

PERBAIKAN METODE KERJA MELALUI TIME AND MOTION STUDY UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS PRODUKSI ALUMINIUM FOIL

¹Imam Zamrudi, ²Ellysa Nursanti, ³Heksa Galuh W

1 Program Studi Teknik Industri, Program Studi Teknik Industri S-1, Institut Teknologi Nasional Malang

2 Program Studi Teknik Industri, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang

3 Program Studi Teknik Industri Program Studi Teknik Industri S-1, Institut Teknologi Nasional Malang

*E-Mail : imamzamrudi12@gmail.com

Abstrak. PT. Supra Aluminium Industri merupakan perusahaan yang menghasilkan produk aluminium foil dengan berbagai macam ukuran ketebalan, panjang, dan lebar yang berbeda-beda sesuai permintaan. Permasalahan terbesar perusahaan adalah perusahaan tidak mampu mencapai target produksi, dimana perusahaan hanya mampu memproduksi sebanyak 7,7 ton/hari FR (*Finish Roll*) dengan jam kerja efektif 8 jam. Penelitian ini menggunakan metode *Time and Motion Study* untuk mengetahui kendala target produksi tidak tercapai agar perusahaan dapat meningkatkan kapasitas produksi. Hasil pengumpulan dan pengolahan data dengan menggunakan metode *Time and Motion Study* maka dapat disimpulkan waktu baku sebelum perbaikan metode kerja di mesin *loewy I* sebesar 77 menit, pada mesin *doubler* sebesar 97 menit, dan mesin *loewy II* sebesar 81 menit. Pada hasil perhitungan *Time and Motion Study* diketahui proses produksi yang terlambat terjadi di mesin *duobler* dengan identifikasi masalah kurang tenaga kerja pada area mesin *doubler* disarankan untuk menambah tenaga kerja 1 lagi pada mesin *doubler* atau ditambah asisten saat proses *input* material.

Kata Kunci : Waktu baku, Perbaikan Metode Kerja, *Time and Motion Study*.

Pendahuluan

PT. Supra Aluminium Industri merupakan perusahaan yang telah dipercaya keberadaannya oleh beberapa perusahaan di bidang makanan dan *packaging*. Perusahaan ini menghasilkan produk aluminium foil dengan berbagai macam ukuran ketebalan, panjang, dan lebar yang berbeda-beda sesuai permintaan. Permasalahan terbesar perusahaan adalah perusahaan tidak mampu untuk menegejar target produksi 11,7 ton, dimana perusahaan hanya mampu memproduksi sebanyak 7,7 ton/hari FR (*Finish Roll*) dengan jam kerja efektif 8 jam pada kondisi kapasitas mesin sebesar 0,6 ton/jam pada mesin *loewy I*, 0,6 ton/jam pada mesin *loewy II* dan 0,6 ton/jam pada mesin *doubler*. Idealnya perusahaan dalam memproduksi 1 *shift* dapat menghasilkan produk sebanyak 4,8 ton FR (*Finish Roll*) jadi selama 1 hari kerja menghasilkan 14,4 ton FR (*Finish Roll*).

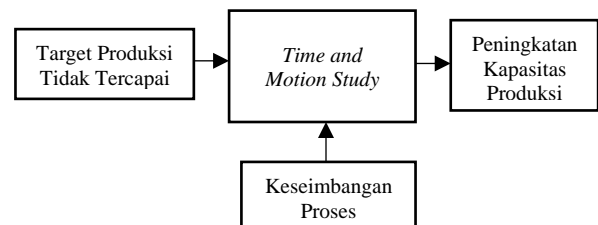
Hal tersebut dapat diketahui bahwa terdapat waktu kerja yang tidak efisien antara manusia dengan mesin yang menyebabkan tidak lancarnya lini produksi, maka dari itu peneliti ingin memecahkan masalah tersebut dengan menggunakan metode *Time*

and Motion Study untuk mengukur waktu guna memperbaiki metode kerja yang lebih baik sehingga kapasitas produksi dapat ditingkatkan.

Beberapa penelitian terdahulu [1], [2], [3], [5], [6], [7] terbukti bahwa beberapa metode mampu memperbaiki dan meningkatkan hasil produksi. Dalam penelitian ini peneliti mencoba menerapkan beberapa metode tersebut guna untuk mengusulkan metode kerja yang paling efektif agar proses produksi lebih baik.

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan metode *Time and Motion Study* untuk meningkatkan kapasitas produksi. Dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Berpikir Penelitian

1. Time and Motion Study

Pengukuran waktu kerja (*time and motion study*) merupakan suatu aktivitas untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator (yang memiliki skill rata-rata dan terlatih baik) dalam melaksanakan sebuah kegiatan kerja dalam kondisi dan tempo.

2. Standard Time

Waktu standard atau juga disebut waktu baku ini adalah waktu yang diperlukan untuk pekerja yang bekerja dalam tempo wajar untuk mengerjakan suatu tugas yang spesifik dalam system kerja yang terbaik [17].

Untuk menghitung *Standart Time* dapat menggunakan persamaan (1) sebagai berikut:

$$Wb = \Sigma Wn \times \frac{100}{100 - Allowance} \quad (1)$$

3. Uji Keseragaman Data

Dalam penelitian ini mungkin terdapat data yang tidak seragam, sehingga peneliti melakukan uji keseragaman data. Data bisa dikatakan seragam apabila rata-rata data tersebut berada diantara batas kontrol dan jika masih ada data yang melewati batas kontrol maka data tersebut dibidang tidak seragam.

4. Uji Kecukupan Data

Dalam penelitian ini mungkin terdapat data yang tidak cukup atau lebih, sehingga peneliti melakukan uji kecukupan data.

Hasil Dan Pembahasan

1. Pengumpulan Data

Data pengamatan dilakukan pada mesin *loewy I*, *doubler*, dan *loewy II* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Pengamatan Waktu di Mesin *Loewy I*

No.	Jenis Pekerjaan				
	1	2	3	4	5
1	18	4	5	32	11
2	18	4	6	33	12
3	18	4	6	32	12
4	19	3	5	32	12
5	19	3	4	31	11
6	18	4	6	33	10
7	19	3	5	33	10
8	19	4	6	33	9
9	17	3	6	31	9

10	17	4	5	31	10
11	17	3	5	32	11
12	18	3	5	32	12
13	19	3	4	33	12
14	18	4	5	31	12
15	19	4	6	31	11
16	17	3	5	28	10
17	18	3	5	28	10
18	18	4	6	29	11
19	18	4	6	27	11
20	17	3	4	28	11
21	16	3	5	27	9
22	17	3	6	27	12
23	16	3	6	27	12
24	18	4	5	27	10
25	18	4	5	29	10
26	16	3	6	28	12
27	16	3	5	28	10
28	17	3	5	27	12
29	16	3	5	28	10
30	18	3	5	29	9
Σ	531	102	158	897	323

- Berikut perhitungan waktu baku pada bagian mesin *loewy I*:

Waktu baku (*Wb*) semua jenis pekerjaan :

$$Wb = \Sigma Wn \times \frac{100}{100 - Allowance} = 76,36 \times \frac{100}{100 - 0,12} = 76,45 \text{ menit}$$

- Berikut perhitungan waktu baku pada bagian mesin *doubler*:

Waktu baku (*Wb*) semua jenis pekerjaan :

$$Wb = \Sigma Wn \times \frac{100}{100 - Allowance} = 96,97 \times \frac{100}{100 - 0,12} = 97,08 \text{ menit}$$

- Berikut perhitungan waktu baku pada bagian mesin *loewy II*:

Waktu baku (*Wb*) semua jenis pekerjaan :

$$Wb = \Sigma Wn \times \frac{100}{100 - Allowance} = 80,86 \times \frac{100}{100 - 0,12} = 80,92 \text{ menit}$$

2. Uji Keseragaman Data

1. Untuk Jenis Pekerjaan 1 pada mesin *loewy I*

a. Standard deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2}{N}} = \sqrt{\frac{(19 - 17,7)^2 + \dots + (18 - 17,7)^2}{30}} = 1,004$$

b. Keseragaman data (Tingkat Kepercayaan 95% \approx 2)

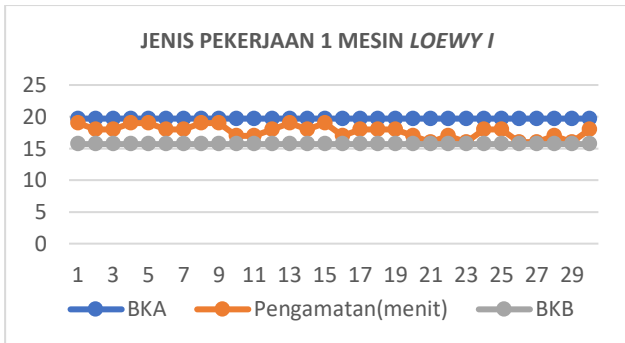
- Batas Kontrol Atas (BKA)

$$BKA = \bar{x} + k\sigma = 17,7 + (2 \times 1,004) = 19,7$$

- Batas Kontrol Bawah (BKB)

$$BKB = \bar{x} - k\sigma = 17,7 - (2 \times 1,004) = 15,69$$

Dengan menggunakan data maka peta kontrol uji keseragaman untuk jenis pekerjaan 1 pada mesin *loewy I* yang ditunjukkan gambar 2. sebagai berikut:



Gambar 2. Peta Kontrol Jenis Pekerjaan 1

Dari perhitungan batas control yang diperoleh serta dari gambar diketahui bahwa data berada dalam batas control sehingga dapat disimpulkan data seragam.

2. Untuk Jenis Pekerjaan 2

a. Standard deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N}} = \sqrt{\frac{(4 - 3,4)^2 + \dots + (3 - 3,4)^2}{30}} = 0,48$$

b. Keseragaman data (Tingkat Kepercayaan 95% \approx 2)

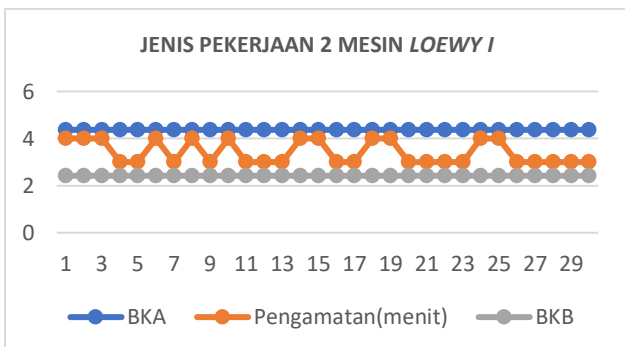
- Batas Kontrol Atas (BKA)

$$BKA = \bar{x} + k\sigma = 3,4 + (2 \times 0,48) = 4,37$$

- Batas Kontrol Bawah (BKB)

$$BKB = \bar{x} - k\sigma = 3,4 - (2 \times 0,48) = 2,42$$

Dengan menggunakan data maka peta kontrol uji keseragaman untuk jenis pekerjaan 2 pada mesin *loewy I* yang ditunjukkan gambar 3. sebagai berikut:



Gambar 3. Peta Kontrol Jenis Pekerjaan 2

Dari perhitungan batas control yang diperoleh serta dari gambar diketahui bahwa data berada

dalam batas control sehingga dapat disimpulkan data seragam.

3. Untuk Jenis Pekerjaan 3

a. Standard deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N}} = \sqrt{\frac{(5 - 5,26)^2 + \dots + (5 - 5,26)^2}{30}} = 0,62$$

b. Keseragaman data (Tingkat Kepercayaan 95% \approx 2)

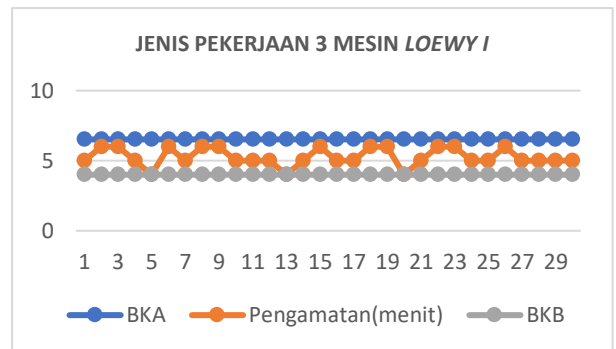
- Batas Kontrol Atas (BKA)

$$BKA = \bar{x} + k\sigma = 5,26 + (2 \times 0,62) = 6,52$$

- Batas Kontrol Bawah (BKB)

$$BKB = \bar{x} - k\sigma = 5,26 - (2 \times 0,62) = 4,008$$

Dengan menggunakan data maka peta kontrol uji keseragaman untuk jenis pekerjaan 3 pada mesin *loewy I* yang ditunjukkan gambar 4. sebagai berikut:



Gambar 4. Peta Kontrol Jenis Pekerjaan 3

Dari perhitungan batas control yang diperoleh serta dari gambar diketahui bahwa data berada dalam batas control sehingga dapat disimpulkan data seragam.

4. Untuk Jenis Pekerjaan 4

a. Standard deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N}} = \sqrt{\frac{(32 - 29,9)^2 + \dots + (29 - 29,9)^2}{30}} = 2,24$$

b. Keseragaman data (Tingkat Kepercayaan 95% \approx 2)

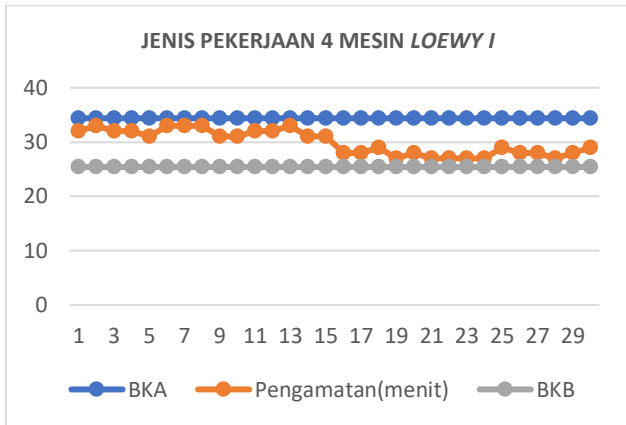
- Batas Kontrol Atas (BKA)

$$BKA = \bar{x} + k\sigma = 29,9 + (2 \times 2,24) = 34,38$$

- Batas Kontrol Bawah (BKB)

$$BKB = \bar{x} - k\sigma = 29,9 - (2 \times 2,24) = 25,41$$

Dengan menggunakan data maka peta kontrol uji keseragaman untuk jenis pekerjaan 4 pada mesin *loewy I* yang ditunjukkan gambar 5. sebagai berikut:



Gambar 5. Peta Kontrol Jenis Pekerjaan 4

Dari perhitungan batas control yang diperoleh serta dari gambar diketahui bahwa data berada dalam batas kontrol sehingga dapat disimpulkan data seragam.

5. Untuk Jenis Pekerjaan 5

a. Standard deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N}} = \sqrt{\frac{(11 - 10,76)^2 + \dots + (9 - 10,76)^2}{30}} = 1,05$$

b. Keseragaman data (Tingkat Kepercayaan 95% ≈ 2)

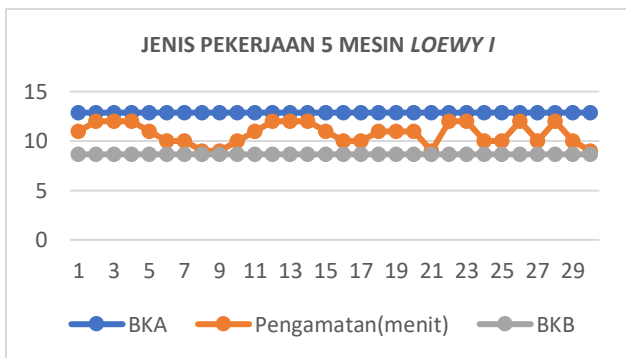
- Batas Kontrol Atas (BKA)

$$BKA = \bar{x} + k\sigma = 10,76 + (2 \times 1,05) = 12,87$$

- Batas Kontrol Bawah (BKB)

$$BKB = \bar{x} - k\sigma = 10,76 - (2 \times 1,05) = 8,65$$

Dengan menggunakan data maka peta kontrol uji keseragaman untuk jenis pekerjaan 5 pada mesin loewy I yang ditunjukkan gambar 6. sebagai berikut:



Gambar 6. Peta Kontrol Jenis Pekerjaan 5

3. Uji Kecukupan Data

Hasil perhitungan yang akan dijelaskan adalah jenis pekerjaan di masing-masing mesin seperti tabel 2-4. berikut:

Tabel 2. Hasil Perhitungan Kecukupan Data Mesin Loewy I

Urutan	Jenis Pekerjaan	Hasil Perhitungan (N')	Keterangan
1	Input hasil material intermediate ke mesin loewy I	1,28	Data cukup
2	Mengatur ukuran output material dan tingkat kecepatan mesin di measurex dan HMI(computer)	5,70	Data cukup
3	Menghidupkan pelumas untuk diberikan pada material yang akan di rolling	8,30	Data cukup
4	Mesin berjalan	2,24	Data cukup
5	Hasil output(eangkle) diangkat ke rak	3,83	Data cukup

Tabel 3. Hasil Perhitungan Kecukupan Data Mesin Doubler

Urutan	Jenis Pekerjaan	Hasil Perhitungan (N')	Keterangan
1	Input hasil material eangkle ke mesin Doubler	0,48	Data cukup
2	Mengatur kecepatan mesin di HMI(computer)	13,24	Data cukup
3	Menghidupkan pelumas dan mengatur pisau untuk proses trim yang ditentukan	13,63	Data cukup
4	Mesin berjalan	0,19	Data cukup
5	Hasil output(doubling) diangkat ke rak	1,01	Data cukup

Tabel 4. Hasil Perhitungan Kecukupan Data Mesin Loewy II

Urutan	Jenis Pekerjaan	Hasil Perhitungan (N')	Keterangan
1	Input hasil material Doubling ke mesin loewy II	2,94	Data cukup
2	Mengatur ukuran output material dan tingkat kecepatan mesin di measurex dan HMI(computer)	14,37	Data cukup
3	Menghidupkan pelumas untuk diberikan pada material yang akan di rolling	13,63	Data cukup
4	Mesin berjalan	0,79	Data cukup
5	Hasil output(finish roll) diangkat ke rak	2,16	Data cukup

Pembahasan

Berikut adalah waktu baku atau waktu standard produksi perusahaan sebelum dilakukan perbaikan metode kerja :

- Waktu baku dari pekerjaan pada mesin *loewy I* diketahui bahwa :
Waktu baku (*Wb*) untuk semua jenis pekerjaan = 76,45≈77 menit.
- Waktu baku dari pekerjaan pada mesin *doubler* diketahui bahwa :
Waktu baku (*Wb*) untuk semua jenis pekerjaan = 97,08≈97 menit.
- Waktu baku dari pekerjaan pada mesin *loewy II* diketahui bahwa :
Waktu baku (*Wb*) untuk semua jenis pekerjaan = 80,92≈81 menit.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: Setelah dilakukan Analisa perhitungan *Time and Motion Study* waktu 1x produksi yang terlambat diketahui terjadi di mesin *doubler* yaitu terlambat 17-20 menit daripada mesin yang lain, disarankan menambah 1 tenaga kerja atau asisten di mesin *doubler* agar proses produksi menjadi *balance* dan kapasitas produksi dapat meningkat.

Daftar Referensi

- Adiyanto. A. Y, Wignjosoebroto. S, Rahman. A. 2015. Peningkatan Produktivitas Operator Dengan Perbaikan Metode dan Penentuan Waktu Istirahat (Studi Kasus Departemen Medical Equipment PT.Otsuka Indonesia). *Jurnal Teknik Industri*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Surabaya. Vol. 2 No. 2 h. 1-15.
- Andreano. W, Andrijanto. 2014. Perbaikan Sistem Kerja Untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu Produksi Di PT. Berdikari Metal Engineering Pada Departemen Press. *Jurnal Teknik Industri*. Universitas Kristen Meranatha. Bandung. Vol 6. No. 1. h. 5-25.
- Desi. C. 2018. Rancangan Aplikasi Perhitungan Waktu Baku Dengan *Method Time Measurement*. *Jurnal Matematika*. Universitas Bina Darma. Palembang. Vol. 5. No. 1. h. 1-8.

Erliana. C. I, Huda. L. N, Rahim. A. 2015. Perbaikan Metode Kerja Pengantongan Semen Menggunakan Peta Tangan Kiri dan Kanan. *Jurnal Teknik Industri* Universitas Malikussaleh Aceh. Program Studi Teknik Industri Universitas Sumatera Utara. Medan. Vol. 13. No. 2. h. 115-228.

Hutabarat. J. 2009. Perbaikan Metode Kerja Untuk Menurunkan Beban Kerja Pada Operator Pemotongan Pola Dalam Proses Pembuatan Kursi Dengan Metode Swat dan Metode Most Di Perusahaan "X" . *Seminar Nasional Waluyo Jatmiko*. Institut Teknologi Nasional Malang. Vol. 1. No. 2. h. 7-12.

Ika. D. 2012. Penentuan Waktu Standard Dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Produksi Batik Cap (Studi Kasus IKM Batik Saud Effendy, Laweyan). *Jurnal Teknologi Dan Informasi*. Universitas Diponegoro. Semarang. Vol. 7. No. 3. h. 1-8.

Irani. M. 2015. Pengukuran Standard Waktu Kerja Untuk Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Di CV. Juda Perdana. *Jurnal Manajemen Informatika*. STMIK Kristen Neumann Indonesia. Medan. Vol. 4. No. 1. h. 1-10.

Kusumanto. I, Perdana. Y. 2016. Perbaikan Metode Kerja Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja Operator Pada Stasiun Pengemasan Di CV. Mie Sohun Ichlas. *Jurnal Teknik Industri*. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sultan Syarif Kasim. Riau. Vol. 2. No. 2 h. 175-186.

Maryani. S, dkk. 2015. Perbaikan Metode Kerja di Bagian Pelintingan Rokok dengan Menggunakan Studi Gerak dan Waktu untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja (Studi Kasus di P.R. Sumber Rejeki Wajak Malang). *Jurnal Teknik Industri*. Universitas Brawijaya. Malang. Vol 5. No. 2. h. 95-105.

Meutia. S, Maryana. S. 2015. Perbaikan Metode Kerja Pada Bagian Produksi Dengan Menggunakan *Man and Machine Chart*. *Jurnal Teknik Industri*. Universitas

- Malikussaleh. Nanggroe Aceh Darussalam (NAD). Vol. 02, No. 2. h. 15-26.
- Muslim. I, Zainuri, dan Lubis. F. 2019. Analisa Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Dinding *Facade* (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Hotel POP Pekanbaru). *Jurnal Teknik Sipil*. Universitas Lancang Kuning. Pekanbaru. Vol. 5. No. 1. h. 1-10.
- Nursanti. E, Purnama. I. R, Suardika. B. I. 2015. Optimasi kapasitas Produksi untuk Mendapatkan Keuntungan Maksimum dengan *Linear Programming*. *Performa*. Media Ilmiah Teknik Industri. UNS Solo. Vol. 14, No. 1. h. 61-68.
- Risma. A, Simanjuntak, Hernita. D. 2008. Usulan Perbaikan Metode Kerja Berdasarkan Micromotion Study dan Penerapan Metode 5s Untuk Meningkatkan Produktifitas. *Jurnal Teknologi*. Institut Sains & Teknologi. AKPRIND. Yogyakarta. Vol. 1. No. 2. h. 191-203.
- Sabrini. A. 2013. Pengukuran Beban Kerja Karyawan Dengan Menggunakan Metode SWAT (*Subjective Workload Assesment Technique*) Dan *Work Sampling* Di PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri*. Universitas Sumatera Utara. Medan. Vol. 8. No. 2. h. 1-7.
- Widiawati. T. U, dkk. 2009. Deskripsi *Time and Motion Study* Untuk Mengetahui Waktu Baku di Produksi Sambal PT. HEINZ ABC INDONESIA KARAWANG. *Jurnal Teknik Industri*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Vol. 13. No. 3. h. 5-21.
- Wignjosoebroto. S. 2000. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Guna Widya.