



**PERANCANGAN ALAT BANTU PEKERJA MENGGUNAKAN
CORNELL MUSCULOSKELETAL DISCOMFORT QUESTIONNAIRE,
JOB STRAIN INDEX, DAN ERGONOMIC FUNTION DEPLOYMENT
PADA PABRIK KERUPUK SINAR PAK JALI**

SKRIPSI

DIVA ARYASTARI KUNTALA

2010312102

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

2024



**PERANCANGAN ALAT BANTU PEKERJA MENGGUNAKAN
CORNELL MUSCULOSKELETAL DISCOMFORT QUESTIONNAIRE,
JOB STRAIN INDEX, DAN ERGONOMIC FUNTION DEPLOYMENT
PADA PABRIK KERUPUK SINAR PAK JALI**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

DIVA ARYASTARI KUNTALA

2010312102

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

2024

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Diva Aryastari Kuntala

NIM : 2010312102

Program Studi : Teknik Industri

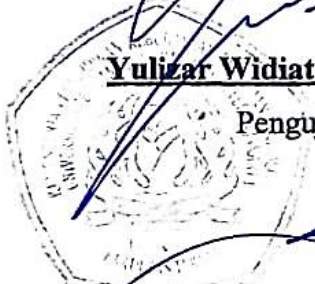
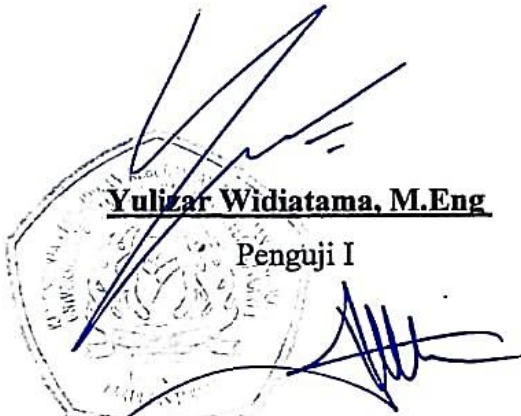
Judul Skripsi : Perancangan Alat Bantu Pekerja Menggunakan *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire, Job Strain Index, dan Ergonomic Function Deployment* pada Pabrik Kerupuk Sinar Pak Jali.

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Ir. Muhammad As'adi, ST., MT., IPM

Penguji Utama



Yulizar Widiatama, M.Eng

Penguji I

Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, ST., MT., IPM.
ASEAN. Eng.

Plt. Dekan Fakultas Teknik



Ir. Nur Fajriah, ST., MT., IPM

Penguji II



Santika Sari, ST., MT

Kepala Program Studi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 28 Juni 2024

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

PERANCANGAN ALAT BANTU PEKERJA MENGGUNAKAN *CORNELL MUSCULOSKELETAL DISCOMFORT QUESTIONNAIRE*, *JOB STRAIN INDEX*, DAN *ERGONOMIC FUNTION DEPLOYMENT* PADA PABRIK KERUPUK SINAR PAK JALI

Disusun oleh:

Diva Aryastari Kuntala

2010312102



Ir. Nur fajriah , S.T., M.T., IPM.

Pembimbing I

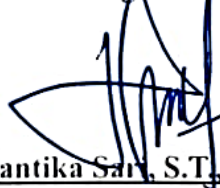
Menyetujui,



Santika Sari S.T., M.T.

Pembimbing II

Mengetahui



Santika Sari, S.T., M.T.

Kepala Program Studi Teknik Industri

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Diva Aryastari Kuntala

NIM : 2010312102

Program Studi : Teknik Industri

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 28 Juni 2024

Yang Menyatakan,



(Diva Aryastari Kuntala)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Diva Aryastari Kuntala

NIM : 2010312102

Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berikut ini yang berjudul :

“PERANCANGAN ALAT BANTU PEKERJA MENGGUNAKAN CORNELL MUSCULOSKELETAL DISCOMFORT QUESTIONNAIRE, JOB STRAIN INDEX, DAN ERGONOMIC FUNCTION DEPLOYMENT PADA PABRIK KERUPUK SINAR PAK JALI.”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 28 Juni 2024

Yang Menyatakan,



(Diva Aryastari Kuntala)

**PERANCANGAN ALAT BANTU PEKERJA MENGGUNAKAN
*CORNELL MUSCULOSKELETAL DISCOMFORT QUESTIONNAIRE,
JOB STRAIN INDEX, DAN ERGONOMIC FUNTION DEPLOYMENT*
PADA PABRIK KERUPUK SINAR PAK JALI**

Diva Aryastari Kuntala

ABSTRAK

Pabrik Kerupuk Sinar Pak Jali merupakan usaha yang memproduksi kerupuk di daerah Bekasi. Pada saat proses pembuatan kerupuk, pekerja-pekerja merasakan ketidaknyamanan di berbagai bagian tubuh. Proses pengolahan pada pabrik Kerupuk Sinar Pak Jali beberapa masih memakai peralatan manual serta tenaga manusia seperti pemindahan adonan, palet, dan kerupuk dengan tangan kosong. Pada pekerja di bagian pencetak kerupuk memiliki postur tubuh pekerja pada posisi yang tidak baik, sehingga bisa mengakibatkan resiko cedera jika dilakukan dengan terus menerus. Metode yang dipakai pada penelitian ialah Nordic Body Map (NBM), Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ), dan Job Strain Index (JSI) agar mengetahui risiko kerja serta tingkat keluhan sakit yang dirasakan pekerja serta menggunakan Ergonomic Function Deployment (EFD) untuk merancang alat bantu yang fungsional dan ergonomis. Hasil pengolahan data JSI memperlihatkan jika pekerja pada stasiun kerja pencetak kerupuk mempunyai tingkat risiko berbahaya, dengan hasil kuesioner CMDQ serta NBM mengalami keluhan sakit pada sejumlah bagian tubuh. Usulan perbaikan yang dilakukan yakni dengan merancang alat bantu menurut perhitungan antropometri berupa alat meja troli yang dapat dinaik-turunkan. Hasil perbandingan antara NBM, CMDQ, serta JSI sebelum dan sesudah perbaikan mengalami tingkat risiko yang menurun.

Kata Kunci: Musculoskeletal discomfort, NBM, CMDQ, JSI, EFD

***DESIGNING ERGONOMIC WORK AIDS FOR SINAR PAK JALI
CRACKERS FACTORY WORKERS USING CORNELL
MUSCULOSKELETAL DISCOMFORT QUESTIONNAIRE, JOB
STRAIN INDEX, AND ERGONOMIC FUNCTION DEPLOYMENT***

Diva Aryastari Kuntala

ABSTRACT

Sinar Pak Jali Cracker Factory is a business engaged in the production of crackers in Bekasi area. During the cracker production process, workers experience discomfort in various parts of their bodies. The processing at Sinar Pak Jali Cracker Factory still involves the use of manual equipment and human labor, such as moving dough, pallets, and crackers by hand. Workers in the cracker molding section exhibit poor body posture, which can lead to injury if sustained over time. The methods used in this research include the Nordic Body Map (NBM), Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ), and the Job Strain Index (JSI) to identify work risks and the level of pain complaints experienced by workers. Additionally, Ergonomic Function Deployment (EFD) is utilized to design functional and ergonomic assistive devices. The JSI data processing results indicate that workers at the cracker molding workstation have a high-risk level, with CMDQ and NBM questionnaires showing pain complaints in several body parts. The proposed improvement involves designing assistive tools based on anthropometric calculations, specifically a height-adjustable trolley table. Comparison results between NBM, CMDQ, and JSI before and after the improvement show a reduction in risk levels.

Keywords: Musculoskeletal discomfort, NBM, CMDQ, JSI, EFD

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan kasih karunia-Nya yang melimpah, telah memampukan penulis untuk menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul "Perancangan Alat Bantu Pekerja Menggunakan Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire, Job Strain Index, dan Ergonomic Function Deployment pada Pabrik Kerupuk Sinar Pak Jali".

Skripsi ini penulis susun sebagai bagian dari perjalanan akademik kami dalam meraih gelar Sarjana Teknik Industri pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, dengan harapan agar dapat menjadi alat-Nya dalam menerapkan ilmu pengetahuan untuk kebaikan sesama.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan banyak bantuan, bimbingan dan dukungan sampai akhirnya laporan ini dibuat. Oleh karena itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada: Kami juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan damai sejahtera dan kemudahan bagi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir
2. Mama, Kak Tika, dan Kak Jaka yang telah menjadi sumber dukungan moral dan doa dalam perjalanan penulis meraih pendidikan ini.
3. Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, ST., MT., IPM. ASEAN.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Ibu Santika Sari ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta dan juga selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, arahan, pengetahuan, saran dan dukungan yang diberikan kepada penulis selama penyusunan Laporan Tugas Akhir ini
5. Ibu Nurfajriah ST, MT selaku dosen pembimbing 1 yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, arahan, pengetahuan, saran dan dukungan yang diberikan kepada penulis selama penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

6. Pak Irfan selaku pemilik Pabrik Kerupuk Sinar Pak Jali dan pihak terkait di Pabrik Kerupuk Sinar Pak Jali yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini dengan memberikan data dan informasi yang diperlukan.
7. Seluruh dosen dan staff Tata Usaha Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan ilmu dan bantuan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini
8. Missel Angelina yang selalu memberikan semangat dan doa dalam setiap langkah penulis untuk mengerjakan skripsi ini.
9. Yosua Novry Susilo yang selalu memberikan kehadiran dan dukungan dalam setiap proses penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Hani, Grace, Uli, Ester, Adit, dan teman-teman Teknik Industri 2020 lainnya yang telah berjuang bersama selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam Laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap agar penelitian ini berguna bagi setiap orang yang membaca. Segala bentuk saran yang bersifat membangun dengan senang hati diterima oleh penulis.

Jakarta, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	7
1.3. Tujuan Penelitian.....	7
1.4. Pembatasan Masalah	8
1.5. Manfaat Penelitian.....	8
1.6. Sistematika Penulisan.....	8
BAB 2 STUDI LITERATUR	10
2.1. Penelitian Terdahulu.....	10
2.2. Ergonomi	13
2.3. <i>Musculoskeletal Disorder (MSDs)</i>	14
2.4. <i>Material Handling</i>	15
2.5. <i>Nordic Body Map (NBM)</i>	16
2.6. <i>Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ)</i>	17
2.7. <i>Job Strain Index (JSI)</i>	19
2.8. <i>Antropometri</i>	23
2.9. Autodesk CAD	26
2.10 <i>Ergonomic Function Deployment</i>	27
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Studi Pendahuluan.....	35

3.1.1	Studi Lapangan.....	35
3.1.2	Studi Literatur	35
3.2	Identifikasi Masalah	35
3.3	Perumusan Masalah.....	35
3.4	Penetapan Tujuan	36
3.5	Batasan Masalah.....	36
3.6	Pengumpulan Data	36
3.6.1	Pengumpulan Data primer.....	36
3.6.2	Pengumpulan Data Sekunder	37
3.7	Pengolahan Data.....	37
3.7.1	Analisis Nordic Body Map (NBM).....	37
3.7.2	Analisis CMDQ.....	38
3.7.3	Analisis Job Strain Index (JSI).....	38
3.7.4	Penentuan Tim Pekerja Melalui Kriteria.....	39
3.7.5	Analisis EFD	39
3.7.6	Pengukuran Postur Tubuh Pekerja pada Tim Terpilih.....	40
3.7.7	Rancangan alat bantu menggunakan Autocad	40
3.7.9	Pembuatan Produk	40
3.7.10	Pengujian Alat Bantu	40
3.7.11	Pengukuran CMDQ dan JSI akhir.....	40
3.8	Analisis Hasil Perhitungan	41
3.9	Tahapan Akhir Penelitian	41
BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		42
4.1	Pengumpulan Data	42
4.1.1	Dokumentasi Aktivitas Pekerjaan	42
4.1.2	<i>Nordic Body Map</i>	44
4.1.3	<i>Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire</i>	46
4.1.4	<i>Job Strain Index</i>	53
4.1.5	<i>Ergonomic Function Deployment</i>	60
4.1.6	Antropometri.....	63
4.2	Pengolahan Data.....	64
4.2.1	<i>Nordic Body Map</i>	64

4.2.2	Analisis CMDQ.....	65
4.2.3	JSI.....	66
4.2.4	Komparasi NBM, CMDQ, dan JSI	73
4.2.5	EFD	74
4.2.6	Antropometri.....	88
4.2.7	Perancangan Alat Bantu.....	90
4.2.8	Analisis Kekuatan Material.....	92
4.2.9	Pembuatan Barang	93
4.2.10	Perbandingan Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	94
4.2.10.1	Perhitungan Ulang CMDQ Setelah Perbaikan.....	95
4.2.10.2	Perhitungan Ulang JSI Setelah Perbaikan.....	97
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		101
5.1	Kesimpulan.....	101
5.2	Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA		
RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Grafik UMKM di ASEAN.....	1
Gambar 1.2	Jumlah UMKM di Indonesia	2
Gambar 1.3	Alur Produksi Pembuatan Kerupuk di Pabrik Sinar Pak Jali.....	4
Gambar 1.4	Postur Kerja Pencetak Kerupuk	5
Gambar 1.5	Postur Kerja Penjemur Kerupuk.....	5
Gambar 2.1	Kuesioner NBM.....	17
Gambar 2.2	Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ).....	18
Gambar 2.3	Parameter Kecepatan Kerja	23
Gambar 2.4	House of Ergonomic	31
Gambar 3.1	Flowchart Penelitian Bagian Pertama.....	33
Gambar 3.2	Flowchart Penelitian Bagian Kedua	34
Gambar 4.1	Diagram Pareto Nilai NBM Pekerja	64
Gambar 4.2	House of Ergonomic	88
Gambar 4.3	Desain alat bantu.....	91
Gambar 4.4	Uji kekuatan material solidworks	93
Gambar 4.5	Hasil alat desain autocad	93
Gambar 4.6	Hasil jadi alat bantu	94
Gambar 4.7	Perbandingan postur tubuh	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	10
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu Lanjutan	11
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu Lanjutan	12
Tabel 2.4 Klasifikasi Tingkat Risiko Berdasarkan Total Skor individu	16
Tabel 2.5 Kategori Intensity of Exertion	19
Tabel 2.6 Kategori Durasi Usaha.....	20
Tabel 2.7 Kategori Usaha per Menit.....	20
Tabel 2.8 Parameter Posisi Tangan.....	20
Tabel 2.9 Tabel Westing House	21
Tabel 2.10 Parameter Kecepatan Kerja	21
Tabel 2.11 Parameter Durasi Kerja.....	22
Tabel 2.12 Tabel Tingkat Risiko JSI.....	22
Tabel 2.13 Arti Simbol.....	30
Tabel 4.1 Deskripsi Kerja pada Pabrik	42
Tabel 4.2 Tabel Pengumpulan Data NBM.....	45
Tabel 4.3 Tabel CMDQ Pekerja 1.....	47
Tabel 4.4 Tabel CMDQ Pekerja 2.....	47
Tabel 4.5 Tabel CMDQ Pekerja 3.....	48
Tabel 4.6 Tabel CMDQ Pekerja 4.....	49
Tabel 4.7 Tabel CMDQ Pekerja 5.....	50
Tabel 4.8 Tabel CMDQ Pekerja 6.....	50
Tabel 4.9 Tabel CMDQ Pekerja 7.....	51
Tabel 4.10 Tabel CMDQ Pekerja 8.....	52
Tabel 4.11 Tabel CMDQ Pekerja 9.....	53
Tabel 4.12 Pengumpulan Insertion of exertion.....	54
Tabel 4.13 Pengumpulan Duration of exertion.....	54
Tabel 4.14 Pengumpulan effort per minute	54
Tabel 4.15 Pengumpulan hand wrist posture.....	55
Tabel 4.16 Pengumpulan Speed of Work Ramlan	57
Tabel 4.17 Pengumpulan <i>Speed of Work</i> Ruslan	57
Tabel 4.18 Pengumpulan Speed of Work Oyo.....	58

Tabel 4.19 Pengumpulan Speed of Work Dani.....	58
Tabel 4.20 Pengumpulan Speed of Work Yanto	58
Tabel 4.21 Pengumpulan Speed of Work Aprian.....	58
Tabel 4.22 Pengumpulan Speed of Work Ijo	59
Tabel 4.23 Pengumpulan Speed of Work Bisri.....	59
Tabel 4.24 Pengumpulan Speed of Work Hendi.....	59
Tabel 4.25 Pengumpulan data duration of work per day	59
Tabel 4.26 Aspek ENASE	60
Tabel 4.27 Kuesioner EFD skala kepentingan.....	61
Tabel 4.28 Kuesioner EFD skala kepuasan	61
Tabel 4.29 Hasil Kuesioner EFD skala kepentingan	62
Tabel 4.30 Hasil Kuesioner EFD skala kepuasan.....	63
Tabel 4.31 Pengumpulan data antropometri	63
Tabel 4.32 Kategori Hasil Skor NBM	64
Tabel 4.33 Rekapitulasi data CMDQ.....	65
Tabel 4.34 Pengelompokan CMDQ.....	66
Tabel 4.35 Pengolahan data JSI IE	67
Tabel 4.36 Pengolahan data JSI DE.....	67
Tabel 4.37 Pengolahan data JSI EM.....	68
Tabel 4.38 Pengolahan data JSI HWP	68
Tabel 4.39 Pengolahan Data JSI SW Ramlan.....	69
Tabel 4.40 Pengolahan Data JSI SW Ruslan.....	69
Tabel 4.41 Pengolahan Data JSI SW Oyo	70
Tabel 4.42 Pengolahan Data JSI SW Dani	70
Tabel 4.43 Pengolahan Data JSI SW Yanto.....	70
Tabel 4.44 Pengolahan Data JSI SW Aprian	70
Tabel 4.45 Pengolahan Data JSI SW Ijo.....	71
Tabel 4.46 Pengolahan Data JSI SW Bisri	71
Tabel 4.47 Pengolahan Data JSI SW Hendi	71
Tabel 4.48 Pengolahan Data JSI DD	71
Tabel 4.49 Skor Akhir JSI.....	72
Tabel 4.50 Komparasi NBM, CMDQ, JSI.....	73

Tabel 4.51 Nilai Kerja Skala Kepentingan	74
Tabel 4.52 Nilai Kerja Skala Kepuasan	76
Tabel 4.53 Pengolahan Nilai Target.....	76
Tabel 4.54 Pengolahan data sales point	78
Tabel 4.55 Pengolahan data raw weight	79
Tabel 4.56 Pengolahan data Normalized Raw Weight	80
Tabel 4.57 Pengolahan data karakteristik teknis	80
Tabel 4.58 Arti Simbol Tingkat Hubungan.....	81
Tabel 4.59 Hubungan kebutuhan dan kepentingan konsumen	82
Tabel 4.60 Pengolahan data skala prioritas	82
Tabel 4.61 Rekapitulasi persentil.....	89
Tabel 4.62 Penentuan persentil.....	90
Tabel 4.63 Spesifikasi Barang	91
Tabel 4.64 Perhitungan ulang CMDQ Oyo	95
Tabel 4.65 Perhitungan ulang CMDQ Dani	96
Tabel 4.66 Perhitungan ulang CMDQ Yanto.....	96
Tabel 4.67 CMDQ sebelum dan sesudah.....	97
Tabel 4.68 Perhitungan ulang data JSI IE.....	97
Tabel 4.69 Perhitungan ulang data JSI DE	97
Tabel 4.70 Perhitungan ulang data JSI EM	98
Tabel 4.71 Perhitungan ulang data JSI HWP	98
Tabel 4.72 Perhitungan ulang data JSI SW Oyo	98
Tabel 4.73 Perhitungan ulang data JSI SW Dani.....	98
Tabel 4.74 Perhitungan ulang data JSI SW Yanto	99
Tabel 4.75 Perhitungan ulang data JSI DD.....	99
Tabel 4.76 Skor akhir perhitungan ulang JSI	99
Tabel 4.77 Perbandingan JSI sebelum dan sesudah	99

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Dokumentasi Pengambilan Kuesioner NBM
- Lampiran 2.** Dokumentasi Pengambilan Kuesioner CMDQ
- Lampiran 3.** Dokumentasi Pengambilan Kuesioner EFD
- Lampiran 4.** Dokumentasi Pengambilan Data JSI
- Lampiran 5.** Kuesioner NBM
- Lampiran 6.** Kuesioner CMDQ
- Lampiran 7.** Hasil Pengamatan JSI Sebelum Perbaikan
- Lampiran 8.** Hasil Pengamatan JSI Sesudah Perbaikan
- Lampiran 9.** Kuesioner EFD Terbuka
- Lampiran 10.** Kuesioner EFD Tertutup
- Lampiran 11.** Tabel Hasil Wawancara