

**PERANCANGAN ALAT PENCELUP ANYAMAN PANDAN YANG
ERGONOMIS**

(Studi Kasus di CV. Pandanus Internusa)

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Teknik Industri



oleh:

Komang Fritas Fitranto

03 06 03974

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2007

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul:

**PERANCANGAN ALAT PENCELUP ANYAMAN PANDAN YANG ERGONOMIS
(Studi Kasus di CV. Pandanus Internusa)**

Disusun Oleh:

Komang Fritas Fitranto
(NIM: 030603974)

Dinyatakan telah memenuhi syarat
Pada tanggal: 05 Desember 2007

Pembimbing I

(DM. Ratna T.D., S.si., M.T.)

Pembimbing II

(M. Chandra D.K., S.T., M.T.)

Tim Penguji:

Penguji I,

(DM. Ratna T.D., S.si., M.T.)

Penguji II,

(Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D.)

Penguji III,

(Baju Bawono, S.T., M.T.)

Yogyakarta, Desember 2007

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri



Dekan,

(Paulus Mudjiharsono, S.T., M.T.)



serviens in lumine veritatis

**Karmany Eva Dhikaraste
Ma Phalesu Kadacana
Ma Karma Phala Heturbur
Ma Te Sangom Stwa Akarmany**

Artinya :

**"Hanya bekerja untuk kewajibanmu
Bukan hasil pekerjaan itu yang kuharapkan
Bukan hasil perbuatan itu yang menjadi motif
Dan jangan pula hanya berdiam diri"**

**"Jangan memiliki keinginan meminta kepada Tuhan, apapun yang la lakukan padamu, bagaimapun la memperlakukanmu, adalah anugerah terbaik yang la inginkan untuk diberikan padamu"
(Satya Narayana Svami)**

Specially dedicated to :

**My Father
My Mother
My Brother**



Thank's a lot for:

-Vie Mirakel, u're my inspiration-

Teman teman seperjuangan: Kiki, Jimmy, Widot, Abrie, Murnie, Bond, Arsa, Echa, Andik, Dopy, Acu, Aserk. I'm nothing without u.

Anak-anak 17 'C angkatan 2003: Arie bagor, Arning badita sehat, Anna jeng sri, Andre gombal, Aldo langet, Angel besar, Adi Ponti, Agung Gontenk, Beta, Bejo punker, si Lak Dinand, Doddy Jus gla, Hendri tenglorak, Indah dodol, Neek, Otonk, Prandik, Rudi wowor, Sari, Shela onang, Sung-sung, Seto, Kartice ngalini, Tempe, Wahyu, Wita singer, Yosea mbaah dukun. it's wonderful life with u guys.

Lab.PB Community: Angel, Ana, Dhika, Ririen, Budi, Welly, Mas Sarjie, Pak V. Darsono. I'm glad becoming a part of this community.

HMTI Squad periode 2004-2005: Abang Hengky, Yega., Mba Ucie, Mba Agnes, Mba Kitin, Mba Eliz, Teni, Hari, Victor, Yeye, Nimin, Krista, Amel, Shela, Dista, Desta, Eke. -Keep Our Brotherhood-

Keluarga Lukas: Babe, Enyak, Mba Lia. My 2nd Family in Jakarta
Keluarga Slamet: Bapak, Ibu, Agung, Retno, Krisna.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa atas Asung Kerta Wara Nugraha-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi dengan judul "Perancangan Alat Pencelup Anyaman Pandan yang Ergonomis (Studi Kasus di CV. Pandanus Internusa)", ditulis untuk memenuhi persyaratan kelulusan pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Paulus Mudjihartono, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Parama Kartika Dewa, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. DM. Ratna Tungga Dewa, S.Si., M.T., selaku dosen pembimbing I.
4. M. Chandra Dewi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II.
5. Para dosen penguji, Bapak Ir. B. Kristyanto, M. Eng., Ph.D. dan Bapak Baju Bawono S.T., M.T. yang telah meluangkan waktunya untuk membaca dan menguji skripsi ini.
6. Bapak David selaku pemilik CV. Pandanus Internusa beserta para karyawan khususnya pada bagian pencelupan yang bersedia membantu dalam pengambilan data.

7. Papa, mama, n' bli ferdian di Bali. *I'll not disappoint all of u.*
8. Pak Heru dan Pak Moro yang bantu bikin produk
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, semoga karya sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, Desember 2007

Komang Fritas F.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Metodologi Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	8
BAB 3. LANDASAN TEORI	10
3.1. Ergonomi	10
3.2. Muskuloskeletal	12
3.3. Proses Pencelupan	16
3.4. Antropometri	19
3.5. Penentuan Kelonggaran	23
3.6. Metode Perancangan	24
3.7. <i>Rapid Entire Body Assesment (REBA)</i>	33

3.8. Pengukuran Waktu	40
3.9. Pengangkatan Manual	61
3.10. Mekanika Teknik	74
3.11. Kuantitas Panas	75
BAB 4. PROFIL PERUSAHAAN DAN DATA	76
4.1. Profil Perusahaan	76
4.2. Proses Produksi	76
4.3. Kondisi Alat Pencelup Anyaman Pandan Lama	80
4.4. Kuisisioner	82
4.5. Data Antropometri	86
4.6. Data Waktu Siklus Proses Pencelupan Anyaman Pandan Lama	87
4.7. Data Material	87
4.8. Berat Beban Pengangkatan	88
BAB 5. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	90
5.1. Analisis REBA untuk Postur Pekerja Menggunakan Alat Pencelup Anyaman Pandan Lama	90
5.2. Perhitungan Waktu Baku Alat Pencelupan Anyaman Pandan Lama	102
5.3. Analisis Metode Rasional	105
5.4. Estimasi Biaya	130
5.5. Perhitungan Waktu Baku Alat Pencelupan Anyaman Pandan Baru	133
5.6. Analisis REBA untuk Postur Pekerja Menggunakan Alat Pencelup Anyaman Pandan Baru	137
5.5. Analisis Pengangkatan Manual	149
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN	154
6.1. Kesimpulan	154

6.2. Saran	155
DAFTAR PUSTAKA	151
LAMPIRAN	157



DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.1. Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang	9
2. Tabel 3.1. Dimensi Antropometri dalam Posisi Duduk	21
3. Tabel 3.2. Dimensi Antropometri dalam Posisi Berdiri	22
4. Tabel 3.3. Dimensi Antropometri Kaki dan Tangan .	22
5. Tabel 3.4. Penentuan Nilai Kelonggaran.....	23
6. Tabel 3.5. <i>Posture Score A</i>	35
7. Tabel 3.6. <i>Force/Load Score</i>	36
8. Tabel 3.7. <i>Posture Score B</i>	38
9. Tabel 3.8. <i>Coupling Score Group B</i>	38
10. Tabel 3.9. <i>Activity Score</i>	39
11. Tabel 3.10. <i>Total Posture Score C</i>	39
12. Tabel 3.11. Keputusan REBA	40
13. Tabel 3.12. Tingkat Kepercayaan	44
14. Tabel 3.13. Tingkat Ketelitian	44
15. Tabel 3.14. Penyesuaian Menurut Cara Shumard ...	49
16. Tabel 3.15. Penyesuaian Menurut Cara Westinghouse	51
17. Tabel 3.16. Penyesuaian Tingkat Kesulitan Cara Objektif	54
18. Tabel 3.17. Kelonggaran	58
19. Tabel 3.18. Beberapa Masalah dalam Pengangkatan serta Solusinya	61
20. Tabel 3.19. Rumus H dalam Metric dan Inchi	69
21. Tabel 3.20. <i>Frequency Multiplier</i>	71
22. Tabel 3.21. <i>Hand-to-container Coupling Classification</i>	72
23. Tabel 3.22. <i>Coupling Multiplier</i>	74

24. Tabel 4.1. Kapasitas Anyaman Pandan	82
25. Tabel 4.2. Hasil Kuisisioner II	86
26. Tabel 4.3. Data Antropometri Pekerja Wanita CV. Pandanus Internusa	87
27. Tabel 4.4. Data Waktu Siklus Pencelupan Anyaman Pandan	88
28. Tabel 4.5. Spesifikasi Kompor	88
29. Tabel 4.6. Spesifikasi Material	89
30. Tabel 4.7. Berat Ayaman Pandan Ukuran 60x60 cm	89
31. Tabel 4.8. Berat Ayaman Pandan Ukuran 50x50 cm	90
30. Tabel 4.9. Berat Ayaman Pandan Ukuran 50x40 cm	90
31. Tabel 5.1. Hasil Analisis REBA Tubuh Bagian Kanan	101
32. Tabel 5.2. Hasil Analisis REBA Tubuh Bagian Kiri	102
33. Tabel 5.3. <i>Performance Spesification</i>	108
34. Tabel 5.4. Dimensi Alat Pencelup Anyaman Pandan	109
35. Tabel 5.5. <i>Morphology Chart</i> Alat Pencelup Anyaman Pandan	113
36. Tabel 5.6. Pembangkitan Alternatif	115
37. Tabel 5.7. <i>Five Point Scale</i> Keamanan Pekerja .	118
38. Tabel 5.8. <i>Five Point Scale</i> Kenyaman Pekerja .	119
39. Tabel 5.9. <i>Five Point Scale</i> Bahan Tempat Pencelup untuk Mengurangi Waktu Proses	119
40. Tabel 5.10. <i>Five Point Scale</i> Biaya Pemakaian Pemanas Per Sekali Pencelupan	119

41. Tabel 5.11. Peta Evaluasi Pembobotan Objektif untuk Setiap Kriteria	120
42. Tabel 5.12. Skor Alternatif Saluran Pembuangan Air Panas	121
43. Tabel 5.13. Skor Alternatif Bahan Tempat Pencelup	122
44. Tabel 5.14. Skor Alternatif Pemanas	123
45. Tabel 5.15. Skor Rata-Rata untuk Kriteria 5 ...	124
46. Tabel 5.16. <i>Weighted Objectives Evaluation Chart</i> untuk Alat Pencelup Anyaman Pandan .	125
47. Tabel 5.17. Spesifikasi Alat Pencelup Anyaman Pandan	128
48. Tabel 5.18. Perbedaan Fungsional Perancangan Lama dan Baru	129
49. Tabel 5.19. Biaya Bahan Baku	131
50. Tabel 5.20. Biaya Tenaga Kerja	132
51. Tabel 5.21. Biaya Permesinan	132
52. Tabel 5.22. Biaya Total	132
53. Tabel 5.23. Data Waktu Siklus Pencelupan Anyaman Pandan dengan Alat Pencelup Baru ...	133
54. Tabel 5.24. Hasil Analisis REBA Tubuh Bagian Kanan	148
55. Tabel 5.25. Hasil Analisis REBA Tubuh Bagian Kiri	149
56. Tabel 5.26. Pengukuran dan Data Variabel Pengangkatan	150
57. Tabel 5.27. Nilai <i>Multiplier</i> dan Perhitungan RWL	150
58. Tabel 5.28. Nilai LI	151
59. Tabel 5.29. Pengukuran dan Data Variabel	

	Pengangkatan	152
60. Tabel 5.30. Nilai <i>Multiplier</i> dan Perhitungan		
	RWL	152
61. Tabel 5.31. Nilai LI		153



DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian ...	5
2. Gambar 3.1. <i>Neck Score</i>	34
3. Gambar 3.2. <i>Trunk Score</i>	34
4. Gambar 3.3. <i>Leg Score</i>	35
5. Gambar 3.4. <i>Upper Arm Score</i>	36
6. Gambar 3.5. <i>Lower Arm Score</i>	37
7. Gambar 3.6. <i>Wrist Score</i>	37
8. Gambar 3.7. Pengangkatan oleh 2 Orang Pekerja ...	63
9. Gambar 3.8. <i>Power Zone</i> pada Manusia	64
10. Gambar 4.1. Anyaman Pandan Hasil Pencelupan	81
11. Gambar 4.2. Alat Pencelup Anyaman Pandan Lama	82
12. Gambar 4.3. Posisi Tubuh Pekerja	83
13. Gambar 4.4. Usia Responden	84
14. Gambar 4.5. Lamanya Responden Bekerja di Bagian Pencilupan	84
15. Gambar 4.6. Apakah Resonden Selama 6 Bulan Terakhir Merasa Sakit Setelah Menggunakan Alat Pencelup Lama	85
16. Gambar 4.7. Bagian Tubuh yang Terasa Sakit	85
17. Gambar 4.8. Apakah Responden Sudah Merasa Nyaman dengan Alat Pencelup Lama	86
18. Gambar 5.1. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Neck</i>	91
19. Gambar 5.2. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Trunk</i>	92
20. Gambar 5.3. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Leg</i>	92
21. Gambar 5.4. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Upper Arm</i> .	93
22. Gambar 5.5. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Lower Arm</i> .	93
23. Gambar 5.6. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Wrist</i>	94

24. Gambar 5.7. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Neck</i>	96
25. Gambar 5.8. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Trunk</i>	97
26. Gambar 5.9. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Leg</i>	97
27. Gambar 5.10. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Upper Arm</i>	98
28. Gambar 5.11. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Lower Arm</i>	98
29. Gambar 5.12. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Wrist</i>	99
30. Gambar 5.13. <i>Objectives Tree</i> Perancangan Alat Pencelup Anyaman Pandan	106
31. Gambar 5.14. <i>Black Box</i> Alat Pencelup Anyaman Pandan	107
32. Gambar 5.15. <i>Transparent Box</i> Alat Pencelup Anyaman Pandan Lama	107
33. Gambar 5.16. <i>Transparent Box</i> Alat Pencelup Anyaman Pandan Baru	107
34. Gambar 5.17. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Neck</i>	138
35. Gambar 5.18. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Trunk</i> ...	139
36. Gambar 5.19. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Leg</i>	139
37. Gambar 5.20. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Upper Arm</i>	140
38. Gambar 5.21. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Lower Arm</i>	140
39. Gambar 5.22. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Wrist</i> ...	141
40. Gambar 5.23. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Neck</i>	143
41. Gambar 5.24. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Trunk</i> ...	144
42. Gambar 5.25. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Leg</i>	144
43. Gambar 5.26. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Upper Arm</i>	145
44. Gambar 5.27. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Lower Arm</i>	145
45. Gambar 5.28. Sudut yang Dibentuk oleh <i>Wrist</i> ...	146
46. Gambar 5.29. Posisi Keranjang saat Memasukkan Anyaman Pandan ke Dalam Wajan	150
47. Gambar 5.30. Posisi Keranjang saat Mengeluarkan Anyaman Pandan dari Dalam Wajan ..	152

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1: Kuisisioner	159
2. Lampiran 2: Uji Keseragaman Data	162
3. Lampiran 3: Uji Kecukupan Data	164
4. Lampiran 4: Uji Kenormalan Data	166
5. Lampiran 5: Lembar Kerja REBA	167
6. Lampiran 6: Lembar Pengamatan Pengkatan Manual .	169
7. Lampiran 7: Gambar Dimensi Alat Pencelup Anyaman Pandan Baru	170
8. Lampiran 8: Surat Keterangan	171

INTISARI

Selera konsumen sangat bervariasi khususnya dalam hal warna. Hal ini menyebabkan produsen yang memproduksi barang-barang kerajinan dari anyaman pandan juga perlu untuk menampilkan produk yang berwarna-warni. Warna-warni produk anyaman pandan bisa didapat melalui proses pencelupan. Proses pencelupan pada industri kecil masih dilakukan secara tradisional. Posisi tubuh yang tidak alamiah, proses pencelupan yang lama dan tidak aman. Beberapa permasalahan tersebut dijumpai pada proses pencelupan anyaman pandan secara tradisional. Permasalahan tersebut akan diatasi dengan merancang alat pencelup anyaman pandan yang menerapkan prinsip-prinsip ergonomis.

Analisis dimulai dengan penilaian postur pekerja dengan menggunakan analisis *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Metode perancangan yang digunakan adalah metode rasional. Output standar diukur untuk melihat perbandingan alat pencelup anyaman pandan yang lama dan baru. Analisis pengangkatan manual untuk alat pencelup anyaman pandan baru dengan metode *Recommended Weight Limit* (RWL)

Hasil dari analisis data didapat alternatif perancangan yang dipilih adalah bentuk tempat pencelup persegi empat. Saluran pembuangan air panas berupa keran. Dimensi alat sesuai antropometri. Tenaga penggerak manual. Bahan tempat pencelup alumunium, dan pemanas menggunakan kompor minyak tanah. Dimensi antropometri yang digunakan adalah tinggi pemutar 92 cm, diameter *handle* 3,5 cm, lebar *handle* 9 cm, tinggi pengangkatan 115 cm. Skor REBA final diperoleh untuk alat pencelup anyaman pandan lama = 6 (*medium risk*) dan baru = 3 (*low risk*). Output standar alat pencelup anyaman pandan lama sebesar 56 lembar/orang dan baru sebesar 66 lembar/orang.