

Perancangan Alat Bantu Memasukkan Gabah Ergonomis Ke Dalam Karung - Studi Kasus Di Penggilingan Padi Pak Santo

Antonius Hari Pratama^{1*} dan Heri Setiawan²

^{1,2)} Program Studi Teknik Industri, Universitas Katolik Musi Charitas, Palembang

^{*)} e-mail korespondensi: harry97juni@gmail.com

doi: <https://doi.org/10.24843/JEI.2020.v06.i01.p05>

Article Received: 02 November 2019; Accepted: 31 Mei 2020; Published: 30 Juni 2020

Abstrak

Penggilingan padi Pak Santo merupakan pabrik padi yang terletak di desa Tegal Arum. Pabrik ini melayani proses penjemuran sampai penggilingan padi. Pekerja dalam melakukan proses kerja pada pabrik ini menggunakan cara tradisional, mulai aktivitas dari penjemuran sampai pengemasan. Produktivitas dalam proses pengemasan gabah dari dijemur dimasukkan dalam karung masih memerlukan waktu lebih dari 60 detik/karung pada karung yang berisi 25 kg, sehingga kurang efisien dalam waktu proses kerja. Penggunaan alat bantu yang lama dianggap kurang efektif, nyaman, aman, sehat, dan efisien. Postur tubuh pekerja saat melakukan aktivitas pengemasan padi dinilai tidak ergonomis kurang sehat karena menimbulkan kelelahan otot pada bahu kiri, bahu kanan, dan punggung berdasarkan observasi awal menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*. Dari masalah ini, peneliti melakukan perancangan alat bantu memasukkan padi ke dalam karung yang ergonomis yang dikenal sebagai *Abakan Gadak* dengan metode *Nigel Cross*. *Abakan Gadak* dirancang secara ergonomis guna menurunkan kelelahan otot yang berdampak pada peningkatan kualitas kesehatan pekerja dan peningkatan produktivitas pekerja melalui penurunan waktu proses kerja. Bentuk *Abakan Gadak* menyerupai gerobak dorong mempunyai tinggi 170 cm, lebar 60 cm, dan panjang 90 cm. Perbaikan postur kerja yang tidak sehat menggunakan metode REBA dengan bantuan *software ergofellow*. Hasil penelitian penggunaan *Abakan Gadak* dapat meningkatkan kesehatan melalui penurunan level risiko dari postur kerja yang semula sangat tinggi (skor 12) menjadi sedang (skor 6). Produktivitas meningkat melalui rata-rata waktu proses kerja memasukkan gabah ke dalam karung mengalami penurunan sebesar 15,24%, dari 69,75 detik/karung menjadi 59,12 detik/karung. Biaya yang dikeluarkan untuk membuat alat sebesar Rp 1.540.900,-.

Kata Kunci: *Abakan Gadak*, perancangan alat, produktivitas

Designing an Ergonomic Tool to Insert Grain Into Sacks - Case Study at Pak Santo's Padi Mill

Abstract

Pak Santo's rice mill is a rice mill located in the village of Tegal Arum. The factory serves the drying process until the rice mill. In carrying out the work process, factory workers use traditional methods, ranging from drying to packaging. Productivity in the process of packaging unhusked rice placed in a sack still requires more than 60 second/sack in a sack containing 25 kg, so it is less efficient in working time. The use of old tools is considered to be less effective, comfortable, safety, healthy, and efficient. Workers' body posture when packing rice activities is considered unergonomics to be unhealthy because it causes muscle fatigue in the left-right shoulder and back based on initial observations using the Nordic body map questionnaire. From this problem the researchers designed an

ergonomic tool to insert rice into sack "Abakan Gadak" using Nigel Cross method. Abakan Gadak is ergonomically designed to reduce muscle fatigue which has an impact on improving the quality of workers' health and increasing worker productivity through decreasing process working time. The form of Abakan Gadak resembles a wheelbarrow with a height of 170 cm, width of 60 cm, and length of 90 cm. Improving of unhealthy working postures using the REBA method with ergofellow software. The results of the study using Abakan Gadak can improve health by reducing the level of risk from working postures that were very high (score 12) to moderate (score 6). Productivity increased through the average working time of loading grain into sacks decreased by 15.24%, from 69.75 second/sack to 59.12 second/sack. Costs incurred for making tools amounted to Rp. 1,540,900.

Keywords: Abakan Gadak, ergonomics tool design, productivity

PENDAHULUAN

Tegal Arum merupakan desa di Kabupaten Ogan Komering Ulu, Provinsi Sumatera Selatan yang mayoritas masyarakatnya bekerja di bidang pertanian. Dalam melakukan pekerjaannya para petani masih banyak yang menggunakan alat manual. Meski dalam proses pengemburan tanah di sawah, ada petani yang menggunakan mesin pembajak (traktor) (Setiawan, 2012). Namun saat dan pascapanen, para petani masih menggunakan alat sederhana. Hasil padi, setelah proses panen harus dijemur sebelum digiling menjadi beras.

Salah satu pabrik padi yang berada di desa Tegal Arum yaitu Pabrik Penggilingan Padi Pak Santo. Pabrik ini memiliki empat orang pekerja. Pekerja melakukan semua proses pascapanen, mulai dari penjemuran sampai penggilingan padi. Tingkat produktivitas masih belum optimal terbukti dengan masih lamanya proses pengantongan gabah kering ke dalam karung, sehingga proses penggilingan harus menunggu kedatangan gabah kering dalam karung.

Untuk memasukkan padi ke dalam karung, pekerja pabrik penggilingan padi menggunakan alat bantu berupa piring atau alat lain. Pertama padi dikumpulkan menjadi satu disalah satu sisi lahan penjemuran, kemudian pekerja mengambil padi menggunakan piring dan memasukkannya ke dalam karung. Kapasitas karung berisi sekitar 25 kg. Sikap tubuh dari pekerja saat memasukkan padi ke dalam karung umumnya dari posisi jongkok sampai berdiri. Hal ini menyebabkan petani mengalami keluhan dan kelelahan otot.

Pengukuran keluhan otot menggunakan kuisioner *Nordic Body Map*, yaitu; bagian lengan (100%), bahu (100%), pinggang (100%), pinggul (50%), lutut (100%) dan betis (50%). Tidak hanya keluhan otot yang dialami pekerja, dalam melakukan proses memasukkan gabah ke dalam karung rata-rata waktu yang dibutuhkan lebih dari 60 detik. Waktu ini menunjukkan kebutuhan waktu yang lebih cepat melalui intervensi ergonomis. Semakin pekerja dapat bekerja secara ergonomis, maka akan semakin bekerja lebih sehat dan lebih produktif (Setiawan, 2017b; Setiawan dan Rinamurti, 2019a). Dari keluhan tersebut perlu dibuat suatu alat bantu untuk dapat mengurangi keluhan otot yang dialami petani dan mempercepat proses saat memasukkan padi ke dalam karung secara manual. Alat bantu dirancang dengan menyesuaikan *anthropometri* pekerja sehingga alat dapat digunakan dengan baik sesuai fungsi pakainya.

Pendekatan *Rapid Entire Body Assesment* (REBA) digunakan untuk penilaian postur tubuh pekerja pabrik. Dengan menggunakan pendekatan REBA, postur tubuh pekerja dapat dinilai secara menyeluruh. Postur kerja yang dinilai dalam pendekatan REBA meliputi leher, punggung, lengan, dan kaki pekerja. Bekerja secara ergonomis dengan intervensi menggunakan alat bantu kerja yang ergonomis akan berdampak pada peningkatan kualitas hidup/ kesehatan dan peningkatan produktivitas pekerja (Setiawan, 2017a; Setiawan dan Rinamurti, 2019b).

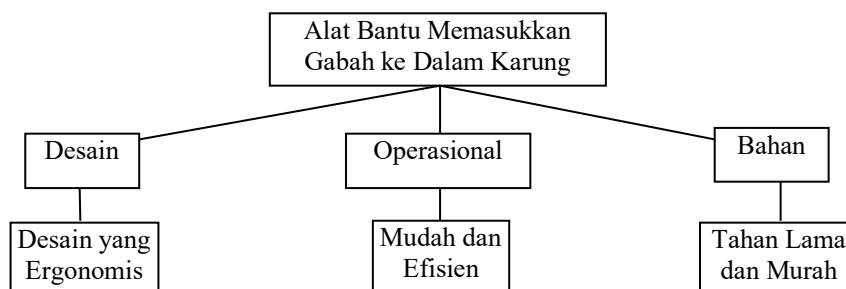
METODE

Pengamatan dilakukan pada pabrik penggilingan padi Pak Santo di Desa Tegal Arum, Kelurahan Sepancar Lawang Kulon, Baturaja Timur, Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan. Pengamatan dilakukan dengan melihat aktivitas yang berlangsung dan juga melakukan wawancara dengan empat pekerja pabrik untuk mengetahui masalah yang dialami dalam proses pengantongan gabah. Untuk mendukung hasil wawancara dilakukan penyebaran kuisisioner *Nordic Body Map* dan perhitungan skor REBA kepada pekerja pabrik. Pengolahan data untuk menghasilkan alat menggunakan metode *Nigel Cross* (Cross, 1994; Setiawan, 2017a).

Pengolahan data diawali dengan penetapan tujuan pembuatan alat berdasarkan keluhan dan harapan pekerja. Langkah selanjutnya menetapkan fungsi alat dan menyusun kebutuhan perancangan. Melakukan penetapan karakteristik dengan pendekatan antropometri, alternatif pemilihan bahan perancangan alat, dilanjutkan dengan evaluasi alternatif dengan melakukan perhitungan teknik. Selanjutnya lakukan perbaikan pada rancangan alat dan membuat rincian biaya yang dibutuhkan dalam perancangan. Selanjutnya dilakukan uji coba alat pada pekerja pabrik. Selanjutnya dilakukan identifikasi REBA dan penyebaran kuisisioner *Nordic Body Map* untuk mengetahui kepuasan pekerja pabrik.

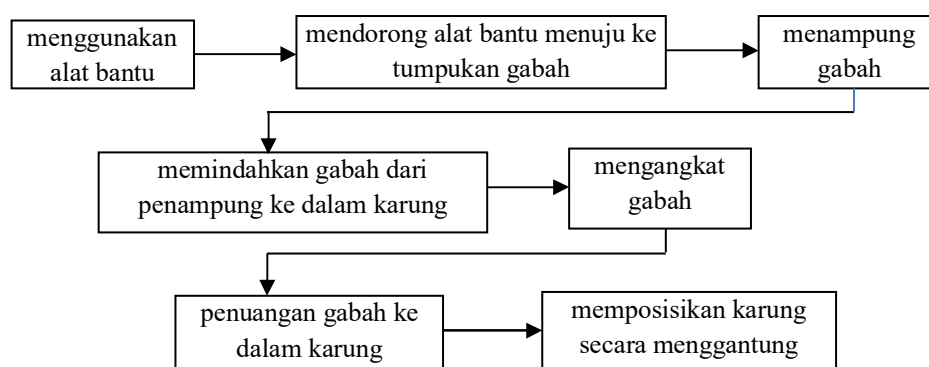
HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah pertama lakukan klarifikasi tujuan, dibuat berdasar hasil wawancara dan kuisisioner yang didapat dari keinginan pekerja, serta hasil pengukuran antropometri pekerja (Cross, 1994). Diagram pohon pada Gambar 1 menunjukkan klarifikasi tujuan.



Gambar 1. Pohon Tujuan Perencanaan Alat Bantu

Langkah kedua penetapan fungsi dilakukan dengan tujuan untuk menetapkan fungsi yang diperlukan untuk rancangan produk. Pada Gambar 2 ditunjukkan terdapat beberapa fungsi yang dibutuhkan dalam rancangan alat.



Gambar 2. *Transparent Box*

Penetapan kebutuhan merupakan penetapan dari keinginan konsumen terhadap rancangan produk melalui wawancara dan kuisioner yang telah dilakukan kepada pekerja (Setiawan, 2019b). Setelah dilakukan wawancara, selanjutnya dilakukan pengukuran anthropometri pekerja (Wignjosoebroto, 1995). Data anthropometri yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 1.
Data Anthropometri Pekerja

Pekerja Ke	Data Anthropometri yang Diukur (cm)		
	JGT	TS	DGT
1	64	102	3,5
2	70	109	3,8
3	63	100	3,3
4	64	102	3,4

JGT : jarak genggam tangan
TS : tinggi siku saat berdiri
DGT : diameter genggam tangan

Data anthropometri yang telah didapat selanjutnya dihitung berdasarkan persentil sehingga didapat dimensi yang sesuai untuk menentukan karakteristik alat yang akan dibuat (Panero dan Zelnik, 2003). Persentil yang digunakan dalam penelitian ini adalah persentil 5 dan 50. Berdasar perhitungan persentil maka didapat dimensi alat dengan tinggi 170cm dengan estimasi jangkauan tangan sepanjang 63,03cm pada saat pekerja berdiri tegak, tinggi pegangan belakang 90cm, dan diameter pegangan 3,5cm. Setelah mendapat ukuran dari perhitungan persentil, selanjutnya dilakukan desain alat.

Dalam pembangkitan alternatif dari karakteristik alat yang diinginkan maka dibuat alternatif rancangan alat sesuai dengan keinginan pekerja. Alternatif yang diberikan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.
Perbandingan Material

No	Komponen	Material	Harga	Kelebihan	Kekurangan
1	Rangka	Stainless	Rp 137.000 (bulat ukuran ¾" x 6 m)	a. Tahan korosi b. Kuat	1. Biaya las mahal 2. Harga mahal
	Box		Rp 220.900 (kotak ukuran 15x30 panjang 6 m) Rp 551.737 (plat ukuran 1,2m x 2,4 m tebal 0,5 mm)		
2	Rangka	Besi	Rp 75.000 (kotak ukuran 15x30 panjang 6 m)	a. Kuat b. Harga relatif murah c. Dapat di las dengan mudah	1. Mudah korosi 2. Material berat
	Box		Rp 80.000 (bulat ukuran ¾" x 6 m) Rp 350.000 (plat ukuran 1,5 x 6 m tebal 0,8 mm)		
3	Rangka	Besi	Rp 75.000 (kotak ukuran 15x30 panjang 6 m)	a. Kuat b. Harga relatif murah c. Dapat di las dengan mudah	1. Mudah korosi 2. Material berat
	Box		Rp 80.000 (bulat ukuran ¾" x 6 m) Rp 551.737 (plat ukuran 1,2m x 2,4 m tebal 0,5 mm)		

4	Rangka	Kayu	Rp 39.000 (jenis kayu meranti ukuran 5x7 panjang 4 m)	a. Harga murah b. Mudah di fabrikasi	1. Material tidak kuat
	Box	Besi	Rp 350.000 (plat ukuran 1,5 x 6 m tebal 0,8 mm)	a. Kuat b. Harga relatif murah c. Dapat di las dengan mudah	1. Mudah korosi 2. Material berat

Dari keempat pilihan alternatif yang ditampilkan pada Tabel 2, dipilih alternatif nomor dua dengan material besi. Alternatif dipilih dengan memperhitungkan atribut penetapan kebutuhan yang harus terpenuhi. Untuk mengetahui kekuatan alat maka dilakukan perhitungan beban yang akan ditanggung oleh rangka (Timoshenko, 1976; Popov, 1978; Eaton, dkk., 2005; Febrianti, 2009, Setiawan, 2012; 2016).

Rincian perbaikan dilakukan untuk mendapatkan alat yang lebih baik. Perbaikan yang dilakukan pada alat bantu memasukkan gabah ke dalam karung yaitu penambahan papan yang berfungsi sebagai alas karung. Tambahan lainnya yaitu *hand grip* yang diletakkan pada ujung pegangan belakang supaya menghindarkan tangan pekerja dari resiko tergores saat menggunakan alat. Besar biaya yang dibutuhkan untuk membuat alat bantu memasukkan gabah ke dalam karung ini didapat dengan menjumlahkan biaya material dan biaya non material (Sudiarta, 2011). Total biaya yang harus dikeluarkan dalam pembuatan alat sebesar Rp 1.585.400.

Uji alat dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat sesuai dengan kriteria, membantu pekerja melakukan pekerjaannya, dan mengurangi keluhan otot yang dirasakan pekerja sebelum menggunakan alat bantu. Tabel 3 berikut adalah hasil pengukuran REBA setelah penggunaan *Abakan Gadak* (Sue dan McAtamney, 2000).

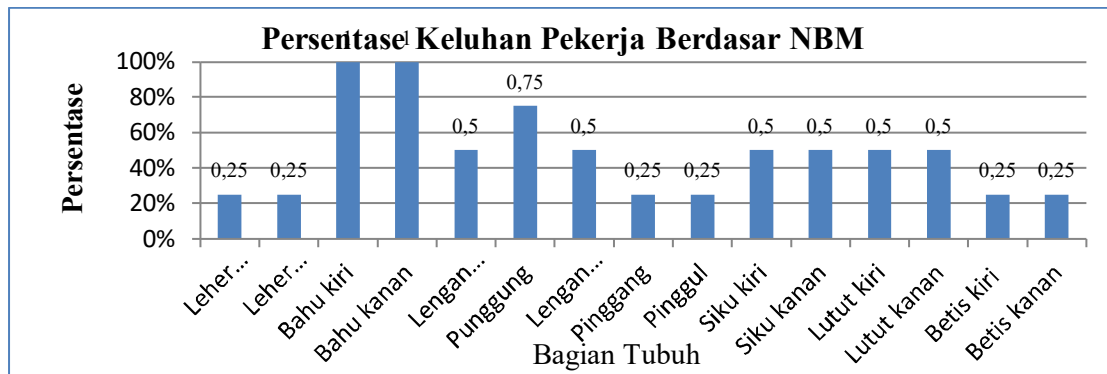
Tabel 3
Hasil Pengukuran Skor

No	Bagian Tubuh	Sudut		
		Pengambilan Gabah dari Lantai	Proses Angkut Gabah	Proses Penuangan Gabah ke Dalam Karung
1	Punggung	0°	0°	51°
2	Leher	40°	20°	0°
3	Kaki	38°	36°	0°
4	Lengan Atas	0°	90°	65°
5	Lengan Bawah	60°	70°	65°
6	Pergelangan			
7	Genggaman	Good	Good	Good
8	Aktivitas	Pengulangan	Pengulangan	Pengulangan
Skor REBA		7	7	6

Kuisisioner *Nordic Body Map* kembali dibagikan kepada pekerja untuk mengetahui keluhan yang dialami setelah penggunaan alat bantu (Tarwaka, 2004; Setiawan, 2016). Hasil rekap kuisisioner *Nordic Body Map* ditunjukkan pada Gambar 3.

Sebelum penggunaan alat rata-rata waktu proses memasukkan gabah ke dalam karung adalah 69,75 detik/karung. Selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata waktu setelah penggunaan alat. Dalam menghitung waktu rata-rata setelah penggunaan alat, sebelumnya

pekerja dilatih untuk membiasakan diri menggunakan alat. Proses pelatihan pekerja berlangsung selama 4 hari dalam seminggu.









Gambar 3. Persentase Keluhan Pekerja Berdasarkan NBM

Setelah pekerja merasa terbiasa menggunakan alat, maka dilakukan pengambilan data untuk waktu proses memasukkan gabah setelah penggunaan alat (Ridwan, 2006). Rerata waktunya adalah 59,12 detik/karung, terjadi penurunan waktu 10,63 detik/karung atau 15,24%.

Postur kerja berpengaruh besar terhadap timbulnya keluhan otot yang dirasakan pekerja seperti Tabel 4.

Tabel 4
Perbandingan Postur Kerja Sebelum dan Sesudah Perancangan

No	Sebelum	Sesudah	Analisis
1			<p>Dalam melakukan pekerjaan memasukkan gabah ke dalam karung pekerja melakukan tiga proses yaitu pengambilan gabah dari lantai, proses angkut, dan proses memasukkan gabah. Berdasarkan gambar disamping dapat dilihat bahwa postur kerja sesudah perancangan lebih baik jika dibandingkan sebelum perancangan. Hal tersebut terjadi karena postur kerja lebih tegak dan tidak membungkuk serta beban sebelum perancangan seluruhnya ditopang oleh tubuh. Sedangkan setelah perancangan beban bertumpu pada alat</p>
2			
3			

Dengan menggunakan alat bantu memasukkan gabah ke dalam karung postur kerja yang ditimbulkan jauh lebih baik dibanding dengan sebelum menggunakan alat bantu. Perbandingan postur kerja dapat dilihat pada Tabel 4.

SIMPULAN

Hasil rancangan alat bantu memasukkan gabah ke dalam karung memiliki dimensi tinggi 175 cm, panjang 90 cm, dan lebar 60 cm. Berdasarkan NBM, penggunaan *Abakan Gadak* berdampak pada peningkatan kualitas hidup/kesehatan pekerja melalui penurunan keluhan otot pada bagian leher atas dan bawah sebesar 50%, bagian bahu (kiri dan kanan) tidak mengalami penurunan, lengan atas (kanan dan kiri) terjadi penurunan sebesar 50%, punggung turun 25%, pinggang turun 75%, pinggul turun 25%, siku (kanan dan kiri) turun 50%, lutut (kanan dan kiri) turun menjadi 50%, dan betis (kanan dan kiri) turun sebesar 25%. Selain itu, terjadi peningkatan produktivitas kerja melalui penurunan proses waktu kerja. Terjadi perubahan rata-rata waktu sebelum penggunaan alat dan sesudah penggunaan alat. Sebelum menggunakan alat rata-rata waktu yang dihasilkan 69,75 detik/karung, sedangkan setelah penggunaan alat rerata waktu yang dihasilkan 59,12 detik/karung. Terjadi penurunan sebesar 10,63 detik/karung atau 15,24%.

DAFTAR PUSTAKA

- Cross, N. 1994. *Engineering Design Methods: Strategies for Product Design*. Inggris: John Wiley & Sons Ltd.
- Eaton, A.D., Clesceri, L.S., Rice, E.W., Greenberg, A.E., dan Franson, M.A.H. 2005. *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (21st ed). Marryland: American Public Health Association.
- Febrianti, N. 2009. Perancangan Fasilitas Alat Pembuat Gerabah Dengan Mempertimbangan Aspek Ergonomi. Available from <https://core.ac.uk/download/pdf/16507815.pdf>. Akses 6 Maret 2019.
- Panero, J. dan Zelnik, M.2003. *Dimensi Manusia dan Ruang Interior* (Cetakan ke 1). Jakarta: Erlangga.
- Popov, E.P. 1978. *Mechanics of Material* (2nd ed). New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Ridwan. 2006. *Aplikasi Statistika dan Metode Penelitian Untuk Administrasi dan Manajemen*. Bandung: Dewa Ruci.
- Setiawan H. dan Rinamurti. 2019a. Internalization of The CHAMPION Core Values in Working System Design and Ergonomics Learning. IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 508 012088.
- Setiawan H. dan Rinamurti. 2019b. Recommendations of Ergonomics Checkpoints and Total Ergonomics Intervention in The Pempek & Kemplang Palembang Industry. The 1st International Conference on Research in Industrial and Systems Engineering (ICRISE), November 14 - 15, 2019 in Bali, Indonesia.
- Setiawan, H. 2017a. Redesigning the Working System of Rubber Industries Based on Total Ergonomics and ErgoMmicMac Integration. IOP Conference Series: Journal of Physic 953. The 2nd International Joint Conference on Science and Technology (IJCST).
- Setiawan H. 2017b. Rekomendasi Intervensi Ergonomi Pada UKM Unggulan Provinsi Sumsel. *Jurnal LOGIC*, Vol. 17(2):86-91.
- Setiawan, H. 2012. Short Resting Time and Accompanying Work Music Decrease Work Fatigue and Work Stress to Workers at Crumb Rubber Factory. Proceedings International

- Conference 2012, Southeast Asian Network of Ergonomics Societies Conference (SEANES), Langkawi-Malaysia, July 9-12, 2012. ISBN No. 978-983-41742.
- Setiawan, H. 2016. Peran Keilmuan Teknik Industri dalam Standardisasi Daya Saing Industri Indonesia. Yogyakarta: PT Penerbit Kanisius.
- Sudiarta, IN. 2011. Strategi Pemasaran: Mengintegrasikan Konsep Pemasaran Pariwisata, Gaya Hidup Konsumen dan Manajemen Destinasi Pariwisata Menuju Kualitas Pengalaman Berkelanjutan. *Jurnal Ilmiah Manajemen & Akuntansi*, Vol. 16(2).
- Sue H. dan McAtamney, L. 2000. *Rapid Entire Body Assessment (REBA); Applied Ergonomics*. D.L. Kimbler. Clemson University.
- Tarwaka, Bakri, S.H.A., dan Sudiajeng, L. 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktifitas*. Surakarta: Uniba Press.
- Timoshenko, S. 1976. *Strength of Materials Part II Advance Third Edition*. New York: E. Krieger Publishing Company.
- Wignjosoebroto, S. 1995. *Ergonomi, Studi Gerak Dan Waktu. Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas kerja* (Edisi Pertama). Jakarta: PT. Guna Widya.