

Studi Gerak Dan Waktu Pada Proses Penggilingan Padi Skala Besar dan Kecil

¹Muammar Tawaruddin Akbar, ¹Sam Herodian

¹Laboratorium Ergonomika, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem
Fateta IPB. E-mail: muammar.akbar@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk membangun metode kerja yang lebih baik dengan menggunakan indikasi waktu yang lebih efektif dan efisien, membakukan sistem dan metode kerja, menentukan waktu standar. Penelitian dilakukan pada penggilingan dengan skala kecil dan besar untuk mengetahui beda kinerja antar keduanya. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan mengamati seluruh gerakan yang dilakukan operator terhadap alat atau mesin yang digunakan kemudian dihitung waktunya. Pengamatan dilakukan dengan merekam kegiatan operator saat bekerja menggunakan *camcorder* dan menganalisa gerakan serta menghitung waktunya dari *video* yang telah terekam. Data berupa gerakan dan waktu yang diperoleh dari *video* dicatat dalam *Time Motion Study Sheet*. Gerakan-gerakan yang diperoleh dianalisis dan dikelompokan berdasarkan siklus dan jenis gerakan. Data tercatat berupa jenis gerakan, waktu rata-rata dan waktu normal kemudian diuji statistik agar diperoleh waktu standar. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah terbentuknya sistem kerja yang baku dan diperolehnya waktu standar kerja.

Kata Kunci: *Penggilingan Padi, Studi Gerak, Studi Waktu, Waktu Baku*

1. PENDAHULUAN

Penggilingan padi merupakan kegiatan pascapanen yang memiliki proses mengolah gabah menjadi beras. Pada penggilingan padi terdapat proses-proses yang dilakukan sebelum menjadi beras siap konsumsi yaitu penjemuran untuk mengurangi kadar air hingga tepat, pemecahan kulit gabah, dan penyosohan untuk mengupas bagian kulit yang tidak diminati mayoritas konsumen. Tiap proses tersebut dapat ditingkatkan kinerja dan efisiensi dengan mengefektifkan gerakan-gerakan dan penggunaan waktu akan memberi dampak langsung terhadap produktivitas. Aktifitas pengaturan dalam hal ini harus dirancang untuk menangani lebih banyak pekerjaan.

Pengukuran waktu adalah pekerjaan mengamati pekerja dan mencatat waktu kerja baik setiap elemen ataupun siklus dengan menggunakan alat-alat penghitung waktu (Sutalaksana, dkk., 2004). Studi terhadap waktu dapat menunjukkan ukuran kerja, yang melibatkan teknik dalam penetapan waktu baku yang diijinkan untuk melakukan tugas yang telah diberikan berdasarkan ukuran suatu metode kerja dengan memperhatikan faktor kelelahan, pekerja dan kelambatan yang tidak dapat dihindarkan. Analisa studi waktu dapat menggunakan beberapa teknik untuk menetapkan sebuah standar yaitu dengan cara studi waktu menggunakan *stopwatch*, pengolahan data dengan menggunakan komputersasi, data standar,

Studi gerak adalah analisa yang dilakukan terhadap beberapa gerakan bagian badan pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya, sehingga gerakan yang kurang efektif dapat dikurangi atau bahkan dapat dihilangkan sehingga diperoleh penghematan dalam waktu kerja, yang selanjutnya dapat pula menghemat pemakaian fasilitas yang tersedia untuk pekerjaan tersebut (Sutalaksana, dkk., 2004). Studi gerak merupakan analisis dari gerakan pekerja dalam melaksanakan pekerjaannya. Tujuan dari studi gerak adalah untuk menghilangkan atau mengurangi gerakan yang kurang efektif untuk mendapatkan gerakan yang cepat dan efektif (Niebel, 1988).

Studi gerakan visual atau *micromotion study* adalah metode yang baik sekali diaplikasikan untuk meneliti siklus operasi kerja yang pendek, berlangsung secara berulang-ulang dan dilaksanakan secara manual (Rohman 2008). Studi gerak merupakan analisis yang lebih sensitif mengenai berbagai macam gerakan operator dalam melakukan pekerjaannya. Studi ini bertujuan untuk mengeliminasi atau mengurangi gerakan yang tidak efisien, dan untuk memfasilitasi dan mempercepat gerakan yang benar-benar efektif. Melalui studi gerakan, pekerjaan dapat dilakukan dengan lebih mudah dan jumlah *output* akan meningkat.

2. METODE PENELITIAN

Proses penanganan pascapanen khususnya pada RMU (Rice Milling Unit) membutuhkan produktivitas yang tinggi. Oleh karena itu diperlukan metode kerja yang baku dalam tiap proses agar produktivitas dapat tercapai.

Pembakuan pada sistem kerja dapat mempermudah pekerja dalam mengefesienkan gerakan sehingga meminimalisir waktu dan kelelahan pekerja. Pembakuan dilakukan dengan menentukan waktu standar pada tiap proses kegiatan sehingga terbentuk metode kerja yang lebih baik.

Penelitian dilaksanakan dari bulan Maret 2011 hingga saat ini. Penelitian lapang dilaksanakan di tiga lokasi penggilingan padi, yaitu di penggilingan padi Situ Gede dan BBS Darmaga untuk skala kecil dan satu lokasi di penggilingan padi skala besar di PT. Jatisari Sri Rejeki, Karawang.

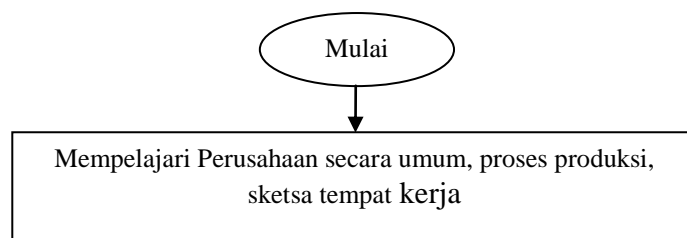
A. Alat dan Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Alat tulis dan catatan lapang
2. Kalkulator
3. *Laptop*
4. *Software Spread Sheet*
5. *Digital video camera*
6. *Stopwatch*
7. *Meteran*

Subjek penelitian yang dilibatkan dalam penelitian ini adalah pekerja pria pada tiap skala penggilingan padi tanpa adanya kriteria tertentu. Subjek penelitian yang dianalisa adalah pekerja yang sedang bekerja terhadap alat yang digunakan dan terekam dalam video.

Data yang diperlukan adalah proses penggilingan, metode kerja, lama waktu penyelesaian setiap kegiatan dan jumlah tenaga kerja. Pengambilan data dilakukan dengan cara merekam semua proses penggilingan, pengamatan langsung dan pencatatan data.

Diagram alir dalam pengukuran untuk mendapatkan waktu standar terlihat pada Gambar1.



Gambar 1. Diagram alir dalam pengukuran untuk mendapatkan waktu standar.

Data dikelompokkan dan dicatat dalam Time and Motion Study Sheet seperti terlihat pada Gambar 2.

Nama Perusahaan :			
Unit Kerja :			
Kondisi Sekitar :			
Simbol	Subsiklus & Frekuensi	Uraian Kegiatan	Waktu

Gambar 2. Time Motion and Study Sheet

Penelitian dilakukan melalui 3 tahap yaitu :

a. Tahap Pendahuluan

Pada tahap ini dilakukan pemilihan pekerjaan yang diukur, kemudian dilakukan penentuan terhadap elemen-elemen kerja dari setiap tahap proses kerja agar dapat ditentukan titik awal dan titik patah dari setiap elemen. Ada beberapa alasan yang menyebabkan pentingnya melakukan penguraian pekerjaan atas elemen–elemennya, pertama adalah untuk memperjelas catatan tentang cara kerja yang dibakukan, kedua adalah untuk memungkinkan melakukan penyesuaian bagi setiap elemen karena keterampilan bekerja operator belum tentu sama untuk semua bagian dari gerakan–gerakan kerjanya, ketiga adalah untuk memudahkan mengamati terjadinya elemen yang tidak baku yang mungkin saja dilakukan pekerja. Alasan keempat adalah untuk memungkinkan dikembangkannya data waktu standar di tempat kerja yang bersangkutan. *Digital Video Camera* digunakan untuk merekam setiap bagian dari proses penggilingan untuk dianalisis studi gerak dan waktunya. Perekaman video dilakukan secara tersembunyi agar tidak mempengaruhi ketegangan pekerja saat bekerja.

b. Tahap Pengukuran

Pada tahap ini dilakukan pengukuran waktu menggunakan digital stopwatch pada tiap elemen kegiatan kerja secara kontinyu dan berulang. Hasil pengukuran dicatat dalam Time Motion Study Sheet untuk kemudian dianalisa. Pengukuran tata letak, kondisi dan lingkungan kerja dicatat untuk penyesuaian dan kelonggaran.

c. Analisis dan Pengolahan Data

Analisis dilakukan pada video yang berisi rekaman kegiatan dan aktivitas pada penggilingan padi agar diketahui gerakan–gerakan yang dilakukan selama bekerja.

Menurut Sutalaksana (2004) analisis waktu standar dengan data waktu yang didapatkan dapat diuji dengan beberapa uji statistik :

- Uji keseragaman data

Data dikelompokkan ke dalam subgrup yang berisi empat buah data dan diuji dengan rumus :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=0}^k x_i}{k}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\left(\sum_{i=0}^k x_j - \bar{x}\right)^2}{N-1}}$$

Batas kontrol atas = $\bar{x} + 3\sigma_x$
 Batas kontrol bawah = $\bar{x} - 3\sigma_x$

- Keterangan :
- x = Harga rata-rata dari subgrup
 - x_i = Harga rata-rata dari subgrup ke-i
 - x_j = Waktu penyelesaian selama pengukuran pendahuluan
 - σ = Simpangan baku dari data waktu pendahuluan
 - σ_x = Simpangan baku dari distribusi harga rata-rata sub grup
 - N = Jumlah pengukuran pendahuluan
 - k = Banyaknya subgrup yang terbentuk

- Uji kecukupan data

Jumlah pengamatan yang harus dilakukan agar mendapat ketelitian 5% dengan tingkat keyakinan 95% ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{(N \sum x_i^2 - \sum x_i^2)}}{\sum x_i^2} \right]^2$$

Keterangan :

- N' = Jumlah pengukuran pendahuluan
- x = waktu penyelesaian yang diamati dimana jika N' > N, dilakukan pengukuran kembali hingga data mencukupi

- Perhitungan Waktu Standar

Perhitungan waktu siklus rata-rata (W_s), waktu normal (W_N), dan waktu standar (W_b) dihitung dengan rumus :

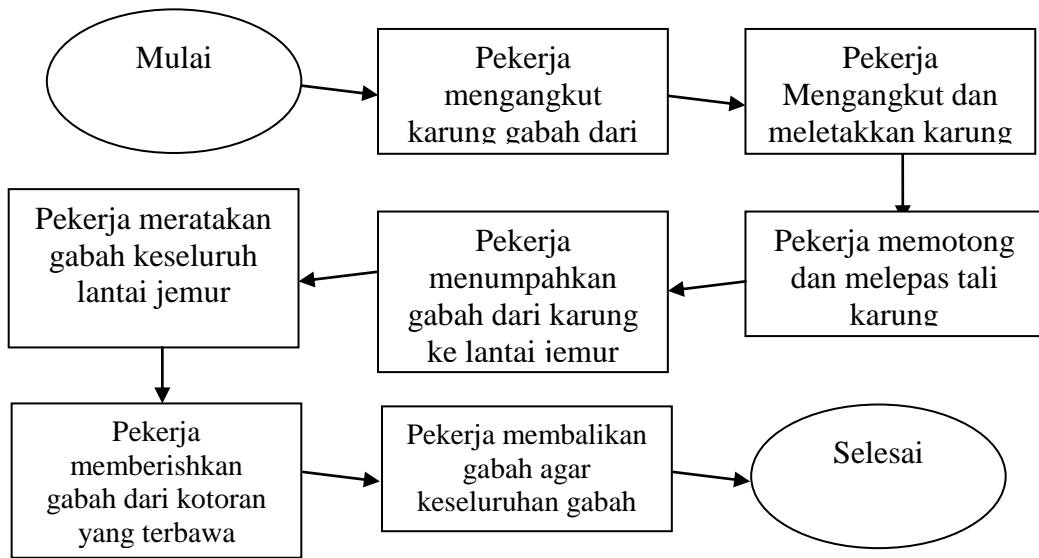
$$W_s = \frac{\sum x_j}{N}$$

- Keterangan
- $\bar{w}_b = \bar{w}_N + X_i$ = data hasil pengukuran ke-i
 - N = jumlah data hasil pengukuran
 - p = faktor penyesuaian
 - i = besar kelonggaran

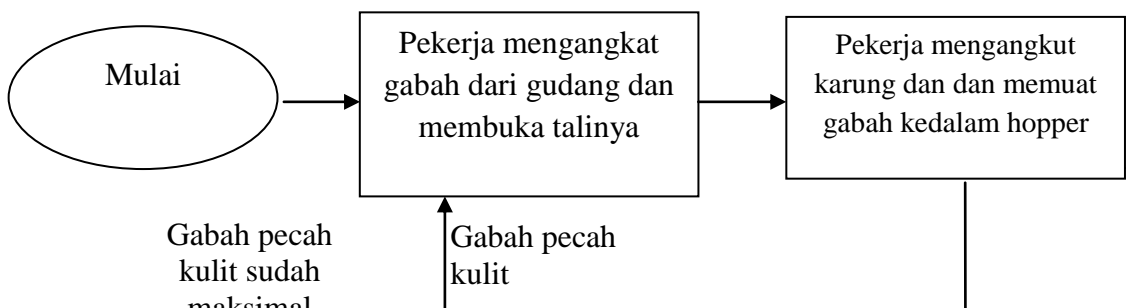
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada dua penggilingan skala kecil sebagai sebagai tahapan awal pada studi gerak dan waktu antara penggilingan besar dan kecil. Kedua penggilingan padi

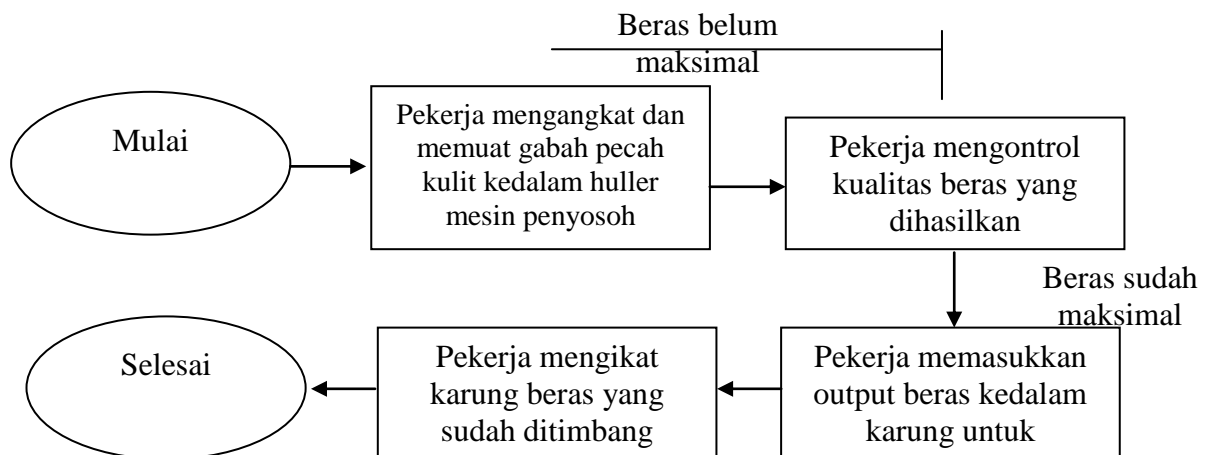
skala kecil ini memiliki spesifikasi mesin yang sama namun memiliki penempatan tata letak mesin yang berbeda. Pada penggilingan padi pertama menempatkan *hopper* pada *husker* yang lebih tinggi dibandingkan dengan *polisher* sehingga menggunakan tangga yang dibangun untuk mencapai *husker* sedangkan pada penggilingan padi yang kedua memiliki ketinggian *hopper* pada masing-masing mesin yang sama. Jumlah pekerja pada kedua penggilingan padi yaitu sebanyak 2-3 orang dengan pembagian kerja merata masing-masing pada tiap proses kegiatan. Penggilingan skala kecil ini dibagi menjadi tiga proses kegiatan utama yaitu pengeringan dengan matahari, pemecahan kulit dengan mesin pemecah kulit (*husker*) dan penyosohan dengan mesin penyosoh (*polisher*). Proses keseluruhan proses kegiatan dapat dilihat pada Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5.



Gambar 3. Urutan proses penjemuran gabah



Gambar 4. Urutan proses penggilingan gabah



Gambar 5. Urutan proses penyosohan beras pecah kulit

Penelitian dilakukan pada pagi hari sebelum pekerja memulai pekerjaannya. Penelitian diawali dengan menentukan proses kegiatan yang diteliti dan merekamnya dengan Video Camera untuk memudahkan analisis gerakan dan ketepatan perhitungan waktu. Video dianalisis seluruh gerakan pekerja secara kontinyu dan berulang lalu dihitung waktunya dan ditulis dalam *time motion study sheet*. Data berupa waktu pada tiap proses kegiatan diambil dan dibagi menjadi elemen-elemen gerakan. Data waktu dari tiap elemen gerakan yang diperoleh dihitung rata-ratanya lalu dilakukan penyesuaian faktor objektif dengan *Difficulty Adjustment for Time Studies* dan faktor subjektif dengan *Subjective Rating of Westinghouse* sehingga didapatkan waktu normal. Faktor-faktor objektif dan subjektif didapatkan dari data berupa kondisi lingkungan dan muatan kerja. Kelonggaran berupa *personal time and unavoidable delays* waktu mesin pada waktu normal diberlakukan untuk mendapatkan waktu standar.

Standar waktu dari elemen-elemen proses penggilingan padi skala kecil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1, 2, 3, 4, 5.

Tabel 1. Waktu standar proses penjemuran di penggilingan kecil 1 (detik)

Kegiatan	Penjemuran			
	Elemen	T Rataan	T Normal	T Standar
Mengangkat karung ke bahu		3.74	7.44	7.96
Mengangkut dan meletakkan karung		13.02	24.74	26.47
Berjalan mengambil karung		15.15	15.61	16.7
Memotong & melepas tali		23.45	28.85	30.86
Berjalan ke karung berikutnya		4.91	5.05	5.4
Membalikan gabah		20.7	29.17	31.2
Berjalan ke baris berikutnya		2.66	2.87	3.07

Tabel 2. Waktu standar proses penggilingan di penggilingan kecil 1 (detik)

Kegiatan	Penggilingan			
	Elemen	T Rataan	T Normal	T Standar
Mengambil gabah dalam karung dan membuka tali pada karung		35.56	38.418	41.88
Mengangkat dan menuang gabah		29.51	37.77	41.93
Memasukkan hasil giling dari wadah kecil kedalam karung		18.31	20.14	21.95
Mengatur dan mengganti wadah penampung hasil giling		13.72	15.64	17.05

Tabel 3. Waktu standar proses penyosohan di penggilingan 1 (detik)

Kegiatan	Penyosohan			
	Elemen	T Rataan	T Normal	T Standar
Mengangkat dan menuang gabah giling ke mesin penyosoh		12.62	17.92	19.17
Memasukkan beras sosoh kedalam karung		16.11	15.79	16.42
Mengangkut karung pada timbangan		9.04	11.12	11.34

Tabel 4. Waktu standar proses penggilingan di penggilingan 2 (detik)

Kegiatan	Penggilingan		
----------	--------------	--	--

Elemen	T Rataan	T Normal	T Standar
Mengangkat dan menuang gabah giling ke mesin penggiling	6.49	9.4	10.26
Mengganti wadah penampung keluaran dari mesin penggiling	4.89	5.57	6.08

Tabel 5. Waktu standar proses penyosohan di penggilingan 2 (detik)

Kegiatan Elemen	Penggilingan		
	T Rataan	T Normal	T Standar
Mengangkat dan menuang gabah giling ke mesin penyosoh	7.6	10.49	11.22
Memasukkan beras sosoh kedalam karung	11.1	12	12.83

Total waktu standar tiap 100kg gabah penggilingan pada penggilingan padi pertama adalah 10.47 menit dan pada penggilingan padi kedua adalah 4.81 menit. Perbedaan ini sangat mungkin disebabkan oleh kapasitas mesin penggiling. Pada penggilingan pertama penempatan *husker* yang tinggi mengakibatkan pekerja harus menaiki tangga untuk menjangkau *hopper* pada mesin *husker* sehingga pekerja mendapat beban yang lebih besar dan membutuhkan waktu yang lebih lama karena harus menaiki tangga sedangkan pada penggilingan kedua tinggi *hopper* mesin penggiling dan mesin penyosoh sama tinggi dan mudah dijangkau. Penghematan waktu dapat dilakukan di proses penggilingan pertama dimana wadah penampung hasil giling yang memiliki kapasitas yang terlalu kecil sehingga pekerja harus sering mengganti wadah dan pada akhirnya menggabungkannya dalam karung.

Total waktu standar tiap 100kg gabah penyosohan pecah kulit pada penggilingan padi pertama adalah 10.84 menit dan pada penggilingan padi kedua adalah 6.48 menit. Perbedaan ini sangat mungkin disebabkan oleh kapasitas mesin penyosoh. Pada tahap penyosohan terlihat pekerja pada penggilingan pertama menuang beras hasil sosoh dengan sendok beras pada saat wadah penampung belum terisi penuh sehingga tiap sendokan beras hanya menuang beras dalam jumlah yang tidak maksimal sedangkan pada penggilingan padi kedua keluaran mesin sosoh ditampung kedalam ember hingga penuh dan langsung dituang kedalam karung. Penghematan waktu dapat dilakukan jika pekerja menuang hasil sosoh ke karung jika wadah penampung sudah penuh sehingga memaksimalkan kapasitas tuang sendok beras dan waktu standar selama 21.95 dtk/siklus dapat dipersingkat. Pekerja sosoh pada penggilingan pertama terlihat kurang terlatih dan berpengalaman sehingga memerlukan waktu yang lebih lama dalam melakukan proses penyosohan dibanding penggilingan padi kedua.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penggilingan padi skala kecil pertama didapatkan waktu standar siklus dari proses penjemuran adalah 0.85 menit untuk tahap pengangkutan, 0.6 menit untuk pemotongan tali, 0.57 menit untuk tahap pembalikan gabah dan proses penggilingan adalah 2 menit dan proses penyosohan adalah 0.78 menit.

Pada penggilingan padi skala kecil kedua didapatkan waktu standar siklus dari proses p adalah 0.85 menit untuk tahap pengangkutan, 0.6 menit untuk pemotongan tali, 0.57 menit untuk tahap pembalikan gabah dan proses penggilingan adalah 2 menit dan proses penyosohan adalah 0.78 menit.

Total waktu yang dibutuhkan untuk proses penggilingan dan penyosohan tiap 100kg pada penggilingan padi pertama lebih lama yaitu 21.31 menit untuk 2 orang pekerja dan penggilingan padi kedua yaitu 11.3 menit untuk 2 orang pekerja atau hampir 2 kali lebih cepat dibanding penggilingan padi pertama. Metode kerja perlu diperbaiki dari waktu standar yang telah didapat dan fasilitas penunjang kerja kurang sehingga memperlambat proses kerja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya sampaikan ucapan terima kasih kepada Pak Rohim dan Pak Dadang atas izin yang diberikan untuk melakukan penelitian di penggilingan padinya. Terima kasih kepada Pak Acing dan Pak Nanang yang telah sukarela membantu penelitian penulis sebagai subjek penelitian dan seluruh pihak yang turut membantu penelitian ini hingga terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, Diah. 2006. Studi Gerak dan Waktu Proses Sortasi Udang di PT. Kelola Mina Laut Gresik, Jawa Timur. Bogor: Bogor: Program Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Niebel, Benjamin W. 1988. *Motion and Time Study Eighth Edition*. Irwin. Illinois
- Nurmianto, Eko. 2004. *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Edisi Kedua. Guna Widya. Surabaya.
- Prawira, Santi Yudha. 1998. Studi Gerak dan Waktu Pembuatan Kerupuk Putih dan Kerupuk Merah Di Perusahaan Doa Ibu, Darmaga. Bogor: Program Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Waries, A. 2006. Teknologi Penggilingan Padi. website. <http://jai.staff.ipb.ac.id/2011/02/04/laporan-praktikum-penggilingan-padi/> [22 Feb 2010]
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Edisi Pertama. Guna Widya. Surabaya. <http://jai.staff.ipb.ac.id/2011/02/04/laporan-praktikum-penggilingan-padi/> [22 Feb 2010]