

USULAN PERANCANGAN ULANG
TWO WHEELS HANDCART
(Studi Kasus di Gudang Toko Setia Surakarta)

SKRIPSI
Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai
Derajat Sarjana Teknik Industri



Oleh :
Yustin Kuncoro
02857 / TI
01 06 02857

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

2007

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul

**USULAN PERANCANGAN ULANG TWO WHEELS HANDCART
(Studi Kasus Di Gudang Toko Setia Surakarta)**

Disusun oleh:

Yustin Kuncoro
(01 06 02857)

Dinyatakan telah memenuhi syarat

Pada tanggal : 12 April 2007

Pembimbing I,

(L. Triani. Dewi, S.T., M.T.)

Pembimbing II,

(V. Ariyono, S.T., M.T.)

Tim Penguji:

Penguji I,

(L. Triani. Dewi, S.T., M.T.)

Penguji II,

(Hadisantono, S.T., M.T.)

Yogyakarta, April 2007
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Fakultas Teknologi Industri



† Dekan,

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

Hikmat ,

Artinya mengetahui apa yang harus

diperbuat

Keterampilan ,

Artinya mengetahui bagaimana caranya

melakukan

Kebajikan ,

Artinya melakukannya !!!

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

1. Allah Bapa Penguasa Jagad Raya
2. Alm. Papa, Mama, Rendy dan Keluargaku yang terkasih.
3. Teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Success is A Journey ,

So Follow Your Journey ...

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Tugas akhir yang berjudul " Usulan Perancangan Ulang *Two Wheels Handcart* (Studi Kasus di Gudang Toko Setia Surakarta) " ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan mencapai derajat Sarjana Teknik Industri pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak sehingga tugas akhir ini bisa tersusun dengan baik, untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih pada berbagai pihak antara lain :

1. Allah Bapa sebagai kekuatan dan pembimbing hidupku.
2. Bapak Paulus Mudjihartono, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T., selaku Kaprodi Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ibu L. Triani Dewi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I, yang telah meluangkan banyak waktu untuk memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak V. Ariyono, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan pengarahan dan saran dalam penyusunan tugas akhir ini.

6. Bapak Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D. dan Bapak Hadi Santono, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji, yang telah memberikan pengarahan dalam perbaikan tugas akhir ini.
7. Bapak Hendra Setiawan selaku pemilik Toko Setia Surakarta serta Bapak Kian Ho selaku pengawas Gudang Toko Setia Surakarta, dan seluruh pekerja yang telah bersedia untuk bekerjasama saat melakukan penelitian.
8. Alm. Papa, Mama, Rendy dan keluarga terkasih (Alm. Bobo dan Alm. Kung-kung, Alm. Engkong dan Mak, Om, Tante dan semua sepupu) yang selalu mendukung dengan penuh kasih sayang.
9. Teman-teman yang membantu dalam pengerjaan skripsi. Hendry, Mas Maun, Mas Andreas, Mas Dika, Mbak Yulia, Mas Onny, Bu Feeling, Hendy, Timmy, Hongky, Totok, Leonny, Vitria, Gita, James, Julai, dan Pak Rudito.
10. Teman-teman (Masa Sekolah, Kos, Kampus, Usaha), Erwin, Nanang, Ardian, Bobby, Joni, Rudi, dan teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Semoga persahabatan kita langgeng untuk selamanya.

Dalam penulisan tugas akhir ini, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan dari semua pihak. Akhir kata, penulis berharap agar tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya. Terima kasih.

Yogyakarta, 19 Maret 2007

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persembahan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	xii
Daftar Lampiran	xiv
Intisari	xv
 BAB 1 : PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metodologi Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	10
 BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA	 11
 BAB 3 : LANDASAN TEORI	 13
3.1. Material Handling	13
3.2. Ergonomi	16
3.3. Anthropometri	19
3.4. Konsumsi Energi	22
3.5. REBA (<i>Rapid Entire Body Assessment</i>)	25
3.6. Pengujian Data	37
3.7. Metode Rasional	40
3.8. Analisis Teknis	52

3.9. 3D Studio MAX	55
--------------------------	----

BAB 4 : PROFIL DATA57

4.1. Profil Usaha dan Kondisi Kerja saat ini	57
4.2. Data Penelitian Pendahuluan	63
4.3. Data Spesifikasi Dus Gelas BM-1	66
4.4. Data Perpindahan Dus Gelas BM-1 di Gudang	66
4.5. Dimensi Alat Material Handling saat ini	68
4.6. Data Anthropometri	72
4.7. Data Anthropometri Model Manusia	76
4.8. Data Gambar Postur Kerja Pengguna <i>Two Wheels</i> Handcart Hasil Rancangan Ulang	76

BAB 5 : ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN80

5.1. Analisis Penelitian Pendahuluan	80
5.2. Analisis Jarak Tempuh Pekerja saat Memindahkan dus Gelas BM-1.....	96
5.3. Analisis Data Anthropometri	97
5.4. Analisis Perancangan	105
5.5. Analisis Teknis	132
5.6. Analisis Evaluasi Postur Kerja Pengguna <i>Two Wheels Handcart</i> Hasil Rancangan Ulang	134
5.7. Pembahasan	140

BAB 6 : KESIMPULAN DAN SARAN145

6.1. Kesimpulan	145
6.2. Saran	146

Daftar Pustaka	147
----------------------	-----

Lampiran	149
----------------	-----

DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.1. Perbandingan penelitian terdahulu dan sekarang	12
2. Tabel 3.1. Klasifikasi Level Kerja	25
3. Tabel 3.2. Pergerakan Batang Tubuh	28
4. Tabel 3.3. Pergerakan Leher	29
5. Tabel 3.4. Posisi Kaki	30
6. Tabel 3.5. Pergerakan Lengan Atas	31
7. Tabel 3.6. Pergerakan Lengan Bawah	32
8. Tabel 3.7. Pergerakan Pergelangan Tangan	33
9. Tabel 3.8. Perhitungan Nilai Bagian A	33
10. Tabel 3.9. Berat Beban Yang Diangkat	34
11. Tabel 3.10. Perhitungan Nilai Bagian B	34
12. Tabel 3.11. <i>Coupling</i> atau Pegangan Alat	35
13. Tabel 3.12. Perhitungan Nilai Bagian C	35
14. Tabel 3.13. Jenis Aktivitas	36
15. Tabel 3.14. <i>Grand Score</i>	36
16. Tabel 3.15. Nilai k sesuai tingkat kepercayaan.	40
17. Tabel 3.16. Nilai s sesuai tingkat ketelitian..	40
18. Tabel 3.17. <i>Contoh Performance Specification</i> untuk Sikat Gigi Elektrik	45
19. Tabel 3.18. <i>Contoh morphological chart</i>	48
20. Tabel 4.1. Data Jam Kerja Pekerja	60
21. Tabel 4.2. Data waktu penghitungan Metode 10 Denyut	65
22. Tabel 4.3. Data Jumlah dus Gelas BM-1 <i>In and Out</i> di gudang Toko Setia ...	67
23. Tabel 4.4. Data Frekuensi Perpindahan dus Gelas BM-1 menggunakan <i>Two Wheels Handcart</i>	67

24. Tabel 4.5.	Data Dimensi Alat Material Handling saat ini	68
25. Tabel 4.6.	Data Anthropometri yang digunakan dalam perancangan	72
26. Tabel 4.7.	Hasil pengukuran data anthropometri	74
27. Tabel 4.8.	Data Anthropometri Model Manusia ..	76
28. Tabel 5.1.	Analisis REBA Aktivitas Memindah Muatan ke <i>Two Wheels Handcart</i>	80
29. Tabel 5.2.	Analisis REBA Aktivitas Mendorong <i>Two Wheels Handcart</i>	83
30. Tabel 5.3.	Analisis REBA Aktivitas Memindah Muatan ke <i>Four Wheels Handtruck</i> ...	86
31. Tabel 5.4.	Analisis REBA Aktivitas Mendorong <i>Four Wheels Handtruck</i>	89
32. Tabel 5.5.	Denyut Jantung Pekerja Sebelum dan Setelah Aktivitas	92
33. Tabel 5.6.	Hasil Perhitungan Konsumsi Energi	93
34. Tabel 5.7.	Hasil Analisis REBA dan Pengukuran Konsumsi Energi	95
35. Tabel 5.8.	Nilai Jarak Tempuh Pekerja	96
36. Tabel 5.9.	Hasil Uji kecukupan data	97
37. Tabel 5.10.	Hasil Uji keseragaman data	98
38. Tabel 5.11.	Hasil Uji kenormalan data	98
39. Tabel 5.12.	Nilai Persentil ke-5, 50 dan 95 ...	99
40. Tabel 5.13.	Hasil Perancangan Ulang <i>Two Wheels Handcart</i>	100
41. Tabel 5.14.	Tujuan dan Kriteria Spesifikasi	107

42. Tabel 5.15. Atribut <i>Two Wheels Handcart</i>	108
44. Tabel 5.16. Skala Penilaian <i>Two Wheels Handcart</i>	109
45. Tabel 5.17. Hasil Kuesioner	109
46. Tabel 5.18. Nilai BR untuk Atribut	110
47. Tabel 5.19. Atribut dan Karakteristik Teknis ..	111
48. Tabel 5.20. Target Karakteristik Teknis	112
49. Tabel 5.21. Tingkat Kesulitan Karakteristik ...	113
50. Tabel 5.22. Nilai BR untuk Kepuasan Pengguna <i>Two Wheels Handcart</i>	114
51. Tabel 5.23. Nilai BR untuk Kepuasan Pengguna <i>Four Wheels Handtruck</i>	114
52. Tabel 5.24. <i>Morphological Chart Two Wheels Handcart</i>	116
53. Tabel 5.25. Alternatif yang terbentuk melalui proses <i>Screening</i>	120
54. Tabel 5.26. Pembobotan Obyektif Perancangan Ulang <i>Two Wheels Handcart</i>	122
55. Tabel 5.27. Keterangan Skala 11 Titik	124
56. Tabel 5.28. Evaluasi Alternatif Perancangan Ulang <i>Two Wheels Handcart</i>	125
57. Tabel 5.29. Komponen-komponen Utama <i>Two Wheels Handcart</i>	130

58. Tabel 5.30. Analisis REBA Aktivitas Memindah Muatan ke <i>Two Wheels Handcart</i>	134
59. Tabel 5.31. Analisis REBA Aktivitas Mendorong <i>Two Wheels Handcart</i>	137
60. Tabel 5.32. Hasil Analisis REBA pada <i>Two Wheels Handcart</i> Desain Lama dan Baru	141



DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1.1.	(a) <i>Two Wheels Handcart</i> dan (b) <i>Four Wheels Handtruck</i>	2
2. Gambar 3.1.	Pergerakan Batang Tubuh	28
3. Gambar 3.2.	Pergerakan Leher	29
4. Gambar 3.3.	Posisi Kaki	30
5. Gambar 3.4.	Pergerakan Lengan Atas	31
6. Gambar 3.5.	Pergerakan Lengan Bawah	32
7. Gambar 3.6.	Pergerakan Pergelangan Tangan ...	32
8. Gambar 3.7.	Contoh <i>Objective Tree</i>	42
9. Gambar 3.8.	Model sistem <i>black box</i>	43
10. Gambar 3.9.	Pegas Ulir	52
11. Gambar 3.10.	Elemen penampang suatu pegas ulir	53
12. Gambar 4.1.	Layout gudang Toko Setia	58
13. Gambar 4.2.	Aktivitas memindahkan muatan ke <i>Two Wheels Handcart</i>	63
14. Gambar 4.3.	Aktivitas mendorong <i>Two Wheels Handcart</i>	63
15. Gambar 4.4.	Aktivitas memindahkan muatan ke <i>Four Wheels Handtruck</i>	64
16. Gambar 4.5.	Aktivitas mendorong <i>Four Wheels Handtruck</i>	64
17. Gambar 4.6.	Dimensi Lebar dan Tinggi <i>Two Wheels Handcart</i>	70
18. Gambar 4.7.	Dimensi Panjang dan Tinggi <i>Two Wheels Handcart</i>	71
19. Gambar 4.8.	Tampak Depan	77
20. Gambar 4.9.	Tampak Samping Kanan	77
21. Gambar 4.10.	Tampak Samping Kiri	78

22. Gambar 4.11.	Tampak Depan	78
23. Gambar 4.12.	Tampak Samping Kanan	79
24. Gambar 4.13.	Tampak Samping Kiri	79
25. Gambar 5.1.	Pohon Tujuan <i>Two Wheels Handcart</i>	105
26. Gambar 5.2.	<i>Black Box Two Wheels Handcart</i> ...	106
27. Gambar 5.3.	<i>Function Analysis Two Wheels Handcart</i>	106
28. Gambar 5.4.	<i>House Of Quality</i>	115
29. Gambar 5.5.	Desain bentuk <i>Handle I</i>	117
30. Gambar 5.6.	Desain bentuk <i>Handle II</i>	117
31. Gambar 5.7.	Desain bentuk <i>Handle III</i>	117
32. Gambar 5.8.	Model Cantelan pada Kedua Ujung Pegas	133

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1	: Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	150
2. Lampiran 2	: Kuesioner Tingkat Kepentingan Pekerja	152
3. Lampiran 3	: Kuesioner Penilaian Pekerja dan Kepuasan Pengguna	153
4. Lampiran 4	: Hasil pengolahan data antropometri	164
5. Lampiran 5	: Gambar Teknik <i>Two Wheels Handcart</i>	170
6. Lampiran 6	: Gambar 3D <i>Two Wheels Handcart</i> ...	175
7. Lampiran 7	: Bills of Materials	177
8. Lampiran 8	: Tabel Konstanta Fisik dan Bahan	179
10.Lampiran 9	: <i>South China Body Measurements</i>	180

INTISARI

Dalam pemindahan produk-produk pecah-belah yang dilakukan dalam gudang, pekerja Toko Setia menggunakan sebuah alat material handling (*Two Wheels Handcart*). Berdasarkan *Nordic Body Map*, sebagian besar pekerja menyatakan keluhan sakit pada bagian tubuh tertentu saat menggunakan *Two Wheels Handcart*. Berdasarkan analisis postur kerja menggunakan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) didapatkan level resiko cedera yang tinggi untuk postur aktivitas memindahkan muatan ke *Two Wheels Handcart* dan level resiko cedera sedang untuk postur aktivitas mendorong *Two Wheels Handcart*. Oleh karena itu dilakukan perancangan ulang *Two Wheels Handcart*, dengan tujuan menghasilkan postur kerja yang lebih aman.

Metode perancangan yang digunakan adalah metode rasional dengan melihat permasalahan serta hasil solusi dengan melihat tujuan, fungsi, spesifikasi, dan alternatif yang dipilih. Untuk menentukan ukuran *Two Wheels Handcart* digunakan data antropometri pekerja gudang. Dilakukan pula analisis teknis untuk mendapatkan spesifikasi pegas dan analisis REBA untuk mengevaluasi *Two Wheels Handcart* hasil rancangan ulang dengan bantuan program 3D Studio MAX.

Berdasarkan evaluasi postur kerja menggunakan metode REBA, didapatkan postur kerja pengguna *Two Wheels Handcart* hasil rancangan ulang lebih aman bila dibandingkan dengan *Two Wheels Handcart* desain lama. Dimana untuk postur aktivitas memindahkan muatan ke *Two Wheels Handcart* didapatkan level resiko cedera sedang dan untuk postur aktivitas mendorong *Two Wheels Handcart* didapatkan level resiko cedera yang rendah.