

PENENTUAN WAKTU STANDAR PADA PEMBUATAN STREET LAMP MENGUNAKAN METHODS TIME MEASUREMENT

Ratih Ardia Sari¹, Virly Septiamarta²
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Jalan MT Haryono no 167 Malang
Telp +62341 – 587710, 587711
E-mail: rath.ardias@ub.ac.id

Abstract

Semiconductors Company developed street lamp products as a test product. Because this product had high demands, it was decided to do mass production. In producing this street lamp, the company does not have a standard time because previously this product is produced based on order. Therefore, this company needs a standard timing for street lamp products. In this research, the standard time will be measured indirect using Methods Time Measurement (MTM). The purpose of this research is to identify the working elements in the activity of producing street lamp product by using left and right hand chart and determining standard time for the product by using MTM method. This research done by identifying work elements and work element breakdown according to MTM motion table and determin [1]ing the normal time and standard of the product. From this research, there are one movement motion and 10 stages process on street lamp production such as Incoming Inspection, Driver Test, Assembly, Pre-Test, Viso, Aging, Chart Test, Marking, Visual Inspection, and Packing. Standard time of street lamp product are 3576.38 sec or 59.06 minutes and equivalent to 0.99 hours with a standard output of 1.01 products / hour.

Keywords: *indirect time study, Method Time Measurement (MTM), standar time, steert lamp.*

PENDAHULUAN

Pada saat ini perusahaan yang bergerak pada bidang semikonduktor sedang mengembangkan lima produk baru yaitu Tube Lamp, Street Lamp, Bulb Lamp, Highbay Lamp, dan Showcase Lamp. Awalnya, kelima produk tersebut merupakan produk uji coba namun setelah banyaknya permintaan terhadap terhadap dua jenis produk yaitu Tube Lamp dan Street Lamp, maka kedua produk ini diputuskan untuk diproduksi secara masal.

Dalam memproduksi produk uji coba tersebut perusahaan ini belum memiliki standar pengerjaan produk yang jelas karena sebelumnya produk ini diproduksi apabila ada pesanan. Selain itu dari segi tingkat kecepatan operator yang mengerjakan pun menyesuaikan banyaknya pesanan serta waktu yang diberikan. Maka dari itu perusahaan ini membutuhkan penentuan waktu standar untuk produk yang akan diproduksi secara masal. Penentuan waktu standar dalam penelitian ini dilakukan pada satu produk baru yaitu Street Lamp.

Pengukuran waktu kerja adalah suatu aktivitas untuk menentukan waktu yang

dibutuhkan oleh seorang pekerja dalam melaksanakan suatu pekerjaan [1]. Teknik pengukuran waktu kerja dapat dibedakan menjadi dua teknik, yaitu secara langsung dan tidak langsung [1] [2] [3]. Pengukuran waktu kerja secara langsung membutuhkan waktu yang relatif lama serta biaya yang relative besar untuk penentuan waktu standar. Teknik pengukuran waktu kerja secara tidak langsung mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan dengan penelitian langsung, terutama dalam segi biaya dan kecepatan. Pada prinsipnya pengukuran waktu kerja secara tidak langsung dilakukan dengan melihat data kompilasi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan berbagai elemen pekerjaan.

Dalam penelitian ini akan dilakukan pengukuran waktu kerja secara tidak langsung dengan menggunakan metode MTM (Methods Time Measurement) pada produk Street Lamp. Pengukuran waktu kerja secara tidak langsung yaitu perhitungan waktu yang didasarkan pada table yang sudah tersedia, dengan terlebih dahulu membakukan metode kerja yang digunakan [1]. Tujuan dari penelitian ini adalah

mengidentifikasi elemen kerja pada aktivitas pembuatan produk street lamp serta menentukan waktu standar untuk produk tersebut dengan menggunakan metode MTM.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui identifikasi dan perumusan masalah serta studi lapangan yang dilanjutkan dengan menentukan tujuan penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil video proses produksi Street Lamp. Dari rekaman video kerja seorang operator yang sedang melakukan rutinitasnya dilakukan identifikasi elemen kerja sesuai dengan tabel elemen kerja pada metode MTM. Langkah selanjutnya adalah melakukan analisa secara rinci mengenai gerakan-gerakan yang dilakukan oleh operator tersebut dan mencatat elemen-elemen gerakan kerja operator. Analisa gerakan kerja dilakukan dengan mengidentifikasi gerakan dasar yaitu menjangkau (reach), mengangkut (move), memutar (turn), memegang (grasp), mengarahkan (position), melepas (release), lepas rakit (disassemble), gerakan mata (eye movement), dan beberapa gerakan anggota badan lainnya. Waktu untuk setiap gerakan ini ditentukan menurut beberapa kondisi yang dibagi ke dalam kelas. Kelas-kelas ini menunjukkan keadaan atau situasi perhentian, keadaan obyek yang ditempuh atau dibawa, kemudahan dalam menangani obyek atau kondisi-kondisi lainnya. Unit waktu untuk setiap elemen-elemen dasar gerakan ini adalah sebesar perkalian 0.00001 jam dan unit satuan ini dikenal sebagai TMU (Time Measurement Unit). Nilai 1 TMU setara dengan 0.00001 jam atau 0.0006 menit.

MTM merupakan metode yang digunakan untuk melakukan pengukuran waktu kerja secara tidak langsung pada proses produksi produk. Waktu yang didapatkan berupa waktu normal tanpa adanya performance rating karena pengamatan dilakukan pada operator yang memiliki skill rata-rata [1] [3].

Salah satu gerakan dasar yang biasanya dilakukan dalam aktivitas kerja adalah gerakan Menjangkau. Gerakan ini merupakan gerakan untuk memindahkan tangan atau jari ke suatu tempat tujuan tertentu. Waktu yang dibutuhkan untuk gerakan menjangkau ini bervariasi dan tergantung pada faktor-faktor seperti keadaan atau kondisi tujuan, panjang gerakan dan

macam gerak jangkauan yang dilakukan. Pada metode MTM terdapat lima macam kelas gerakan menjangkau yaitu:

- a. Menjangkau kelas A, adalah gerakan menjangkau ke arah suatu tempat yang pasti, atau ke suatu obyek ditangan lain,
- b. Menjangkau kelas B, adalah gerakan menjangkau ke arah suatu sasaran yang tempatnya berada pada jarak kira-kira tapi tertentu dan diketahui lokasinya,
- c. Menjangkau kelas C, adalah gerakan menjangkau ke arah suatu obyek yang bercampur aduk dengan obyek lain,
- d. Menjangkau kelas D, adalah gerakan menjangkau ke arah suatu obyek yang kecil sehingga diperlukan suatu alat pemegang khusus, dan
- e. Menjangkau kelas E, adalah gerakan menjangkau ke arah suatu sasaran yang tempatnya tidak pasti. [2] [3]

Elemen gerakan kedua adalah .Mengangkut (Move). Mengangkut adalah untuk membawa suatu obyek dari satu lokasi ke lokasi tujuan tertentu. Terdapat tiga kelas mengangkut, yaitu:

- a. Mengangkut kelas A, adalah bila gerakan mengangkut merupakan pemindahan obyek dari satu tangan ke tangan yang lain atau berhenti karena suatu sebab,
- b. Mengangkut kelas B, adalah bila gerakan mengangkut merupakan pemindahan obyek ke suatu sasaran yang letaknya tidak pasti atau mendekati, dan
- c. Mengangkut kelas C, adalah bila gerakan mengangkut merupakan pemindahan obyek ke suatu sasaran yang letaknya sudah tertentu atau tetap [1] [3].

Memutar adalah gerakan yang dilakukan untuk memutar tangan baik dalam keadaan kosong atau membawa beban. Gerakan disini berputar pada tangan, pergelangan, dan lengan sepanjang sumbu lengan tangan yang ada. Waktu yang dibutuhkan untuk memutar akan tergantung pada dua variabel yaitu derajat putaran dan faktor berta yang harus dipikul [1].

Memegang adalah elemen gerakan dasar yang dilakukan dengan tujuan utama untuk menguasai atau mengontrol sebuah atau beberapa obyek baik dengan jari-jari maupun tangan untuk memungkinkan melaksanakan gerakan dasar berikutnya. Diantara hal-hal yang mempengaruhi lamanya gerakan ini adalah mudah atau sulitnya obyek dipegang,

bercampur tidaknya obyek dengan obyek lain, bentuk obyek dan lain-lain [1].

Mengarahkan adalah elemen gerakan dasar yang dilaksanakan untuk menggabungkan, mengarahkan, atau memasang satu obyek dengan obyek lainnya. Gerakan yang ada disini cukup sederhana sehingga tidak diklasifikasikan seperti elemen-elemen gerakan dasar yang lain. Waktu untuk gerakan mengarahkan dipengaruhi oleh derajat kesesuaian, bentuk simetris, dan kemudahan untuk ditangani (handling) [1].

Melepas adalah elemen gerakan dasar untuk membebaskan kontrol atas suatu obyek oleh jari atau tangan. Ada dua klasifikasi gerakan melepas ialah gerakan melepas normal (normal release) yaitu secara sederhana jari-jari tangan bergerak membuka dan yang kedua adalah gerakan melepas sentuhan (contact release) yaitu dimulai dan diselesaikan penuh sesaat elemen gerakan menjangkau (reach) dimulai tanpa ada waktu idle sesaatpun. Biasanya gerakan melepas tidak membutuhkan waktu untuk melaksanakannya terkecuali bila gerakannya terpisah dengan gerakan lainnya [1].

Dari hasil analisa gerakan dan waktunya maka dilakukan perhitungan waktu standar dengan memepertimbangkan adanya allowance. Allowance ditentukan berdasarkan standar ILO berdasarkan kondisi kerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengumpulan data yang berupa rekaman video maka langkah selanjutnya adalah identifikasi proses produksi street lamp melalui video. Aliran Proses Produksi Street Lamp dapat dilihat pada tabel 1.

Setelah melakukan identifikasi aliran proses produksi maka dilakukan identifikasi elemen kerja berdasarkan elemen kerja dasar dengan membuat peta tangan kiri dan kanan yang kemudian mencatat waktu elemen kerja berdasarkan tabel MTM.

Rincian elemen gerakan proses pertama pembuatan street lamp yaitu LED Chip and DC Driver Incoming Inspection dapat dilihat pada tabel 2. LED Chip and DC Driver Incoming Inspection dilakukan untuk melihat adanya product cacat atau tidak. Dari tabel 2

didapatkan waktu normal untuk proses LED chip and driver incoming inspection, yaitu sebesar 8.11 detik. Dengan cara yang sama maka dapat dilakukan identifikasi untuk setiap aktivitas proses produksi street lamp dan mendapatkan waktu normal dari aktivitas tersebut. Pada aktivitas assembly terdapat beberapa elemen kerja yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 1. Aliran proses produksi Street Lamp

Proses : Pembuatan <i>Street Lamp</i>	
Mulai : Penyimpanan Material	
Status : Metode Eksisting	
1	Transportasi dari Gudang ke Inspeksi
2	Incoming Inspection
3	Driver Test
4	Assembly
5	Transportasi ke assembly
6	Pre-Test
7	Transportasi Ke Mesin Viso-Test
8	Viso
9	Aging
10	Chart Test
11	Marking
12	Transportasi Ke Tempat Packaging
13	Visual Inspection
14	Packing

Selain operasi kerja, aktivitas transportasi juga diidentifikasi. Transportasi yang dimaksud adalah aktivitas material handling operator yang akan memindahkan atau mengambil material dan alat-alat yang dibutuhkan. Aktivitas perpindahan yang dilakukan pada saat produksi produk ini dapat dilihat pada tabel 4.

Setelah didapatkan waktu normal dari masing-masing aktivitas maka dilakukan penentuan waktu standar dengan menambahkan allowance untuk aktivitas. Allowance ditentukan berdasarkan standar ILO berdasarkan kondisi kerja yaitu allowance personal diberikan nilai sebesar 5%, allowance fatigue 5% dan allowance delay 3%.

Tabel 2. Peta tangan kiri kanan aktivitas LED CHIP and Driver Incoming Inspection

TANGAN KIRI				TANGAN KANAN		
DESKRIPSI KERJA	SIMBOL	TMU	TMU Total	TMU	SIMBOL	DESKRIPSI KERJA
LED CHIP AND DRIVER INCOMING INSPECTION						
a. Driver inspection						
			12,9	12,9	R12b	menjangkau driver
			8,7	8,7	G1C2	memegang driver
			29,38	29,38	M12A2	memindahkan driver
memegang driver	G2	5,6	18	18	ET	Inspeksi
			9,4	9,4	T180S	membalik driver
			18	18	ET	Inspeksi
memindahkan ke box	M12A2	29,38	29,38			
melepaskan driver	RL1	2	2			
b. LED inspection						
			12,9	12,9	R12b	menjangkau LED
			8,7	8,7	G1C2	memegang LED
			29,38	29,38	M12A2	memindahkan LED
memegang driver	G2	5,6	15,2	15,2	ET	Inspeksi
			29,38	29,38	M12A2	memindahkan ke box
			2	2	RL1	melepaskan driver
Total TMU			225,32	TMU		

Tabel 3. Waktu normal aktivitas assembly

Total Wn Proses	Waktu (detik)
Pembongkaran casing lampu	22.9428
Pelepasan casing LED	33.9336
Pemasangan LED	297.504
Pemasangan kabel	9.0756
Pemasangan driver	46.5408
<i>Assembly</i>	409.99

Berdasarkan analisis video pada proses incoming inspection didapatkan waktu normal dari elemen gerakan kerja yang dikerjakan berdasarkan table MTM sebesar 225.32 TMU. Sehingga waktu normal aktivitas ini adalah sebesar 8.11 detik. Untuk menghitung waktu standar mengikuti rumus 1

$$Wkt Std = Wkt N \times \left(\frac{100\%}{100\% - allowance} \right) \quad (1)$$

$$= 8.11 \times 1.15 = 9.32 \text{ detik}$$

Tabel 4. Waktu Perpindahan Tempat

No	Pergerakan kaki	Banyak langkah	TMU Awal
1	area material-incoming	7	238
2	incoming-driver test	8	272
3	assembly-viso test	5	170
4	viso test- aging test	5	170
5	aging test-char test	6	204
6	char test- packing	10	340
TOTAL TMU		1156	
Total waktu normal (detik)		41,616	

Dengan rumus yang sama waktu standar dari setiap aktivitas dapat dihitung. Dari hasil

perhitungan didapatkan waktu standar per aktivitas yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Waktu normal dan waktu standar produk street lamp

No	Nama Proses	Waktu Normal (detik)	Waktu Standar (detik)
1	Incoming Inspection	8.11	9.32
2	Driver Test	68.48	78.71
3	Assembly	409.99	471.26
4	Pre-Test	11.4	13.11
5	Viso	15.08	17.33
6	Aging	8.9	2410.26
7	Char Test	107.53	123.6
8	Marking	13.39	15.4
9	Visual Inspection	5.7	6.5
10	Packing	12.82	14.73
11	Perpindahan tempat	41.616	41.616
Total			3576.38

Dari tabel 5 dapat diketahui bahwa total waktu standar yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu produk street lamp sebesar 3576.38 detik atau 59.06 menit dan setara dengan 0.99 jam. Dari waktu standar yang sudah didapatkan dapat dihitung total output standar per jam. Output standard adalah output yang bisa dihasilkan oleh operator per satuan waktu. Sehingga, output standard yang bisa dihasilkan oleh operator sebanyak 1.01 produk/jam. Dari output standar ini maka perusahaan dapat melakukan perencanaan produksi yang lebih baik sehingga dapat memenuhi permintaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data dan pembahasan yang telah dilakukan pada produksi street lamp maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada proses produksi street lamp terdapat satu gerakan perpindahan dan 10 tahapan proses yaitu Incoming Inspection, Driver Test, Assembly, Pre-Test, Viso, Aging, Chart Test, Marking, Visual Inspection, Packing yang gerakannya diamati dengan menggunakan peta tangan kiri dan kanan
2. Waktu normal untuk produksi street lamp sebagai berikut:
 - a. Incoming Inspection sebesar 8.11 detik
 - b. Driver Test sebesar 68.48 detik
 - c. Assembly sebesar 409.99 detik
 - d. Pre-Test sebesar 11.40 detik
 - e. Viso Test sebesar 15.08 detik
 - f. Aging Test sebesar 2410.26 detik
 - g. Char-Test sebesar 107.53 detik
 - h. Marking sebesar 13.39 detik
 - i. Visual Inspection sebesar 5.70 detik
 - j. Packing sebesar 12.82 detik
 - k. Perpindahan sebesar 41.61 detik
3. Waktu standar pada produksi produk street lamp yang memiliki allowance sebesar 13% adalah 3576.38 detik atau 59.06 menit dan setara dengan 0.99 jam dengan output standard sebesar 1.01 produk/jam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Wignjosoebroto, 2000, Ergonomi, Studi Gerak Dan Waktu, Surabaya: Guna Widya, Surabaya
- [2] Satalaksana, 2006, Teknik Tata Cara Kerja, Institut Teknologi Bandung Bandung.
- [3] R. M. Barnes, 1980, Motion and Time Study, Design and Measurement of Work, Wiley, New York