

**PERANCANGAN ULANG FASILITAS KERJA PADA
PROSES MEMAHAT UNTUK MEMPERBAIKI POSTUR
KERJA DI *JAVA ART STONE***

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat Sarjana Teknik Industri



ADI PRIANTO

11 06 06457

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

2015

**PERANCANGAN ULANG MEJA DAN KURSI PADA PROSES
MEMAHAT UNTUK MEMPERBAIKI POSTUR KERJA DI
JAVA ART STONE YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat Sarjana Teknik Industri



ADI PRIANTO

11 06 06457

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

2015

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul

PERANCANGAN ULANG MEJA DAN KURSI PADA PROSES MEMAHAT UNTUK MEMPERBAIKI POSTUR KERJA DI JAVA ART STONE YOGYAKARTA

yang disusun oleh

Adi Prianto

11 06 06457

Dinyatakan telah memenuhi pada tanggal 20 Oktober 2015

Dosen Pembimbing

M. Chandra Dewi K, S.T., M.T.

Tim Penguji

Penguji 1

M. Chandra Dewi K, S.T., M.T.

Penguji 2

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Penguji 3

Brilianta Budi Nugraha, S.T., M.T.

Yogyakarta, 20 Oktober 2015

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,



Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adi Prianto

NPM : 11 06 06457

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul Perancangan Ulang Meja dan Kursi pada Proses Memahat Untuk Memperbaiki Postur Kerja di *Java Art Stone* Yogyakarta merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2015.2016 yang bersifat original dan tidak mengandung unsur plagiat dari karya manapun.

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya

Yogyakarta, 20 Oktober 2015

Yang Menyatakan,



Adi Prianto

HALAMAN PERSEMBAHAN

Perjalanan selama kurang lebih 4 tahun di Universitas Atmajaya



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan karuniaNya, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Laporan Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada kesempatan ini dengan segenap kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. A. Teguh Siswantoro, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak V.Ariono, ST.,MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Teknik Industri Yogyakarta.
3. Ibu M. Chandra Dewi K, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu memberi pengarahan dan masukan kepada penulis.
4. Bapak Supardi selaku pemilik *Java Art Stone* Yogyakarta dan para pekerja yaitu Bapak Samino, Puji, Babot dan Sudadi yang dengan sabar dan baik hati membantu penulis dalam penelitian mencari data dan pembuatan alat.
5. Keluarga yang telah memberikan dukungan materi, doa, dan semangat kepada penulis, tak lupa Sahabat-Sahabatku grup CULAI and YP VACATION, serta semua teman-teman Teknik Industri UAJY angkatan 2011 dan 2012, terimakasih atas proses yang telah kita jalani bersama.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun dari para pembaca sangat penulis harapkan. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pendidikan dan dunia industri pada khususnya serta bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya.

Yogyakarta 20 Oktober 2015

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Halaman Persembahan	iv
	Kata Pengantar	v
	Daftar Isi	vi
	Daftar Tabel	viii
	Daftar Gambar	xi
	Daftar Lampiran	xiii
	Intisari	xv
1	Pendahuluan	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah	3
	1.3. Tujuan Penelitian	4
	1.4. Batasan Masalah	4
2	Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori	5
	2.1. Tinjauan Pustaka	5
	2.2. Landasan Teori	7
3	Metodologi	43
	3.1. Rancangan Penelitian	43
	3.2. Alir Proses Penelitian	46
4.	Data dan Pengolahan Data	49
	4.1. Profile Perusahaan	49
	4.2. Pengumpulan Data	53
5.	Analisis Data	70
	5.1. Gambaran Umum Meja dan Kursi	70

5.2. Perancangan Meja dan Kursi	76
5.3. Analisis Postur Kerja	92
5.4. Analisis <i>Musculoskeletal</i>	105
5.5. Uji Data	107
5.6. Analisis Biaya	110
6. Kesimpulan dan Saran	113
6.1. Kesimpulan	113
6.2. Saran	113
DAFTAR PUSTAKA	114
LAMPIRAN	116

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Skor Bagian Lengan Atas	15
Tabel 2.2. Skor Bagian Lengan Bawah	15
Tabel 2.3. Skor Bagian Pergelangan Tangan	16
Tabel 2.4. Skor Bagian Putaran Pergelangan Tangan	16
Tabel 2.5. Skor Postur A	16
Tabel 2.6. Skor Bagian Leher	18
Tabel 2.7. Skor Bagian Tubuh	18
Tabel 2.8. Skor Bagian Kaki	19
Tabel 2.9. Skor Postur B	19
Tabel 2.10. Skor Akhir	20
Tabel 2.11. Skor Bagian Leher (neck)	22
Tabel 2.12. Skor Bagian Batang Tubuh (Thrunck)	22
Tabel 2.13. Skor Bagian Kaki (legs)	23
Tabel 2.14. Skor Tabel A	23
Tabel 2.15. Penilaian Beban	23
Tabel 2.16. Skor Bagian Lengan Atas	24
Tabel 2.17. Skor Bagian Lengan Bawah	24
Tabel 2.18. Skor Bagian Pergelangan Tangan	25
Tabel 2.19. Skor Tabel B	25
Tabel 2.20. Penilaian Genggaman	25
Tabel 2.21. Skor Tabel C	26
Tabel 2.22. Penilaian Aktivitas	26
Tabel 2.23. Katagori Level Resiko dan Tindakan	26
Tabel 2.24. <i>Pairwise Comparison Objectives</i>	38
Tabel 2.25. Performansi Skala 11 Poin dan 5 Poin	38
Tabel 2.26. Ukuran Besi Siku	40
Tabel 2.27. Ukuran Pipa Besi	40
Tabel 2.28. Kelas Kuat Kayu	41
Tabel 2.29. Kelas Awet Kayu Jati	41
Tabel 4.1. Jenis beserta Ukuran	50
Tabel 4.2. Data Atribut Perancangan Operator 1	55
Tabel 4.3. Data Atribut Perancangan Operator 2	55
Tabel 4.4. Data Atribut Perancangan Operator 3	56
Tabel 4.5. Data Atribut Perancangan Operator 4	56

Tabel 4.6. Data Keluhan <i>Musculoskeletal</i> Sebelum Perbaikan	57
Tabel 4.7. Data Keluhan <i>Musculoskeletal</i> Penelitian Sebelumnya	58
Tabel 4.8. Data Keluhan <i>Musculoskeletal</i> Setelah Perbaikan	59
Tabel 4.9. Data Antropometri Operator	68
Tabel 4.10. Data Proses Memahat Penelitian Sebelumnya	68
Tabel 4.11. Data Proses Memahat dengan Motif dan Ukuran	69
Tabel 5.1. Alasan Persentil serta Ukuran Dimensi	73
Tabel 5.2. Penetapan Spesifikasi	77
Tabel 5.3. Tabel Peninjauan Atribut	78
Tabel 5.4. Bobot Atribut Hasil Kuesioner	78
Tabel 5.5. Target Karakteristik	81
Tabel 5.6. <i>Morphological Chart</i>	85
Tabel 5.7. <i>Morphological Chart</i> setelah Eliminasi	86
Tabel 5.8. Hasil <i>Generating Alternatives</i>	87
Tabel 5.9. Pembobotan <i>Zero One</i>	88
Tabel 5.10. Deskripsi Skala 5 Titik	88
Tabel 5.11 <i>Weighted Objectives</i> Fasilitas Rancangan	89
Tabel 5.12. Kombinasi Alternatif 4	91
Tabel 5.13. Rekapitulasi Analisis Postur REBA pengrajin 1 Awal	93
Tabel 5.14. Rekapitulasi Analisis Postur REBA pengrajin 2 Awal	94
Tabel 5.15. Rekapitulasi Analisis Postur REBA pengrajin 3 Awal	95
Tabel 5.16. Rekapitulasi Analisis Postur REBA pengrajin 4 Awal	96
Tabel 5.17. Rekapitulasi Analisis Postur REBA pengrajin 1 Sekarang	97
Tabel 5.18. Rekapitulasi Analisis Postur REBA pengrajin 2 Sekarang	98
Tabel 5.19. Rekapitulasi Analisis Postur RULA pengrajin 1 Awal	99
Tabel 5.20. Rekapitulasi Analisis Postur RULA pengrajin 2 Awal	100
Tabel 5.21. Rekapitulasi Analisis Postur RULA pengrajin 3 Awal	101
Tabel 5.22. Rekapitulasi Analisis Postur RULA pengrajin 4 Awal	102
Tabel 5.23. Rekapitulasi Analisis Postur RULA pengrajin 1 Sekarang	103
Tabel 5.24. Rekapitulasi Analisis Postur RULA pengrajin 2 Sekarang	104
Tabel 5.25. Skor Penilaian Ergonomi	105
Tabel 5.26. Rekapitulasi Data Proses Memahat Penelitian Sebelumnya	109
Tabel 5.27. Rekapitulasi Data Proses Memahat	110
Tabel 5.27. Biaya Material	110
Tabel 5.28. Biaya <i>Overhead</i> Pembuatan Meja	111

Tabel 5.29. Biaya <i>Overhead</i> Pembuatan Kursi	112
Tabel 5.30. Biaya Tenaga Kerja Langsung	112
Tabel 5.31. Total Biaya	112



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Worksheet</i> RULA	14
Gambar 2.2. Postur Tubuh Bagian Lengan Atas (<i>Upper Arm</i>)	14
Gambar 2.3. Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah (<i>Lower Arm</i>)	15
Gambar 2.4. Postur Tubuh Bagian Pergelangan Tangan (<i>Wrist</i>)	15
Gambar 2.5. Postur Tubuh Putaran Pergelangan Tangan (<i>Wrist Twist</i>)	16
Gambar 2.6. Postur Tubuh Bagian Leher (<i>Neck</i>)	17
Gambar 2.7. Postur Tubuh Bagian Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	18
Gambar 2.8. Postur Tubuh Bagian Kaki	18
Gambar 2.9. Sistem Pemberian Skor RULA	19
Gambar 2.10. <i>Worksheet</i> REBA	21
Gambar 2.11. Postur Bagian Leher	22
Gambar 2.12. Postur Bagian Batang Tubuh	22
Gambar 2.13. Postur Bagian Kaki	23
Gambar 2.14. Postur Bagian Lengan Atas	24
Gambar 2.15. Postur Lengan Bawah	24
Gambar 2.16. Postur Pergelangan Tangan	25
Gambar 2.17. <i>Nordic Body Map</i>	28
Gambar 2.18. <i>Clarifying Objectives</i>	32
Gambar 2.19. Model <i>Trasparent Box</i>	33
Gambar 2.20. <i>House of Quality</i>	34
Gambar 2.21. Contoh <i>House of Quality</i> untuk Pintu Mobil	36
Gambar 2.22. Peta Morfologi untuk Perancangan <i>Forklift Truck</i>	37
Gambar 3.1. Diagram Alir Proses Penelitian	45
Gambar 4.1. Lokasi <i>Java Art Stone</i>	49
Gambar 4.2. Tampak Depan <i>Java Art Stone</i>	49
Gambar 4.3. Produk Ukuran 60 x 20 x 5 cm	51
Gambar 4.4. Produk Ukuran 60 x 30 x 5 cm	51
Gambar 4.5. Produk Ukuran 25 x 25 x 5 cm	51
Gambar 4.6. Produk Ukuran 30 x 15 x 5 cm	52
Gambar 4.7. Produk Ukuran 20 x 20 x 5 cm	52
Gambar 4.8. Produk Ukuran 40 x 20 x 5 cm	52
Gambar 4.9. Produk Ukuran 30 x 30 x 5 cm	52
Gambar 4.10 Produk Ukuran 30 x 15 x 8 cm	53
Gambar 4.11. Produk Ukuran 15 x 15 x 5 cm	53

Gambar 4.12. Produk Binatang	53
Gambar 4.13. Postur Kerja Samino Bagian Kiri	60
Gambar 4.14. Postur Kerja Samino Bagian Kanan	60
Gambar 4.15. Postur Kerja Puji Bagian Kanan	61
Gambar 4.16. Postur Kerja Puji Bagian Kiri	61
Gambar 4.17. Postur Kerja Sudadi Bagian Kanan	62
Gambar 4.18. Postur Kerja Sudadi Bagian Kiri	62
Gambar 4.19. Postur Kerja Babot Bagian Kiri	63
Gambar 4.20. Postur Kerja Babot Bagian Kanan	63
Gambar 4.21. Postur Kerja Samino Bagian Kiri Penelitian Sebelumnya	64
Gambar 4.22. Postur Kerja Samino Bagian Kanan Penelitian Sebelumnya	64
Gambar 4.23. Postur Kerja Puji Bagian Kiri Penelitian Sebelumnya	64
Gambar 4.24. Postur Kerja Puji Bagian Kanan Penelitian Sebelumnya	65
Gambar 4.25. Postur Kerja Sudadi Bagian Kiri Penelitian Sebelumnya	65
Gambar 4.26. Postur Kerja Sudadi Bagian Kanan Penelitian Sebelumnya	65
Gambar 4.27. Postur Kerja Samino Bagian Kanan	66
Gambar 4.28. Postur Kerja Samino Bagian Kiri	66
Gambar 4.29. Postur Kerja Puji Bagian Kanan	67
Gambar 4.30. Postur Kerja Puji Bagian Kiri	67
Gambar 5.1. Desain Meja Rancangan	71
Gambar 5.2. Desain Kursi Perancangan	72
Gambar 5.3. Pohon Tujuan Fasilitas Meja dan Kursi	76
Gambar 5.4. <i>Black Box</i> Meja dan Kursi Rancangan	77
Gambar 5.5. Evaluasi Atribut dengan Pesaing	79
Gambar 5.6. Karakteristik Teknis dengan Suara Konsumen	81
Gambar 5.7. Hubungan antara Karakteristik Teknis	82
Gambar 5.8. QFD Meja Kursi Rancangan	83
Gambar 5.9. Komponen Meja Pahat	91
Gambar 5.10. Komponen Kursi Fasilitas	92
Gambar 5.11. Grafik Perbandingan Samino Awal dan Sekarang	106
Gambar 5.12. Grafik Perbandingan Puji Awal dan Sekarang	106
Gambar 5.13. Grafik Uji Kenormalan Data Proses Memahat Awal	107
Gambar 5.14. Grafik Uji Kenormalan Data Proses Memahat Sekarang	108

Daftar Lampiran

Lampiran 1. Sketsa Assembly Kursi	113
Lampiran 2. Sketsa Kerangka Kursi	114
Lampiran 3. Sketsa Sandaran	115
Lampiran 4. Sketsa Dudukan Kursi	116
Lampiran 5. Sketsa Assembly Meja Pahat	117
Lampiran 6. Sketsa Alas Meja	118
Lampiran 7. Sketsa Kerangka Meja Atas	119
Lampiran 8. Sketsa Kerangka Meja Bawah	120
Lampiran 9. Kuesioner Atribut Pekerja 1	121
Lampiran 10. Kuesioner Atribut Pekerja 2	122
Lampiran 11. Kuesioner Atribut Pekerja 3	123
Lampiran 12. Kuesioner Atribut Pekerja 4	124
Lampiran 13. Kuesioner NBM Awal Pekerja 1	125
Lampiran 14. Kuesioner NBM Awal Pekerja 2	126
Lampiran 15. Kuesioner NBM Awal Pekerja 3	127
Lampiran 16. Kuesioner NBM Awal Pekerja 4	128
Lampiran 17. Kuesioner NBM Sekarang Pekerja 1	129
Lampiran 18. Kuesioner NBM Sekarang Pekerja 2	130
Lampiran 19. <i>Worksheet</i> REBA Awal Pekerja 1 bagian Kanan	131
Lampiran 20. <i>Worksheet</i> REBA Awal Pekerja 1 bagian Kiri	132
Lampiran 21. <i>Worksheet</i> REBA Awal Pekerja 2 bagian Kanan	133
Lampiran 22. <i>Worksheet</i> REBA Awal Pekerja 2 bagian Kiri	134
Lampiran 23. <i>Worksheet</i> REBA Awal Pekerja 3 bagian Kanan	135
Lampiran 24. <i>Worksheet</i> REBA Awal Pekerja 3 bagian Kiri	136
Lampiran 25. <i>Worksheet</i> REBA Awal Pekerja 4 bagian Kanan	137
Lampiran 26. <i>Worksheet</i> REBA Awal Pekerja 4 bagian Kiri	138
Lampiran 27. <i>Worksheet</i> REBA Sekarang Pekerja 1 bagian Kanan	139
Lampiran 28. <i>Worksheet</i> REBA Sekarang Pekerja 1 bagian Kiri	140
Lampiran 29. <i>Worksheet</i> REBA Sekarang Pekerja 2 bagian Kanan	141
Lampiran 30. <i>Worksheet</i> REBA Sekarang Pekerja 2 bagian Kiri	142
Lampiran 31. <i>Worksheet</i> RULA Awal Pekerja 1 bagian Kanan	143
Lampiran 32. <i>Worksheet</i> RULA Awal Pekerja 1 bagian Kiri	144
Lampiran 33. <i>Worksheet</i> RULA Awal Pekerja 2 bagian Kanan	145

Lampiran 34. <i>Worksheet</i> RULA Awal Pekerja 2 bagian Kiri	146
Lampiran 35. <i>Worksheet</i> RULA Awal Pekerja 3 bagian Kanan	147
Lampiran 36. <i>Worksheet</i> RULA Awal Pekerja 3 bagian Kiri	148
Lampiran 37. <i>Worksheet</i> RULA Awal Pekerja 4 bagian Kanan	149
Lampiran 38. <i>Worksheet</i> RULA Awal Pekerja 4 bagian Kiri	150
Lampiran 39. <i>Worksheet</i> RULA Sekarang Pekerja 1 bagian Kanan	151
Lampiran 40. <i>Worksheet</i> RULA Sekarang Pekerja 1 bagian Kiri	152
Lampiran 41. <i>Worksheet</i> RULA Sekarang Pekerja 2 bagian Kanan	153
Lampiran 42. <i>Worksheet</i> RULA Sekarang Pekerja 2 bagian Kiri	154



INTISARI

Manusia merupakan salah satu komponen dalam suatu sistem. Peran manusia adalah sebagai pekerja pada perusahaan yang merupakan salah satu aset penting bagi perusahaan. Perusahaan terkadang tidak mempedulikan kesejahteraan pekerjanya mulai dari fasilitas yang masih jauh dari standart yang membuat pekerja bekerja dengan postur kerja yang kurang baik. *Java Art Stone* merupakan industri kerajinan batu alam yang terletak di Yogyakarta dengan 4 orang pekerja. Tiga proses utama dalam pekerjaannya, yaitu proses pemotongan dan penghalusan material, proses pemahatan, dan proses *finishing*. Proses pemahatan merupakan proses yang menimbulkan keluhan muskuloskeletal, karena proses pengerjaannya yang paling lama dan dilakukan dengan postur yang kurang baik. Perancangan ulang dilakukan dengan metode rasional yang mencakup keinginan pekerja terhadap fasilitas yang akan dibuat. Perancangan ini nantinya akan memperbaiki postur kerja. Pemodelan menggunakan software CATIA dan pengukuran postur kerja dilakukan dengan metode RULA dan REBA, keluhan muskuloskeletal diukur dengan kuesioner *Nordic Body Map*, dan waktu proses pemahatan dilakukan dengan mengukur waktu pemahatan 6 buah ornamen motif jepara berukuran 40X70X5 cm pada masing-masing pekerja. Analisis data dilakukan dengan menggunakan *software* minitab 16. Hasil analisis data menunjukkan bahwa perancangan meja dan kursi dapat memperbaiki postur kerja, hal ini dilihat dari skor RULA dan REBA yang mengalami penurunan dari posisi yang tidak aman menjadi aman. Perbaikan postur kerja dapat menurunkan keluhan muskuloskeletal pekerja, hal ini terlihat dari rata-rata skor kuesioner *Nordic Body Map* yang mengalami penurunan. Meja dan kursi dirancang dengan biaya Rp 888.800,00. Perbaikan postur kerja juga dapat mengurangi waktu proses pemahatan operator *Java Art Stone* yang terbukti dengan berkurangnya waktu pemahatan para pekerja sebanyak 4.55% untuk pekerja pertama dan 7.45% untuk pekerja kedua pada pemahatan produk dengan jenis dan ukuran yang sama.