

Rancangan alat potong tebu semi otomatis yang ergonomis

Dirgahayu Lantara^{1)*}, Nurhayati Rauf²⁾, Muhammad Dahlan³⁾, A.Pawennari⁴⁾

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia

Abstrak

Penebangan tebu yang dilakukan pada lokasi perkebunan tebu PT. Perkebunan Nusantara XIV (Persero), yang dilakukan oleh petani pemotong tebu yang berada disekitar lokasi perkebunan pabrik, dengan menggunakan alat tradisional (Parang). Sedangkan tenaga kerja yang didatangkan dari luar Sulawesi – Selatan dengan menggunakan sabit. Alat potong tebu Semiautomatis Yang Ergonomis, dirancang berdasarkan Ukuran tubuh (badan) Petani pemotong tebu, tinggi batang tebu, diameter batang tebu, kondisi lahan dan cara kerja petani pemotong tebu pada saat melakukan aktivitas penebangan. Sehingga Alat Potong Tebu Semi Otomatis yang Ergonomis ini diharapkan memberikan hasil tebang yang lebih baik dari alat potong yang digunakan saat ini. Disamping itu energi yang digunakan pada saat melakukan aktivitas penebangan lebih kecil, agar petani pemotong tebu dapat tahan lebih lama untuk bekerja. Percobaan Alat Potong Tebu Semi otomatis yang ergonomis ini dilaksanakan pada lokasi perkebunan Pabrik Gula Bone.

Kata kunci: Petani, Tebu, Ergonomi, Rekayasa Teknik

Abstract

Cane harvesting that conducted on cane plantations site at PT. Perkebunan Nusantara XIV (Persero), by cane farmers in around the plant's plantation site by using traditional tools (machetes). While labor brought in from outside South Sulawesi by using a sickle. Egronomic cane harvester semi-automatic, designed based on the farmer's body size, stalk height of cane, diameter of cane, soil conditions and the procedure of farmer's cane cutters at the time of harvesting activities. So that the egronomic cane harvester semi-automatic is expected to give better harvest results of harvester used today. In addition, the energy used at the time of harvesting is smaller, so that care farmers able to work in a long time. The testing of egronomic cane harvester semi-automatic was conducted on the sugar mills plantations of Bone.

Keywords: Farmers, Sugarcane, Ergonomics, Engineering design

1. Pendahuluan

Pola dasar pembangunan daerah tingkat I Sulawesi Selatan, ditegaskan bahwa titik berat pembangunan jangka panjang adalah pembangunan dalam bidang ekonomi dengan sasaran utama untuk mempercepat tercapainya struktur ekonomi yang seimbang antara sektor pertanian dengan sektor lainnya. Pembangunan dalam bidang ekonomi dimaksudkan untuk peningkatan produksi, jasa dan pemasaran yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat dan pembagian pendapatan yang merata dalam rangka mewujudkan keadilan sosial serta menghilangkan kesenjangan antara yang kaya dan yang miskin. Selain hal tersebut diatas hingga dewasa ini masalah pertumbuhan ekonomi pada umumnya semakin banyak diperbincangkan orang baik kalangan swasta, pemerintah maupun masyarakat pedesaan. Pertumbuhan ekonomi senantiasa menjadi tantangan untuk meningkatnya upaya pemerintah dan masyarakat adalah bagaimana mendorong sektor pertanian industri dan sektor jasa dalam menunjang pembangunan. Sejak permulaan tumbuhnya pengetahuan ekonomi seperti yang diuraikan oleh Adam Smith, orang mengetahui bahwa hubungan antara kegiatan ekonomi dan tingkat kemakmuran masyarakat sangat ditentukan oleh pelaksanaan kegiatan ekonomi, dimana metode pelaksanaan ekonomi diatas dikenal sebagai teknologi. Sulawesi Selatan sebagai bagian Negara Republik Indonesia, saat sekarang ini telah memiliki tiga (3) pabrik gula yang terletak

didaerah Kabupaten Tingkat II Bone dua (2) pabrik dan daerah Kabupaten tingkat II Takalar satu (1) pabrik.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian dalam naskah ini dijelaskan dalam bentuk bagan seperti dalam Gambar 1.

3. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada areal perkebunan PT. Perkebunan Nusantara XIV, baik pada saat melakukan penebangan dengan menggunakan alat tradisional (parang) maupun pada saat menggunakan alat potong tebu Semiautomatis yang ergonomis, didapatkan:

1. Denyut Nadi per menit pemotong tebu wanita maupun pria.
2. Kapasitas penebangan petani pemotong tebu wanita dan pria.

Kedua hal tersebut diatas akan dianalisis untuk mendapatkan kriteria keberhasilan alat potong tebu "Semiautomatis yang Ergonomis".

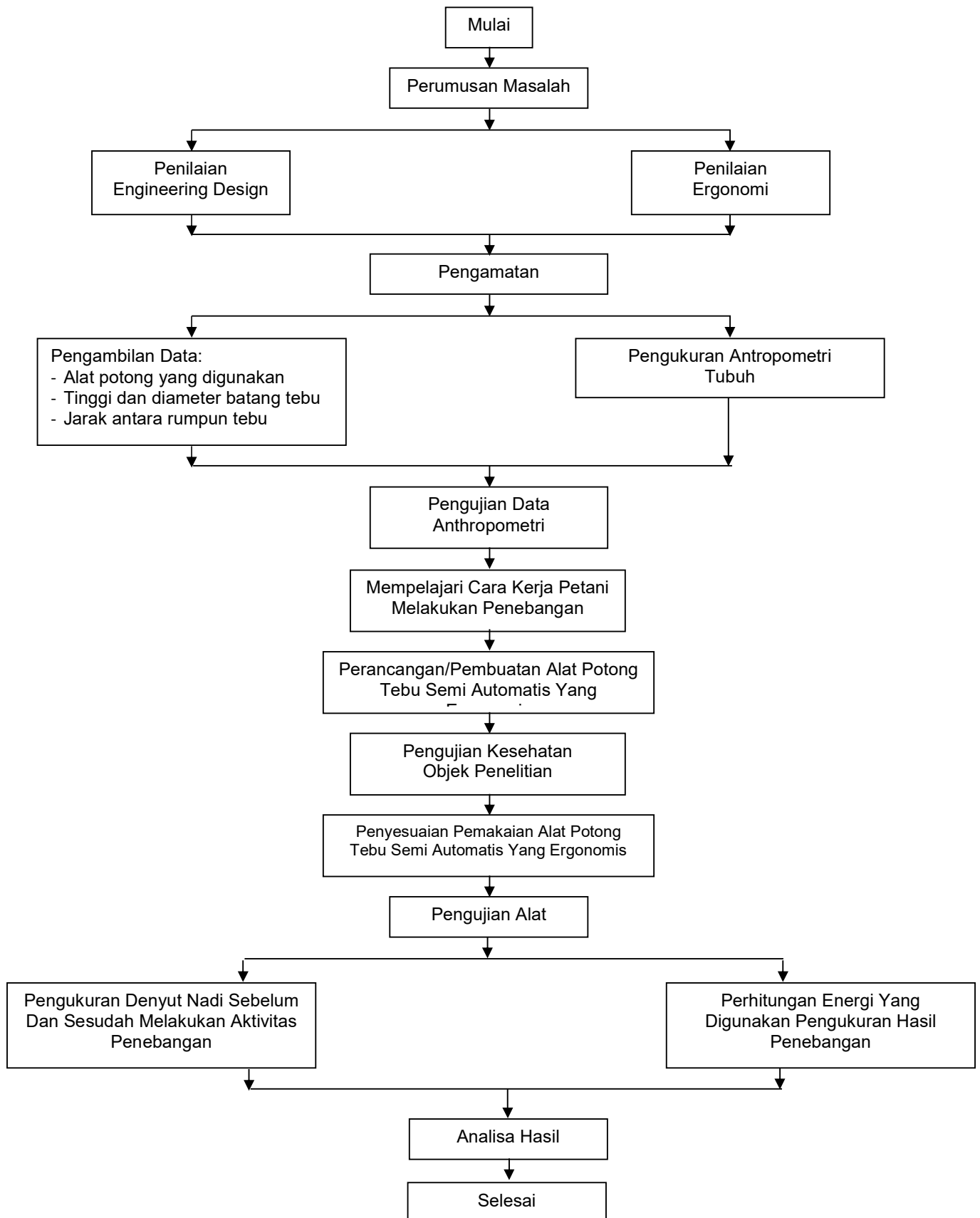
Analisis Pemakaian Energi

Denyut nadi petani pemotong tebu pada PT. Perkebunan Nusantara XIV, baik petani pemotong tebu wanita maupun pria sebelum melakukan aktivitas dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

*Korespondensi: Tel./Fax.: 08124233119/-

E-mail: dirga_lantara@yahoo.com

©Teknik Mesin Universitas Udayana 2017



Gambar 1. Diagram alir metode penelitian

Tabel 1. Rangkuman Hasil pengukuran Denyut Nadi per menit petani wanita Pemotong Tebu di Lokasi PT. Perkebunan Nusantara XIV. (Satuan Dalam Denyut Nadi / menit).

No	Jenis Alat Potong	Objek Penelitian Ke							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Alat potong Tebu Lokal	74	76	79	76	75	68	70	69
2	Alat Potong Tebu Semiautomatis yang Ergonomis	67	78	80	76	71	67	78	80

Tabel 2. Rangkuman Hasil Pengukuran Denyut Nadi / Menit Petani Pria Pemotong Tebu Di Lokasi PT. Perkebunan Nusantara XIV. (Satuan Dalam Denyut Nadi / Menit)

No	Jenis Alat Potong	Objek Penelitian Ke,....							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Alat potong Tebu Lokal	75	79	79	80	81	82	76	79
2	Alat Potong Tebu Semiautomatis yang Ergonomis	76	79	72	81	81	79	76	80

Denyut nadi petani pemotong tebu pada PT. Perkebunan Nusantara XIV, baik petani pemotong tebu wanita maupun pria setelah melakukan aktivitas dapat dilihat pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Pengukuran Denyut Nadi / Menit Petani Wanita Pemotong Tebu Di Lokasi PT. Perkebunan Nusantara XIV. (Satuan Dalam Denyut Nadi / Menit)

No	Jenis Alat Potong	Objek Penelitian Ke							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Alat potong Tebu Lokal	126	126	130	123	120	124	122	126
2	Alat Potong Tebu Semiautomatis yang Ergonomis	97	99	99	97	99	93	96	99

Tabel 4. Rangkuman Hasil Pengukuran Denyut Nadi / Menit Petani Pria Pemotong Tebu Di Lokasi PT. Perkebunan Nusantara XIV. (Satuan Dalam Denyut Nadi / Menit)

No	Jenis Alat Potong	Objek Penelitian Ke							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Alat potong Tebu Lokal	126	124	131	132	119	135	125	126
2	Alat Potong Tebu Semiautomatis yang Ergonomis	97	99	96	97	97	96	97	95

Untuk mendapatkan energi yang dipergunakan petani wanita maupun petani pria pemotong tebu di lokasi Perkebunan Tebu PT. Perkebunan Nusantara

XIV, baik sebelum melakukan penebangan tebu maupun setelah melakukan penebangan, maka digunakan faktor pengkonversian dari denyut nadi/menit menjadi kilokalori/menit dapat dilihat pada tabel 5,6,7,dan 8. dengan menggunakan persamaan:

$$Y = 1,80411 - 0,0229038 X + 4,71733 X^2 \dots (1)$$

Y = Besaran Energi (kilokalori/menit)

X = Besaran Denyut Nadi/menit

Tabel 5. Hasil Perhitungan Energi yang dikeluarkan petani wanita pemotong tebu sebelum melakukan penebangan di lokasi PT. Perkebunan Nusantara XIV (satuan dalam kilokalori/menit)

No	Jenis Alat Potong	Objek Penelitian Ke							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Alat potong Tebu Lokal	2,7	2,8	2,9	2,8	2,7	2,4	2,5	2,5
2	Alat Potong Tebu Semiautomatis yang Ergonomis	2,4	2,9	3,0	2,8	2,6	2,4	2,9	3,0

Tabel 6. Hasil Perhitungan Energi yang dikeluarkan petani pria pemotong tebu sebelum melakukan penebangan di lokasi PT. Perkebunan Nusantara XIV (satuan dalam kilokalori/menit)

No	Jenis Alat Potong	Objek Penelitian Ke							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Alat potong Tebu Lokal	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	2,8	2,4
2	Alat Potong Tebu Semiautomatis yang Ergonomis	2,8	2,9	3,0	3,0	3,0	2,8	2,8	3,0

Tabel 7. Hasil Perhitungan Energi maksimum yang dikeluarkan petani wanita pemotong tebu setelah melakukan penebangan di lokasi PT. Perkebunan Nusantara XIV (satuan dalam kilokalori/menit)

No	Jenis Alat Potong	Objek Penelitian Ke							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Alat potong Tebu Lokal	6,4	6,4	6,7	6,1	5,8	6,2	6,0	6,4
2	Alat Potong Tebu Semiautomatis yang Ergonomis	4,0	4,2	4,2	4,0	4,2	3,8	4,0	4,2

Tabel 8. Hasil Perhitungan Energi maksimum yang dikeluarkan petani pria pemotong tebu setelah melakukan penebangan di lokasi PT. Perkebunan Nusantara XIV (satuan dalam kilokalori/menit)

No	Jenis Alat Potong	Objek Penelitian Ke							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Alat potong Tebu Lokal	6,4	6,2	6,9	7,0	5,8	7,3	6,3	6,4
2	Alat Potong Tebu Semiautomatis yang Ergonomis	4,0	4,2	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,8

Energi sesungguhnya yang dipergunakan petani wanita maupun petani pria pemotong tebu selama melakukan aktivitas penebangan dapat dilihat pada tabel, 9 dan 10, didapatkan dengan menggunakan persamaan:

$$Y_s = Y_m - Y_{sk} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

- Y_s = Energi yang digunakan selama melakukan aktivitas penebangan (kilokalori/menit)
- Y_m = Energi maksimal pada saat melakukan aktivitas penebangan (kilokalori/menit)
- Y_{sk} = Energi yang dikeluarkan sebelum melakukan aktivitas penebangan (kilokalori/menit)

Sedangkan hasil penebangan dengan pengukuran dengan alat timbangan dapat dilihat pada tabel, 11 dan 12.

Tabel 9. Energi yang dibutuhkan petani wanita pemotong tebu untuk melakukan aktivitas penebangan dilokasi PT. Perkebunan Nusantara XIV (satuan dalam kilokalori/menit)

No	Jenis Alat Potong	Objek Penelitian Ke							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Alat potong Tebu Lokal	3,7	3,6	3,8	3,3	3,1	3,8	3,5	3,4
2	Alat Potong Tebu Semiautomatis yang Ergonomis	1,6	1,3	1,2	1,2	1,6	1,4	1,1	1

Tabel 10. Energi yang dibutuhkan petani pria pemotong tebu untuk melakukan aktivitas penebangan dilokasi PT. Perkebunan Nusantara XIV (satuan dalam kilokalori/menit)

No	Jenis Alat Potong	Objek Penelitian Ke							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Alat potong Tebu Lokal	3,7	3,3	4	4	2,8	4,2	3,5	3,5
2	Alat Potong Tebu Semiautomatis yang Ergonomis	1,2	1,3	1	1	1	1,2	1,2	0,8

Tabel 11. Kapasitas penebangan petani wanita pemotong tebu dilokasi PT. Perkebunan Nusantara XIV (satuan dalam Kg/Jam)

No	Jenis Alat Potong	Objek Penelitian Ke							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Alat potong Tebu Lokal	192	169,2	158,4	145,2	136,8	194,4	168	169,2
2	Alat Potong Tebu Semiautomatis yang Ergonomis	220,9,6	227,1,6	231,7,2	2342,4	235,5,6	214,6,8	2821,2	250,9,2

Tabel 12. Kapasitas penebangan petani pria pemotong tebu dilokasi PT. Perkebunan Nusantara XIV (satuan dalam Kg/Jam)

No	Jenis Alat Potong	Objek Penelitian Ke							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Alat potong Tebu Lokal	21,4,8	20,0,4	18,8,4	220,8	21,6	20,4	211,2	22,2
2	Alat Potong Tebu Semiautomatis yang Ergonomis	24,88,8	25,03,2	25,21,3	273,1,0	26,83,2	27,14,4	282,1,2	27,51,6

Untuk mendapatkan produktivitas maka digunakan persamaan:

$$Produktivitas(P) = \frac{Output(O)}{Input(I)} \dots\dots\dots 3$$

Dimana:

- P = Ratio antara kapasitas penebangan dengan energi yang dikeluarkan pada saat melakukan penebangan.
- O = Kapasitas penebangan (kg/jam)
- I = Energi yang dikeluarkan (kilokalori/menit)

Tabel 13. Hasil Perhitungan Produktivitas Petani Wanita Pemotong Tebu dilokasi PT. Perkebunan Nusantara XIV

No	Jenis Alat Potong	Objek Penelitian Ke							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Alat potong Tebu Lokal	51,9	47,7	41,7	44,1	44,2	51,2	48,4	43,4
2	Alat Potong Tebu Semiautomatis yang Ergonomis	13,81	17,47	19,31	19,51	14,72	15,33	25,64	25,09,2

Tabel 14. Hasil Perhitungan Produksi petani pria pemotong tebu dilokasi PT. Perkebunan Nusantara XIV

No	Jenis Alat Potong	Objek Penelitian Ke							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Alat potong Tebu Lokal	58,1	60,7	47,1	55,2	77,1	48,6	60,4	63,4
2	Alat Potong Tebu Semiautomatis yang Ergonomis	20,74	19,25	25,25	27,31	26,83	22,62	23,51	34,39,5

4. Simpulan

Dengan menggunakan alat potong tebu semiautomatis yang ergonomis, maka kapasitas penebangan petani pemotong tebu baik petani wanita maupun petani pria pada lokasi perkebunan tebu PT. Perkebunan Nusantara XIV dapat ditingkatkan dalam perhitungan prosentase untuk object penelitian. Selain kapasitas penebangan yang meningkat, penurunan pemakaian energi selama melakukan aktivitas penebangan dengan menggunakan alat potong tebu semiautoatis yang ergonomis baik petani pria maupun wanita juga mengalami penurunan penggunaan energi. Produktivitas para petani pria dan wanita pemotong tebu juga mengalami peningkatan. Sehingga dalam memasyarakatkan alat pemotong tebu semiautomatis yang ergonomis ini, maka perlu pihak pabrik menyiapkan lahan 2 Ha untuk setiap lokasi perkebunan pabrik gula agar dapat dilakukan penyuluhan dan demonstrasi pemakaian alat serta dapat dikaji lebih mendalam untuk penyempurnaan alat potong semiautomatis yang ergonomis, sebelum diproduksi secara standart.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami kepada staff Fakultas Teknologi Industri dan Fakultas Ilmu Komputer yang telah memberikan sumbangsih pemikiran dan tenaga sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

Daftar Pustaka

- [1] A.C. Mandel, The Sealed Man (Homo Sadens) Applied Ergonomi, Vol 12 Number 1. 1981
- [2] Alexander. David. C & B. Mustafa Pulat, Industrial Ergonomisc, Industrial Engineering & Management, Press Atlanta, 1985
- [3] Barnes. R. M, Motion and Time Study Design and Measurement of Work, Sixth Edition 1968
- [4] Bowker. A. H, Engineering Statistics, Second Edition 1972
- [5] Corlett. E. N, Effects and Mesurement of Working Postures Applied Ergonomi, Volume 11 Number 1. 1980
- [6] Croney john, Antropometri for Designers, Prentice Hall 1989
- [7] Dury. C. G, Handless for Manual Materials Handling, Applied Ergonomics, Volume 11 Number 1, 1980
- [8] Grandjean. E, Fitting The Task to The Man, Fourth Edition 1988
- [9] Huchingson. R. D, New Horizons For Human Factors In Design Mc Grawhill. Inc 1981
- [10] Lantara. DH, Rancangan Parang Yang Ergonomis Untuk Meningkatkan Kinerja Petani Pemotong Tebu PT. Perkebunan XXXII, Thesis Program Magister Teknik dan Manajemen Industri ITB 1994
- [11] Leamon. T. B, The Organisation of Industrial Ergonomics A Human – Machine Model, Applied Ergonomics Volume 11 Number 4, 1980

- [12] Lewis. W. P, Fundamentals of Engineering Design, Prentice Hall 1989
- [13] Mundel. M. E, Motion and Time Study Improving Productivity, 5 th Edition 1981
- [14] Nag. P. K, Circulo – Respiratory Efficiency in Some Agricultural Work, Applied Ergonomics Volume 11 Number 2, 1980
- [15] Singleton. W. T, Introduction to Ergonomics, Work Health Organization Genewa 1972
- [16] Sastrowinoto. S, Meningkatkan Produktivitas dengan Ergonomi, Seri Manajemen No. 116. PT Pustaka Binaman, Pressindo, Jakarta 1985