1 %
11	repository.its.ac.id Internet Source	1 %
12	e-journal.janabadra.ac.id Internet Source	<1 %
13	docplayer.info Internet Source	<1 %
14	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
15	ejournal.itats.ac.id Internet Source	<1 %
16	journal.umg.ac.id Internet Source	<1 %
17	saungwali.wordpress.com Internet Source	<1 %
18	www.coursehero.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

1

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10
