

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan berkat, dan kasih Nya sehingga Laporan Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan Skripsi ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik. Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, khususnya ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang, yang telah memberi motivasi, ilmu, serta arahan kepada penulis.
2. Bapak Arif Rahman, ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya yang telah memberikan arahan dan saran membangun dalam menyusun skripsi ini.
3. Bapak Remba Yanuar Efranto, ST., MT. selaku Ketua Konsentrasi Manajemen Sistem Industri yang telah memberikan ide kepada penulis dalam penulisan tugas akhir ini.
4. Bapak Sugiono, ST. MT., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I dengan sabar memberi masukan dan arahan yang bermanfaat.
5. Ibu Debrina Puspita Andriani, ST., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat, saran, serta bimbingan yang tidak bosan-bosannya kepada saya selaku penulis untuk kesempurnaan tugas akhir ini.
6. Bapak dan Ibu dosen pengamat/penguji pada Seminar Proposal, Seminar Hasil, dan Ujian Komprehensif atas saran dan masukannya, serta seluruh dosen Teknik Industri yang telah banyak mencurahkan ilmunya kepada penulis.
7. Bapak dan karyawan PT Sumber Abadi Bersama, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengadakan penelitian.
8. Bapak dan Ibu saya yang tercinta, Susilo, SE dan Dra. Sri Mulyati yang selalu mendukung, memotivasi, dan mendoakan anaknya untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Adik-adikku tercinta, Khalfi Adhistiana Putri dan Ayuna Santika Putri yang selalu memberi motivasi, semangat, dan doa bagi penulis dalam menjalani kuliah dan tugas akhir.

10. Teman-teman Teknik Industri 2012 atas motivasi, dukungan dan partisipasinya.
11. Segenap pihak yang telah mendukung terselesaikannya tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, dengan selesainya penyusunan skripsi ini dan seberapa pun sederhananya laporan ini, penulis berharap mempunyai suatu manfaat bagi semua pihak yang membacanya. Semoga memunculkan ide-ide baru, saran dan kritik yang membangun untuk kedepannya.

Malang, Januari 2016

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
RINGKASAN	xi
SUMMARY	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Asumsi Penelitian.....	5
1.6 Tujuan Penelitian.....	5
1.7 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Ergonomi	10
2.3 <i>Human Error</i>	10
2.4 <i>Human Reliability Assessment (HRA)</i>	11
2.5 <i>Cognitive Reliability And Error Analysis Method (CREAM)</i>	11
2.6 Langkah-Langkah CREAM	13
2.6.1 Pembentukan Urutan Proses	14
2.6.2 Penilaian <i>Common Performance Condition (CPC)</i>	14
2.6.3 Penentuan <i>Control Modes</i>	16
2.6.4 Penentuan <i>Cognitive Demand Profile</i>	17
2.6.5 Identifikasi Kemungkinan <i>Cognitive Function Failure (CFF)</i>	20
2.6.6 Perhitungan <i>Failure Probability</i>	21
2.6.7 <i>Fault Tree Analysis</i>	23

2.7 Poka-Yoke	24
2.8 Plywood.....	27
2.9 Kerangka Pemikiran Teoritis	28

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian.....	31
3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian	32
3.3 Jenis Data	31
3.4 Prosedur Penelitian	32
3.5 Diagram Alir Penelitian	34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

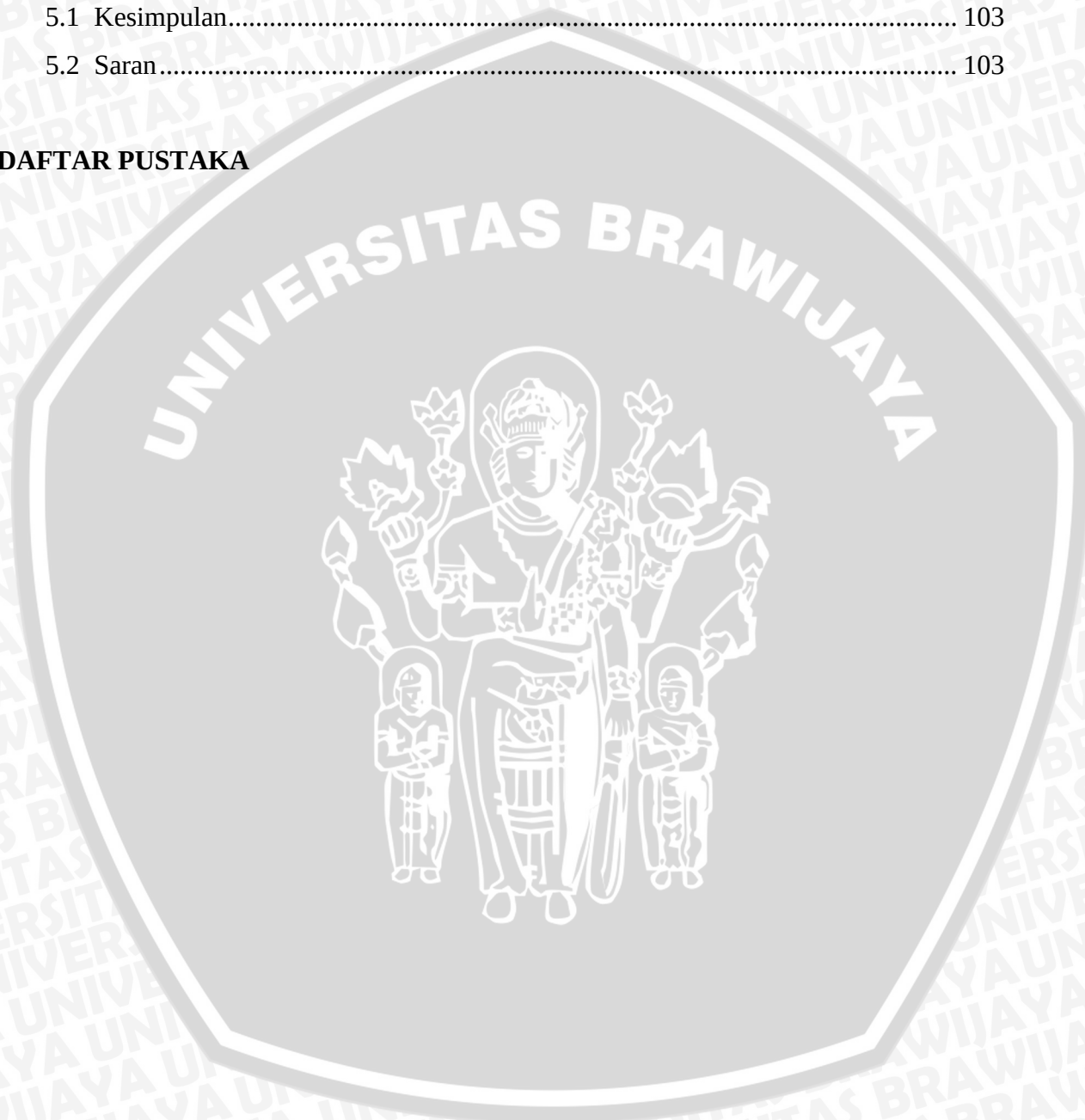
4.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	37
4.1.1 Visi dan Misi Perusahaan.....	38
4.1.2 Struktur Organisasi PT. SAB	38
4.1.3 Proses Produksi	41
4.2 Pengumpulan Data	48
4.2.1 Gambaran Umum dan Spesifikasi Manual <i>Press Dryer Hollow</i>	48
4.2.2 Data Tahapan Kerja pada <i>Workstation</i> Pengeringan <i>Face/ Back</i>	50
4.2.3 <i>Check Sheet Common Performance Conditions</i> (CPC)	53
4.3 Pengolahan Data	61
4.3.1 <i>Basic Methods</i>	61
4.3.1.1 Pembentukan Urutan Proses dengan HTA	61
4.3.1.2 Penilaian <i>Common Performance Conditions</i>	61
4.3.1.3 Penentuan <i>Control Modes</i>	64
4.3.2 <i>Extended Methods</i>	65
4.3.2.1 Penentuan <i>Cognitive Demand Profile</i>	65
4.3.2.1.1 Penentuan Aktivitas Kognitif	65
4.3.2.1.2 Penentuan Matriks <i>Cognitive Demand</i>	68
4.3.2.1.3 Perhitungan Persentase <i>Cognitive Demand</i>	69
4.3.2.2 Identifikasi Potensi <i>Cognitive Function Failure</i> (CFF).....	71
4.3.2.2.1 Penentuan Potensi Kegagalan	71
4.3.2.2.2 Penentuan Matriks <i>Cognitive Function Failure</i> (CFF)....	73
4.3.2.2.3 Perhitungan Persentase <i>Cognitive Function Failures</i> (CFF)	74

4.3.2.3 Perhitungan <i>Failure Probability</i>	75
4.3.2.4 Penyusunan <i>Fault Tree</i>	77
4.4 Analisis Hasil	79
4.5 Rekomendasi Perbaikan	80

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	103
5.2 Saran.....	103

DAFTAR PUSTAKA





(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Cacat <i>Plywood</i> pada <i>Workstation</i> Pengeringan <i>Face/Back</i> Bulan Juli 2015	1
Tabel 1.2 Contoh <i>Plywood</i> yang Cacat dan Penyebabnya	2
Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Saat Ini.....	9
Tabel 2.2 Penyebab <i>Human Error</i>	11
Tabel 2.3 Jenis <i>Plan</i> dan Notasi <i>Task Analysis</i>	14
Tabel 2.4 <i>Common Performance Condition</i> (CPC)	15
Tabel 2.5 Penilaian <i>Common Performance Condition</i> (CPC).....	16
Tabel 2.6 Fitur <i>Control Modes</i> dalam CREAM	16
Tabel 2.7 <i>Error Probability Intervals</i>	17
Tabel 2.8 <i>Critical Cognitive Activities</i>	18
Tabel 2.9 Matriks <i>Cognitive Demand</i>	19
Tabel 2.10 <i>Generic Cognitive Function Failure</i> (CFF)	20
Tabel 2.11 <i>Weighting Factor</i>	22
Tabel 2.12 Nilai Nominal	23
Tabel 2.13 Simbol <i>Fault Tree</i>	23
Tabel 2.14 Contoh Perangkat <i>Poka-Yoke</i>	27
Tabel 4.1 Spesifikasi Mesin <i>Press Dryer Hollow</i>	48
Tabel 4.2 Bagian Mesin <i>Press Dryer Hollow</i>	49
Tabel 4.3 Alat Bantu pada Mesin <i>Press Dryer Hollow</i>	50
Tabel 4.4 Tahapan Kerja pada <i>Workstation</i> Pengeringan <i>Face/ Back</i>	51
Tabel 4.5 <i>Flow Process Chart</i> <i>Workstation</i> Pengeringan <i>Face/ Back</i>	52
Tabel 4.6 Simbol dan Keterangan Stasiun Kerja Pengeringan <i>Face/ Back</i>	56
Tabel 4.7 Klasifikasi Panel/tombol pada Mesin <i>Press Dryer Hollow</i>	59
Tabel 4.8 Penilaian <i>Common Performance Conditions</i>	62
Tabel 4.9 Penentuan <i>Control Modes</i> dan <i>error probability intervals</i> dalam CREAM	65
Tabel 4.10 Aktivitas Kognitif Proses Pengeringan <i>Face/ Back</i>	67
Tabel 4.11 Rekapitulasi Aktivitas Kognitif Proses Pengeringan <i>Face/ Back</i>	67
Tabel 4.12 Matriks <i>Cognitive Demand</i> Proses Pengeringan <i>Face/ Back</i>	68
Tabel 4.13 <i>Cognitive Profile For Procedure Segment</i>	70

Tabel 4.14 *Generic Cognitive Function Failure* (CFF) pada Proses Pengeringan

Face/ Back.....72

Tabel 4.15 Matriks *Cognitive Function Failures* (CFF).....73

Tabel 4.16 *Weighting Factor* untuk CPC.....75

Tabel 4.17 Hasil Perhitungan *Failure Probability*.....76

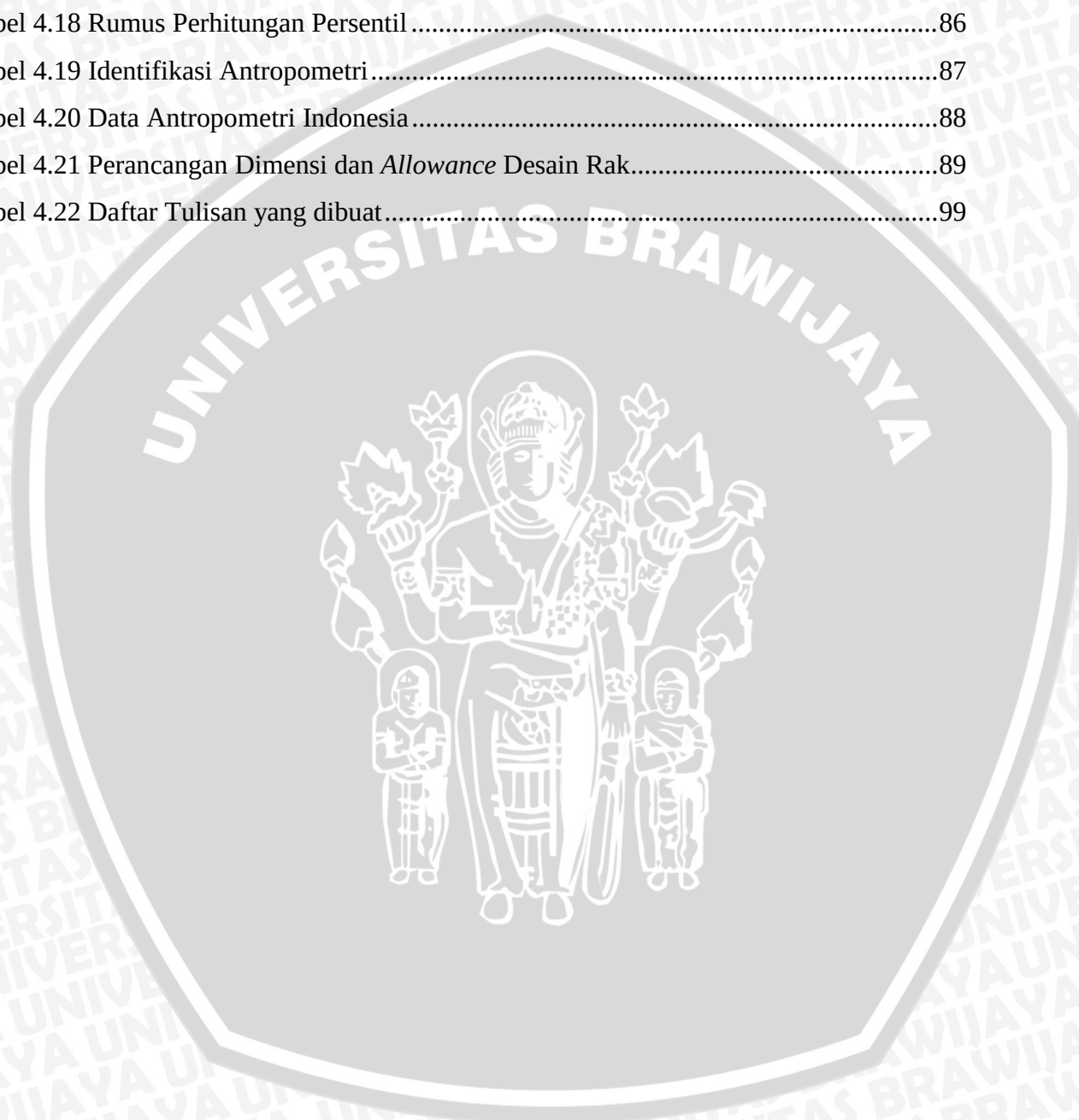
Tabel 4.18 Rumus Perhitungan Persentil86

Tabel 4.19 Identifikasi Antropometri.....87

Tabel 4.20 Data Antropometri Indonesia.....88

Tabel 4.21 Perancangan Dimensi dan *Allowance* Desain Rak.....89

Tabel 4.22 Daftar Tulisan yang dibuat.....99



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Basic and Extended Method</i>	13
Gambar 2.2 Grafik Hubungan CPC dengan <i>Control Modes</i>	17
Gambar 2.3 <i>Cognitive Demand Profile</i>	19
Gambar 2.4 <i>Cognitive profile for segments</i>	20
Gambar 2.5 <i>Cognitive function failure</i>	21
Gambar 2.6 <i>Distribution of error modes</i>	21
Gambar 2.7 Contoh <i>Poka-Yoke</i>	27
Gambar 2.8 Contoh <i>Plywood</i>	28
Gambar 2.9 Kerangka pemikiran teoritis	28
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	35
Gambar 4.1 Logo PT. SAB	37
Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT. SAB.....	38
Gambar 4.3 Alur Proses Produksi PT. SAB.....	41
Gambar 4.4 <i>Log Yard</i>	42
Gambar 4.5 <i>Workstation</i> Pengupasan.....	42
Gambar 4.6 <i>Workstation</i> Pengeringan <i>Core</i>	43
Gambar 4.7 <i>Workstation</i> <i>Scrafting</i>	43
Gambar 4.8 <i>Workstation</i> Pengupasan <i>Face/ Back</i>	44
Gambar 4.9 <i>Workstation</i> Pengeringan <i>Face/ Back</i>	45
Gambar 4.10 <i>Workstation</i> Penyusunan <i>Face/ Back</i>	45
Gambar 4.11 <i>Workstation</i> <i>Assembly</i>	46
Gambar 4.12 <i>Workstation</i> <i>Cold Press</i>	46
Gambar 4.13 <i>Workstation</i> <i>Hot Press</i>	47
Gambar 4.14 <i>Workstation</i> <i>Putty Plywood</i>	47
Gambar 4.15 <i>Workstation</i> <i>Finishing</i>	48
Gambar 4.16 Gambar Mesin <i>Press Dryer Hollow</i>	49
Gambar 4.17 <i>Layout</i> Produksi.....	55
Gambar 4.18 <i>Workstation</i> Pengeringan <i>Face/ Back</i>	56
Gambar 4.19 Lantai yang kotor pada <i>Workstation</i> Pengeringan <i>Face/ Back</i>	57
Gambar 4.20 Operator yang tidak lengkap dalam memakai alat pelindung diri.....	57
Gambar 4.21 Panel/tombol pada Mesin <i>Press Dryer Hollow</i>	58

Gambar 4.22 <i>Hierarchical Task Analysis</i> Proses Pengeringan <i>Face/ Back</i>	61
Gambar 4.23 Grafik Hubungan CPC dengan <i>Control Modes</i>	64
Gambar 4.24 <i>Bar-chart Cognitive Demand Profile</i> Proses Pengeringan <i>Face/ Back</i>	69
Gambar 4.25 <i>Cognitive Profile For Procedure Segements</i> Proses Pengeringan <i>Face/ Back</i>	70
Gambar 4.26 <i>Cognitive Function Failures Profile</i> Proses Pengeringan <i>Face/ Back</i>	74
Gambar 4.27 Simbol <i>Or-Gate</i>	77
Gambar 4.28 <i>Fault Tree</i>	78
Gambar 4.29 <i>Checklist</i> Proses Pengerjaan <i>Face/ Back</i>	82
Gambar 4.30 Alat Bantu yang digunakan	83
Gambar 4.31 Sketsa Loker	84
Gambar 4.32 Sketsa Alat Bantu	85
Gambar 4.33 Desain Rak dan Loker	91
Gambar 4.34 Desain Rak dan Bak Sampah	93
Gambar 4.35 <i>SOP Workstation</i> Pengeringan <i>Face/ Back</i>	95
Gambar 4.36 <i>Form Training</i> pada <i>Workstation</i> Pengeringan <i>Face/ Back</i>	97
Gambar 4.37 Contoh Ukuran Huruf.....	99
Gambar 4.38 <i>Display Panel</i>	100
Gambar 4.39 <i>Display Panel</i> dan Mesin <i>Press Dryer Hollow</i>	101

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 <i>And Gate</i>	24
Persamaan 2.2 <i>Or Gate</i>	24





UNIVERSITAS BRAWIJAYA

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



RINGKASAN

Anisa Indike Putri, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, 2016, *Analisis Perbaikan Workstation Pengeringan Face/ Back Plywood Dengan Poka-Yoke berbasis Cognitive Reliability*, Studi Kasus: PT. Sumber Abadi Bersama, Malang. Dosen Pembimbing: Sugiono dan Debrina Puspita Andriani.

Human error adalah kegagalan yang tidak diinginkan dari suatu tindakan, baik secara tunggal atau bagian dari suatu tindakan yang direncanakan untuk mencapai hasil yang diinginkan dalam batas toleransi berkaitan dengan tindakan atau hasilnya. Dalam lingkungan kerja yang kurang mendukung memungkinkan terjadinya *human error*. Obyek penelitian ini adalah proses *Workstation* pengeringan *face/ back plywood* di PT. Sumber Abadi Bersama (PT. SAB), Malang. Berdasarkan cacat yang berjumlah 64% pada *workstation* pengeringan *face/ back* yang melibatkan aktivitas kognitif terdapat beberapa potensi terjadinya *human error*. Salah satunya adalah sering terjadi berbagai macam kesalahan yang disebabkan oleh operator yang kurang memperhatikan ketelitian saat mengoperasikan mesin *Press Dryer Hollow*.

Metode CREAM digunakan untuk membantu manusia dalam mengurangi kegagalan yang berdampak mengurangi kinerja dari manusia dalam melakukan pekerjaan. Kognitif merupakan hal yang berhubungan dengan kognisi manusia atau kegiatan memperoleh pengetahuan. Pada tahap *basic method* digunakan untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya *human error* dan interval probabilitas *error*, sedangkan pada tahap *extended method* untuk mengetahui nilai HEP tunggal yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar potensi kegagalan operator pada *workstation* pengeringan *face/ back*.

Pada *basic methods* didapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi keandalan kinerja operator yaitu *adequacy of organization*, *working conditions*, *adequacy of MMI* (Man-Machine Interface), *availability of procedures/ plans*, dan *adequacy of training and experience*. Secara keseluruhan, didapatkan nilai *Human Error Probability* (HEP) tunggal pada *workstation* pengeringan *face/ back* pada interval $0,01 < p < 0,5$ sebesar 0,033 dimana HEP tersebut merupakan kategori *Opportunistic*. Untuk mengurangi *human error* maka diperlukan rekomendasi dengan prinsip *poka-yoke* yaitu *checklist*, rak, *Standard Operating Procedure* (SOP), pelatihan pada operator, dan perbaikan *panel* mesin *press dryer hollow*.

Kata kunci: *human error*, kognitif, *workstation* pengeringan *face/ back*, CREAM, *poka-yoke*



(Halaman sengaja dikosongkan)

SUMMARY

Anisa Indike Putri, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya, 2016, *Improvement Analysis Of Face/ Back Drying Workstation Plywood With Poka-Yoke based Cognitive Reliability And Error Analysis Method*, Case Study: PT. Sumber Abadi Bersama, Malang. Lecturers: Sugiono and Debrina Puspita Andriani.

Human error is an unintended failure of a purposeful action, either singly or as part of a planned sequence of actions, to achieve an intended outcome within set limits of tolerability pertaining to either the action or the outcome. Object of this research is face/ back drying workstation process of plywood PT. Sumber Abadi Bersama (PT. SAB), Malang. Based on the defect amounting to 64% on the face/ back drying workstation involving cognitive activity there was some potential for human error.

CREAM method is used to assist people reducing the impact of failure reduces the performance of man to do the job. Cognitive is related to human cognition or activities of acquiring knowledge. At the stage of basic methods used to determine the causes of human error and the error probability interval, whereas in the extended phase of the method to determine the value of a single HEP is used to determine how much potential failure of operator on the face/ back drying workstation.

Basic methods available on the factors that affected to the reliability of performance operators, were adequacy of organization, working conditions, adequacy of MMI (Man-Machine Interface), availability of procedures/ plans, and the adequacy of training and experience. Overall, the obtained value of single Human Error Probability (HEP) on face/ back drying workstation in the interval $0.01 < p < 0.5$ for 0,033 where the HEP is an Opportunistic category. To reduce human error, the required recommendation with poka-yoke principle that checklist, shelves, Standard Operating Procedure (SOP), training to operators, and repair press dryer hollow machine panel's.

Key words: *human error, cognitive, face/ back drying workstation, CREAM, poka-yoke*

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

(Halaman sengaja dikosongkan)

