



## ANALISIS GERAKAN KERJA UNTUK MEMPERBAIKI METODE KERJA DAN EFISIENSI WAKTU Pengerjaan Produk MENGUNAKAN METODE MOST (STUDI KASUS PT. INFINEON TECHNOLOGIES BATAM)

Hariman Lumbantobing<sup>1</sup>, Annisa Purbasari<sup>2</sup>, Benedikta Anna Haulian Siboro<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Industri Universitas Riau Kepulauan Batam

Jl. Batu Aji baru, Batam, Kepulauan Riau

Email : [tobing\\_hendra@yahoo.com](mailto:tobing_hendra@yahoo.com)<sup>1</sup>, [annisapurbasari@gmail.com](mailto:annisapurbasari@gmail.com)<sup>2</sup>, [b.anna79@gmail.com](mailto:b.anna79@gmail.com)<sup>3</sup>

### ABSTRAK

PT. Infineon Technologies Batam merupakan sebuah perusahaan pembuat komponen elektronik berupa Sirkuit Terpadu. Berdasarkan pengamatan peneliti dan wawancara, bahwa *operator* tidak dapat bekerja mengikuti standar operasional kerja yang telah ditentukan dengan baik mengakibatkan proses *wire bonding orthodyne 7200* akan terganggu dan membutuhkan tambahan waktu untuk menyelesaikan satu siklus kerja dalam satu lot yang akan berdampak tidak terpenuhi hasil produksi dari target yang telah ditentukan. Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk menganalisis gerakan-gerakan yang dapat dikombinasikan dan gerakan-gerakan yang tidak memberi nilai tambah yang dilakukan oleh *operator*. Selain itu melakukan perbaikan metode kerja yang dilakukan oleh *operator* untuk mempersingkat waktu pengerjaan produk kondisi kerja sekarang dengan usulan dengan menggunakan *maynard operation sequence technique* (MOST). Hasil pengukuran kerja kondisi sekarang sebesar 690,4 unit/jam, sedangkan hasil pengukuran kerja kondisi usulan sebesar 700,1 unit/jam. Perbedaan hasil pengukuran tersebut disebabkan adanya beberapa gerakan yang dapat dilakukan bersama antara tangan kiri dan tangan kanan pada stasiun kerja *wire bonding orthodyne 7200* yaitu, kegiatan mengambil dan meletakkan *lot paper*, mengambil *empty magazine*, dan transaksi *lot*. Pemilihan aplikasi ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan.

**Kata kunci:** Waktu Siklus, MOST, Motion and Time Study and Measurement of Work.

### ABSTRACT

PT. Infineon Technologies Batam is an electronic components manufacturer, which is Integrated Circuits product. Based on observations and interviews, the operator cannot work following a well-defined operational standard so impact to wire bonding orthodyne 7200 process that will be disrupted and requires additional time to complete one cycle in one lot and will have an impact on the production of the target determined. The purpose of this study is to analyze the movements that can be combined and the movements that do not provide added value carried out by the operator. This study also doing improvements of work methods carried out by the operator to shorten the working time of the product working conditions to provide proposal using the Maynard Operation Sequence Technique (MOST). The results of the current condition are 690.4 units / hour, while the results of proposal are 700.1 units / hour. The difference in measurement results was caused by several movements that could be carried out jointly between the left and right hands on the wire bonding orthodyne 7200 work station, that is the activity of taking and placing lot paper, taking empty magazines, and lot transactions. The selection of this application can be adjusted based on company needs.

**Keywords:** Cycle Time, MOST, Motion and Time Study and Measurement of Work.

### PENDAHULUAN

PT. Infineon Technologies Batam merupakan sebuah perusahaan pembuat komponen elektronik berupa Sirkuit Terpadu (*Integrated Circuit*) atau yang lebih dikenal dengan nama IC. Dalam

proses *wire bonding orthodyne 7200* produk IC, PT. Infineon Technologies Batam sudah menggunakan mesin secara otomatis dengan *operator* pada bagian panel (*operator* mesin). Terdapat satu orang operator untuk tiga proses *wire bonding*

model *orthodyne 7200*. Tugas *operator* adalah persiapan *lot*, *setup* mesin, memasukkan material ke dalam mesin, penggantian *wire*, pergantian *bond tool* mesin, pengontrolan kualitas *bonding*, mengeluarkan material dari mesin serta memindahkan material ke kabinet material.

Berdasarkan pengamatan peneliti dan wawancara, bahwa *operator* tidak dapat bekerja mengikuti standar operasional kerja yang telah ditentukan dengan baik mengakibatkan proses *wire bonding orthodyne 7200* akan terganggu dan membutuhkan tambahan waktu untuk menyelesaikan satu siklus kerja dalam satu *lot* yang akan berdampak tidak terpenuhi hasil produksi dari target yang telah ditentukan. Hal ini disebabkan adanya gerakan-gerakan yang tidak member nilai tambah yang dilakukan oleh *operator* dan adanya gerakan yang seharusnya dapat dikombinasikan dilakukan secara terpisah

PT. Infineon Technologies Batam membutuhkan pengukuran waktu kerja untuk mengetahui waktu baku setiap *operator* bagian *wire bonding orthodyne 7200*. Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk menganalisis gerakan-gerakan yang dapat dikombinasikan dan gerakan-gerakan yang tidak memberi nilai tambah yang dilakukan oleh *operator* serta melakukan perbaikan metode kerja yang dilakukan oleh operator untuk mempersingkat waktu pengerjaan produk kondisi kerja sekarang dengan usulan dengan menggunakan maynard operation sequence technique (MOST). Menurut Wignjosoebroto (2006) pengukuran kerja adalah metode keseimbangan antara kegiatan manusia yang dikontribusikan dengan unit *output* yang dihasilkan. Pengukuran waktu kerja berhubungan dengan usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan.

Dalam mengukur waktu kerja, terdapat beberapa metode yang biasa digunakan yaitu metode secara langsung dan tidak langsung. Pada metode langsung

peneliti berada di tempat dimana pekerjaan berlangsung sedangkan metode tidak langsung peneliti tidak harus berada di tempat pekerjaan berlangsung tetapi dengan cara membaca tabel yang tersedia asalkan mengetahui jalannya gerakan pekerjaan melalui elemen pekerjaan atau gerakan.

## STUDI LITERATUR

### a. Studi Gerakan

Menurut Satalaksana dkk, 2006. Studi gerakan adalah analisis yang dilakukan terhadap beberapa gerakan bagian tubuh pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya. Tujuan yang diperoleh dari penggunaan studi gerakan ini diharapkan agar gerakan-gerakan yang tidak perlu dapat dikurangi atau bahkan dihilangkan sehingga akan diperoleh penghematan baik dalam bentuk tenaga, waktu kerja maupun dana. Gerakan-gerakan yang dipelajari dapat dipermudah penganalisaannya dengan terlebih dahulu mengenali apa yang disebut sebagai gerakan-gerakan dasar sebagaimana yang dikembangkan secara mendalam oleh Frank B. Gilberth beserta istrinya, Lilian yang menguraikan gerakan ke dalam 11 gerakan dasar atau elemen gerakan yang mereka namakan *therblig*. Sebagian besar dari *therblig-therblig* ini merupakan gerakan-gerakan dasar dari tangan sehingga mudah dimengerti karena pada setiap pekerjaan produksi gerakan tangan merupakan gerakan yang paling umum dijumpai, terlebih lagi dalam pekerjaan yang bersifat manual.

### b. Peta Aliran Proses

Peta aliran proses adalah suatu diagram yang menunjukkan urutan-urutan dari operasi, pemeriksaan, transportasi, menunggu dan penyimpanan yang terjadi selama satu proses atau prosedur yang berlangsung, serta di dalamnya memuat informasi-informasi yang diperlukan untuk menganalisis.

Kegunaan umum dari peta aliran proses :

- Mengetahui aliran bahan atau aktivitas orang mulai awal masuk dalam suatu

proses atau prosedur sampai aktivitas berakhir.

- Memberikan informasi mengenai waktu penyelesaian suatu proses atau prosedur.
- Bisa digunakan untuk mengetahui jumlah kegiatan yang dialami bahan atau dilakukan oleh orang selama proses atau prosedur berlangsung.
- Melakukan perbaikan-perbaikan proses atau metode kerja.
- Merupakan suatu alat yang akan mempermudah proses analisis untuk mengetahui tempat-tempat dimana terjadi ketidak efisienan atau ketidak kesempurnaan pekerjaan, sehingga dengan sendirinya dapat digunakan untuk menghilangkan ongkos-ongkos yang tersembunyi.

#### c. Peta Tangan Kiri Dan Tangan Kanan

Peta tangan kanan-tangan kiri berguna untuk memperbaiki sistem kerja. Peta ini mempunyai kegunaan yang lebih khusus, diantaranya :

- Menyeimbangkan gerakan kedua tangan dan mengurangi kelelahan.
- Menghilangkan atau mengurangi gerakan-gerakan yang tidak efisien dan tidak produktif, sehingga tentunya akan mempersingkat waktu kerja.
- Sebagai alat untuk menganalisis tata letak sistem kerja.
- Sebagai alat untuk melatih pekerja baru, dengan cara kerja yang ideal.

Elemen-elemen gerak yang biasanya dibagi ke dalam delapan buah elemen yaitu : Menjangkau (Re), Memegang (G), Membawa (M), Mengarahkan (P), Menggunakan (U), Melepas (RI), Menganggur (D), Memegang untuk memakai (H).

#### d. *Maynard Operation Sequence Technique (MOST)*

*Maynard Operation Sequence Technique (MOST)* adalah salah satu teknik pengukuran kerja yang disusun berdasarkan urutan sub-sub aktivitas. Urutan-urutan aktifitas ini diperoleh karena pada dasarnya gerakan-gerakan itu memiliki pola-pola yang berulang, seperti

memegang, menjangkau, memposisikan objek dan pola-pola tersebut didefinisikan dan diatur sebagai mana urutan kejadian yang diikuti dengan perpindahan objek.

Untuk tiap tipe kegiatan bisa terjadi urutan gerakan yang berbeda-beda. Sehingga perlu untuk dilakukan pemisahan model urutan kegiatan dalam metode MOST. Langkah-langkah yang harus dilakukan antara lain :

1. Menentukan suatu model urutan dasar yaitu urutan gerakan umum dan urutan gerakan terkendali.
2. Menambahkan semua nilai indeks untuk parameter. Mengkalika nilai dengan mengkalikan 10
3. Mengubah nilai ke dalam TMU. 1 TMU = 0,036 detik.
4. Melakukan perhitungan waktu baku.

### METODOLOGI PENELITIAN

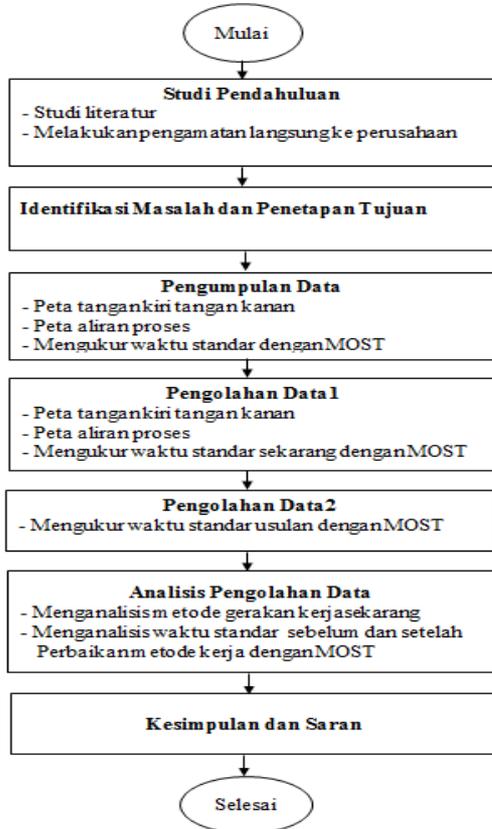
#### Objek Penelitian

Objek penelitian bagian produksi PT. Infineon Technologies Batam yang berlokasi di Jalan Beringin Muka Kuning Batamindo Industrial Park Lot 314-317 Muka kuning, Kota Batam, Propinsi Kepulauan Riau. Fokus penelitian adalah proses pembuatan produk Sirkuit Terpadu (*Integrated Circuit*) di *Front of Line Wire Bonding Orthodyne 7200*. Adapun yang diteliti adalah elemen kegiatan atau gerakan kerja, jarak jangkauan dan urutan pekerjaan.

Metode yang digunakan adalah metode deskriptif yaitu metode penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan keadaan perusahaan berdasarkan fakta-fakta yang ada, dimana fakta-fakta tersebut dikumpulkan sehingga memberikan gambaran yang jelas mengenai objek yang diteliti, dan kemudian dianalisis dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul guna memberikan informasi yang tepat berhubungan dengan masalah yang diteliti. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih tanpa membuat perbandingan, atau menghubungkan dengan variabel yang lain.

### Tahapan penelitian

Tahapan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

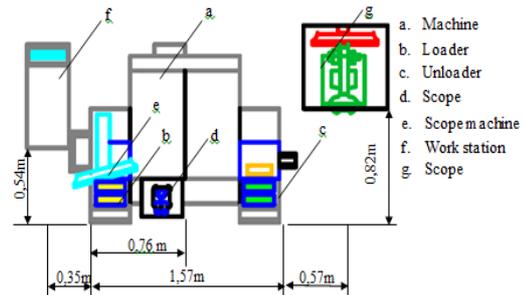


Gambar 1. Tahapan Penelitian

Adapun jenis data yang akan dilakukan dalam penelitian adalah Data Primer yang diperoleh langsung dari perusahaan yaitu melalui pengamatan dan penelitian langsung terhadap objek penelitian di lapangan. Data primer yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa elemen-elemen pekerjaan yang ada pada bagian *wire bonding orthodyne 7200*, jarak perpindahan material serta *layout* daerah kerja dari bagian *wire bonding* tersebut.

### Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan wawancara secara langsung dengan pihak yang berwenang dalam hal ini supervisor atau manajer produksi dan karyawan yang bersangkutan dengan pekerjaan tersebut yang mengerti tentang masalah yang akan dibahas.



Gambar 2. Sketsa Tempat Kerja Operator Stasiun Kerja

Data yang telah diperoleh, kemudian diolah dan dianalisis. Perbaikan metode kerja dilakukan dengan menggunakan prinsip ekonomi gerakan dan *therblig*. Kegiatan ini dilakukan untuk memperbaiki metode kerja dengan cara mengeliminasi gerakan yang tidak memberi nilai tambah, mengkombinasikan gerakan serta mengurutkan urutan operasi. Selanjutnya dilakukan pengukuran waktu standar dengan menggunakan metode MOST.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisis Terhadap Metode Kerja Awal

Pada peta tangan kiri dan tangan kanan proses *wire bonding* dapat diketahui adanya tangan yang menganggur/idle yaitu 52 kegiatan pada tangan kiri dan 2 kegiatan pada tangan kanan. Hal ini menunjukkan adanya ketidak seimbangan beban kerja antara tangan kiri dan tangan kanan operator *wire bonding*, mengakibatkan kerja tangan kiri dan tangan kanan tidak berjalan secara simultan sehingga mengakibatkan waktu proses yang panjang selama 2077 detik atau 34,62 menit.

Kedua tangan tidak memulai dan mengakhiri gerakannya dalam waktu yang bersamaan. Hal ini menunjukkan adanya ketidakseimbangan beban kerja antara tangan kiri dan tangan kanan pada operator. Oleh karena itu, untuk menyeimbangkan gerakan tangan kanan dan kiri seharusnya pekerjaan yang dilakukan dengan tangan kanan diimbangi dengan tangan kiri atau dapat dikatakan membagi rata pekerjaan antara tangan kiri dan kanan.

Peta tangan kanan-tangan kiri ini berguna untuk memperbaiki sistem kerja

diantarannya adalah untuk menyeimbangkan gerakan kedua tangan dan mengurangi kelelahan, menghilangkan atau mengurangi gerakan-gerakan yang tidak efisien dan tidak produktif, sehingga tentunya akan mempersingkat waktu kerja.

### **Analisis Terhadap Waktu Standar Metode Kerja Awal**

Pengamatan yang dilakukan *maynard operation sequence technique* yaitu menentukan suatu model urutan dasar setelah itu menambahkan semua nilai indeks untuk tiap parameter, kemudian menjumlahkan semua indeks dengan mengkalikan 10 dan mengubah nilai ke dalam TMU. Waktu standar yang diperoleh dari pengolahan data untuk metode kerja awal adalah 0,0869 menit/unit IC dan *output* standar proses *wire bonding orthodyne 7200* adalah sebesar 690,4 unit/jam.

Waktu standar untuk proses *wire bonding* tersebut masih dapat dikurangi dengan cara perbaikan terhadap metode kerja aktual, karena pada metode kerja aktual masih banyak kegiatan tidak seimbang beban kerja antara tangan kiri dan tangan kanan dilihat pada Tabel 1.

Untuk menganalisis dan mengevaluasi metode kerja guna mendapatkan metode kerja yang lebih efisien, maka perlu mempertimbangkan prinsip-prinsip ekonomi gerakan. Prinsip ekonomi gerakan ini dapat digunakan untuk menganalisis gerakan-gerakan kerja setempat yang terjadi dalam sebuah stasiun kerja dan dapat juga untuk kegiatan-kegiatan kerja yang berlangsung secara menyeluruh dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja yang lain.

Prinsip-prinsip ekonomi gerakan dihubungkan dengan tubuh manusia dan gerakannya yaitu kedua tangan sebaiknya memulai dan mengakhiri gerakan pada saat yang sama, kedua tangan sebaiknya tidak menganggur pada saat yang sama kecuali pada waktu istirahat dan gerakan kedua tangan akan lebih mudah jika satu terhadap lainnya simetris dan berlawanan arah.

### **Analisis Terhadap Metode Kerja Usulan**

Pada peta tangan kiri dan tangan kanan usulan proses perakitan dapat diketahui terdapat sebanyak 35 kegiatan menunggu pada tangan kiri dan 2 kegiatan menunggu pada tangan kanan. Pada peta tangan kiri dan tangan kanan usulan kegiatan menunggu pada tangan kiri dan tangan kanan sudah berkurang, hal ini dapat terjadi karena pembagian beban kerja (elemen gerakan) sudah diseimbangkan antara tangan kiri dan tangan kanan.

Berdasarkan hasil observasi, identifikasi, pengolahan data maka peneliti mengusulkan solusi untuk mengurangi pengerjaan produk dengan perbaikan metode kerja tepatnya pada gerakan kerja yang tidak sesuai dengan prinsip ekonomi gerakan. Adapun kegiatan yang dapat dilakukan secara bersama-sama untuk mengurangi menganggur/*idle* yaitu :

- a. *Check lot identity (on trolley) : Obtain lot paper, Place lot paper on shelf*
- b. *Key in SPC result (SPACE) : Obtain lot paper*
- c. *Look for bond diagram : Obtain bonding diagram*
- d. *Move in Wire Bond at PC : Bring lot paper to PC, Press Enter, Touch screen 4 buttons.*
- e. *Load Empty : Obtain empty magazine*
- f. *Move out at PC : Press Enter*

Kegiatan ini dapat dilakukan bersamaan karena kegiatan ini tidak membutuhkan tenaga yang besar dan jarak perpindahan masih dalam jangkauan antara satu sama lain.

### **Analisis Terhadap Waktu Standar Metode Kerja Usulan**

Waktu standar yang diperoleh dari pengolahan data untuk metode kerja awal adalah 0,0857 menit/unit IC dan *output* standar proses perakitan adalah sebesar 700,1 unit/jam.

Waktu standar untuk proses perakitan tersebut mengalami pengurangan karena dilakukan perbaikan terhadap metode kerja aktual, karena pada metode kerja aktual masih banyak kegiatan tidak seimbang beban kerja antara tangan kiri dan tangan kanan. Waktu standar pada metode kerja usulan ini menjadi lebih singkat karena



adanya pengurangan kegiatan dan penyeimbangan kegiatan pada tangan kanan dan tangan kiri.

### Perbandingan antara Metode Kerja Sekarang dan Metode Kerja Usulan

Perbandingan antara metode kerja kondisi sekarang dan metode kerja usulan dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 1. Perbandingan antara metode kerja kondisi sekarang dan metode kerja usulan.

Pembanding	Metode Kerja Sekarang		Metode Kerja Usulan	
	kiri	kanan	kiri	kanan
Peta Tangan Kiri Tangan Kanan (Kegiatan menunggu)	52	2	35	2
Waktu Standar (menit/unit)	0,0869		0,0857	
Output Standar (unit/jam)	690,4		700,1	

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan metode MOST, didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat beberapa gerakan yang dapat dilakukan bersama antara tangan kiri dan tangan kanan pada stasiun kerja *wire bonding orthodyne 7200* yaitu, kegiatan mengambil dan meletakkan *lot paper*, mengambil *empty magazine*, dan transaksi lot.
2. Hasil pengolahan data diketahui bahwa banyak gerakan elemen operator tidak seimbang yaitu 52 gerakan menunggu untuk tangan kiri dan 2 gerakan menunggu untuk tangan kanan. Sedangkan pada estimasi perbaikan peneliti mengurangi gerakan yang kurang efisien dan menggabungkan gerakan yang dianggap dapat digabungkan sehingga pada estimasi perbaikan gerakan kerja berkurang

menjadi 35 gerakan menunggu untuk tangan kiri dan 2 gerakan menunggu untuk tangan kanan.

3. Waktu standar sebelum perbaikan sebesar 0,0869 menit/unit berkurang menjadi 0,0857 menit/unit. Peningkatan produktivitas dengan bertambahnya output produksi sebesar 9.7 unit/jam dari 690 unit/jam menjadi 700,1 unit/jam.

#### Saran

Pengukuran waktu standar sebaiknya dilakukan setelah metode kerja usulan diterapkan sehingga operator sudah dapat bekerja dengan normal.

Perusahaan dapat mempertimbangkan rekomendasi pengukuran waktu kerja ini dengan menggunakan *maynard operation sequence technique*, untuk diterapkan sebagai mengukur waktu baku dibagian *wire bonding orthodyne 7200*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Hak, W.C., (2013). *Basic Most Training.Asia Pasific Research Centre*. Singapore.
- Infineon Handbook.2015. Personnel Efficiency Management. Industrial Engineering Cluster Batam*
- Kroemer, K; Kroemer, H; Elbert, K.K., (2001): *Ergonomics–How to Design For Ease and Efficiency*. Prentice Hall. New Jersey
- Ralph, B. (1980). *Motion and Time Study and Measurement of Work*. Canada. Seventh Edition.
- Sutalaksana, I.Z., Anggawisastra, R. & Tjakraatmadja, J.H. (2006). *Teknik Tata Cara Kerja*. ITB Bandung. Cetakan kedua.
- Wignjosoebroto, S. (2006). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Edisi Pertama. Guna Widya. Surabaya. Cetakan keempat.