

ABSTRAK

PT X memiliki beberapa masalah yang terjadi di departemen *weaving*. Departemen *weaving* terdiri dari 6 mesin, yaitu mesin *Pirn Winder* (PW), *Two For One* (TFO), *Vacuum Heat Setting* (VHS), Jumbo, *Water Jet Loom* (WJL), dan Warping dengan dua operator disetiap mesinnya. Berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan, masalah tersebut antara lain adalah operator bekerja dengan beban pekerjaan yang cukup besar dengan repetisi yang cukup tinggi serta postur kerja yang kurang baik. Hal tersebut menyebabkan operator mengeluhkan mengenai mudahnya merasa stres dan sakit di beberapa bagian tubuh. Hal ini dibuktikan dengan penelitian pendahuluan yang dilakukan menggunakan metode QEC kepada 10 operator dengan hasil empat operator berada di *level 4* dengan persentase >70% dan enam operator lainnya berada di *level 3* dengan persentase 51-70%. Fasilitas fisik yang ada di departemen *weaving* belum ergonomis dan belum mendukung pekerjaan yang dilakukan oleh operator. Sehingga, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis beban kerja dan frekuensi pekerjaan, postur tubuh operator, fasilitas fisik yang digunakan saat ini, dan memberikan usulan-usulan untuk memperbaiki masalah-masalah yang ada di departemen *weaving*.

Metode analisis yang digunakan adalah metode *Assesment Repetitive Task* (ART). Metode ini digunakan untuk menilai resiko kerja yang membutuhkan gerakan berulang pada tubuh bagian atas. Setelah mengetahui hasil dari analisis menggunakan skor ART, peneliti melakukan analisis lebih lanjut menggunakan metode *Rapid Entire Body Assesment* (REBA) untuk menganalisis postur terhadap pekerjaan yang memiliki risiko gangguan *musculoskeletal*.

Hasil yang didapatkan dari analisis menggunakan metode ART adalah lima operator dari mesin TFO, PW, dan jumbo berada di *exposure level high* dengan skor sekitar 24-28, dan lima operator lain dari mesin TFO, WJL, dan warping berada di *exposure level medium* dengan skor 20. Dilakukan analisis lanjutan menggunakan metode REBA, dimana pada metode ini menggunakan beberapa skenario (aktivitas) dari pekerjaan operator yang kemudian didapatkan hasil bahwa dua skenario berada di *action level 4* dengan skor 11 yaitu pada skenario WJL 2 mesin, dan operator warping 2 mesin bagian bawah, kemudian 15 skenario berada di *action level 3* dengan skor 8-10, dan empat skenario berada di *action level 2* dengan skor 4-7.

Usulan yang diberikan untuk memperbaiki masalah tersebut adalah usulan perbaikan waktu kerja dan istirahat menggunakan metode *Recovery Period*. Kemudian usulan untuk memperbaiki *repetitive task*, beban, atau postur tubuh, peneliti memberikan rancangan fasilitas fisik yang ergonomis seperti *grip machine* untuk mesin PW & TFO, alat prmasuk benang untuk mesin WJL, troli bobin jumbo untuk mesin jumbo, *human lifter* untuk mesin warping, dan kursi ber-roda untuk mesin warping bagian bawah. Kemudian peneliti melakukan analisis perbaikan untuk melakukan pembuktian bahwa usulan yang diberikan dapat mengurangi risiko kerja. Skor ART perbaikan berkurang menjadi *exposure level low & medium* dengan skor 7-15. Dan hasil perbaikan REBA berkurang dengan *exposure score* 3-9 dan berada di *action level 1-3*.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AIKHIR.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN.....	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	1-3
1.3 Batasan dan Asumsi	
1.3.1 Batasan	1-3
1.3.2 Asumsi	1-3
1.4 Perumusan Masalah	1-4
1.5 Tujuan Penelitian	1-4
1.6 Sistematika Penulisan	1-5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ergonomi.....	2-1
2.2 Bidang-Bidang Kajian Ergonomi	2-2
2.3 Metode <i>Quick Exposure Check</i> (QEC)	
2.3.1 Definisi <i>Quick Exposure Check</i>	2-4
2.3.2 Kelebihan dan Kekurangan <i>Quick Exposure Check</i> (QEC)	2-7
2.4 <i>Assesment Repetitive of Task</i> (ART).....	2-7
2.5 Biomekanika	2-18
2.5.1 <i>Rapid Entire Body Assesment</i> (REBA).....	2-19
2.6 Antropometri.....	2-21
2.7 Waktu Kerja dan Istirahat	2-24
2.8 Peta-Peta Kerja Setempat.....	2-24

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	3-1
3.2 Keterangan <i>Flowchart</i>	
3.2.1 Mulai	3-4
3.2.2 Objek Penelitian.....	3-4
3.2.3 Penelitian Pendahuluan.....	3-4
3.2.4 Identifikasi Masalah.....	3-4
3.2.5 Batasan dan Asumsi.....	3-4
3.2.6 Perumusan Masalah	3-5
3.2.7 Tujuan Penelitian	3-6
3.2.8 Landasan Teori.....	3-6
3.2.9 Pengumpulan Data	3-7
3.2.10 Pengolahan dan Analisis Data	3-8
3.2.11 Usulan	3-11
3.2.12 Kesimpulan dan Saran	3-12
3.2.13 Selesai	3-12

BAB 4 PENGUMPULAN DATA

4.1 Sejarah PT X	4-1
4.2 Shift dan Jam Kerja PT X.....	4-2
4.3 Keterangan Mesin Departemen <i>Weaving</i>	4-2
4.3.1 Mesin <i>Pirn Winder</i> (PW)	4-2
4.3.2 Mesin <i>Two For One</i> (TFO).....	4-3
4.3.3 Mesin <i>Vacuum Heat Setting</i> (VHS).....	4-4
4.3.4 Mesin Jumbo.....	4-4
4.3.5 Mesin <i>Water Jet Loom</i> (WJL).....	4-5
4.3.6 Mesin Warping.....	4-6
4.4 Operator Mesin Departemen <i>Weaving</i>	4-2
4.5 <i>Input</i> dan <i>Output</i> Mesin	4-14

BAB 5 PENGOLAHAN DATA

5.1 <i>Task Description</i>	5-1
5.2 <i>Assesment Repetitive of Task</i>	5-5

5.2.1 Operator <i>Pirn Winder</i> (PW).....	5-5
5.2.2 Operator <i>Two For One</i> (TFO)	5-10
5.2.3 Operator Jumbo.....	5-15
5.2.4 Operator <i>Water Jet Loom</i> (WJL)	5-20
5.2.5 Operator Warping	5-25
5.3 Kesimpulan Akhir ART	5-29
5.4 <i>Rapid Entire Body Assesment</i> (REBA)	5-30
5.4.1 Operator <i>Pirn Winder</i> (PW).....	5-30
5.4.2 Operator <i>Two For One</i> (TFO)	5-50
5.4.3 Operator Jumbo.....	5-62
5.4.4 Operator <i>Water Jet Loom</i> (WJL)	5-73
5.4.5 Operator Warping	5-79
5.5 Kesimpulan Akhir REBA	5-102
5.6 Analisis Gabungan Metode ART dan REBA	5-105

BAB 6 USULAN

6.1 Perbaikan Waktu Kerja & Istirahat.....	6-1
6.2 Perbaikan Sistem Kerja	
6.2.1 Usulan <i>Grip Machine</i> Mesin <i>Pirn Winder & Two For One</i>	6-2
6.2.2 Usulan Alat Pemasuk Benang Mesin <i>Water Jet Loom</i>	6-8
6.2.3 Usulan Troli Mesin Jumbo	6-13
6.2.4 Usulan <i>Human Lifter</i> Mesin Warping	6-19
6.3 Usulan Kursi Ber-Roda.....	6-23
6.4 Perbaikan ART	6-25
6.5 Perbaikan REBA	6-46
6.6 Perbandingan Skor Aktual & Perbaikan	6-72

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan	7-1
7.2 Saran	7-3

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
1.1	Hasil QEC	1-2
2.1	Kelebihan & Kekurangan QEC	2-7
2.2	<i>Level Exposure Score</i>	2-12
3.2	<i>Exposure Level</i>	3-10
4.1	Keterangan Jam Kerja PT X	4-2
4.2	<i>Input Output</i> Mesin	4-14
5.1	ART Operator PW 1	5-6
5.2	ART Operator PW 2	5-8
5.3	ART Operator TFO 1	5-11
5.4	ART Operator TFO 2	5-13
5.5	ART Operator Jumbo 1	5-16
5.6	ART Operator Jumbo 2	5-18
5.7	ART Operator WJL 1	5-21
5.8	ART Operator WJL 2	5-23
5.9	ART Operator Warping 1	5-25
5.10	ART Operator Warping 2	5-27
5.11	Rangkuman ART	5-29
5.12	Rangkuman ART Setelah Diurutkan	5-30
5.13	Kesimpulan REBA	5-103
5.15	Urutan Prioritas Berdasarkan Skor ART	5-105
5.16	Tabel Analisis ART & REBA (1)	5-106
5.17	Tabel Analisis ART & REBA (2)	5-107
5.18	Tabel Analisis ART & REBA (3)	5-108
5.19	Tabel Analisis ART & REBA (4)	5-109
5.20	Tabel Analisis ART & REBA (5)	5-110
6.1	Usulan Waktu Istirahat	6-2
6.2	Ukuran Dimensi Produk <i>Grip Machine</i>	6-4
6.3	Perbandingan Waktu Aktual dan Perbaikan	6-10
6.4	Peta Pekerja dan Mesin Operator PW 1	6-10

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
6.5	Peta Pekerja dan Mesin Operator TFO 1	6-11
6.6	Ukuran Dimensi Produk Alat Pemasuk Benang	6-13
6.7	Ukuran Dimensi Produk Troli	6-16
6.8	Ukuran Dimensi Produk <i>Human Lifter</i>	6-20
6.9	Analisis Antropometri Kursi Ber-roda	6-25
6.10	Perbaikan ART Operator PW 1	6-26
6.11	Perbaikan ART Operator PW 2	6-28
6.12	Perbaikan ART Operator TFO 1	6-31
6.13	Perbaikan ART Operator TFO 2	6-33
6.14	Perbaikan ART Operator Jumbo 1	6-35
6.15	Perbaikan ART Operator Jumbo 2	6-37
6.16	Perbaikan ART Operator WJL 1	6-39
6.17	Perbaikan ART Operator Warping 1	6-42
6.18	Perbaikan ART Operator Warping 2	6-44
6.19	Perbandingan Skor ART Aktual dan Perbaikan	6-72
6.20	Perbaikan Skor REBA Aktual dan Perbaikan	6-73

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Postur Punggung A1	2-5
2.2	Postur Punggung A2	2-5
2.3	Postur Punggung A3	2-6
2.4	Postur Pergelangan Tangan	2-6
2.5	Tingkat Risiko	2-8
2.6	<i>Arm Movement</i>	2-8
2.7	<i>Repetition</i>	2-9
2.8	<i>Force Category</i>	2-9
2.9	<i>Force</i>	2-10
2.10	<i>Neck Posture</i>	2-11
2.11	<i>Back Posture</i>	2-11
2.12	<i>Arm Posture</i>	2-11
2.13	<i>Wrist Posture</i>	2-12
2.14	<i>Finger Grip</i>	2-12
2.15	<i>Breaks</i>	2-13
2.16	<i>Work Pace</i>	2-13
2.17	<i>Other Factor</i>	2-14
2.18	<i>Duration Multiplier</i>	2-15
2.19	<i>Flowchart ART</i>	2-17
3.1	<i>Flowchart (1)</i>	3-1
3.2	<i>Flowchart (2)</i>	3-2
3.3	<i>Flowchart (3)</i>	3-3
3.4	<i>Flowchart Pengolahan Data</i>	3-8
4.1	<i>Mesin Pirn Winder</i>	4-3
4.2	<i>Mesin TFO</i>	4-3
4.3	<i>Mesin VHS</i>	4-4
4.4	<i>Mesin Jumbo</i>	4-5
4.5	<i>Mesin WJL</i>	4-5

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
4.6	Mesin Warping	4-6
4.7	Skenario Operator PW 1	4-7
4.8	Skenario Operator PW 2	4-8
4.9	Skenario Operator TFO 1	4-9
4.10	Skenario Operator TFO 2	4-9
4.11	Skenario Operator Jumbo 1	4-10
4.12	Skenario Operator Jumbo 2	4-11
4.13	Skenario Operator WJL 1	4-11
4.14	Skenario Operator WJL 2	4-12
4.15	Skenario Operator Warping 1	4-13
4.16	Skenario Operator Warping 2	4-13
5.1	Keterangan Warna Untuk <i>Task Description</i>	5-1
5.2	<i>Task Description Pirl Winder 1</i>	5-1
5.3	<i>Task Description Pirl Winder 2</i>	5-2
5.4	<i>Task Description TFO 1</i>	5-2
5.5	<i>Task Description TFO 2</i>	5-3
5.6	<i>Task Description Jumbo</i>	5-3
5.7	<i>Task Description WJL</i>	5-4
5.8	<i>Task Description Warping</i>	5-5
5.9	Keterangan Troli PW	5-31
5.10	Operator PW 1 <i>Lower Arm</i> Troli Atas	5-32
5.11	Operator PW 1 <i>Leg</i> Troli Atas	5-32
5.12	Operator PW 1 <i>Upper Arm</i> Troli Atas	5-32
5.13	Operator PW 1 <i>Wrist</i> Troli Atas	5-33
5.14	REBA Operator PW 1 Troli Atas	5-33
5.15	Operator PW 1 <i>Lower Arm</i> Mesin	5-34
5.16	Operator PW 1 <i>Leg</i> Mesin	5-35
5.17	Operator PW 1 <i>Upper Arm</i> Mesin	5-35
5.18	Operator PW 1 <i>Trunk</i> Mesin	5-35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
5.19	REBA Operator PW 1 Mesin	5-36
5.20	Operator PW 1 <i>Neck</i> Troli Bawah	5-37
5.21	Operator PW 1 <i>Lower Arm</i> Troli Bawah	5-37
5.22	Operator PW 1 <i>Leg</i> Troli Bawah	5-38
5.23	Operator PW 1 <i>Trunk</i> Troli Bawah	5-38
5.24	Operator PW 1 <i>Wrist</i> Troli Bawah	5-38
5.25	Operator PW 1 <i>Upper Arm</i> Troli Bawah	5-39
5.26	REBA Operator PW 1 Troli Bawah	5-39
5.27	Operator PW 1 <i>Lower Arm</i> Troli Tengah	5-40
5.28	Operator PW 1 <i>Neck</i> Troli Tengah	5-41
5.29	Operator PW 1 <i>Trunk</i> Troli Tengah	5-41
5.30	Operator PW 1 <i>Leg</i> Troli Tengah	5-41
5.31	Operator PW 1 <i>Upper Arm</i> Troli Tengah	5-42
5.32	REBA Operator PW 1 Troli Tengah	5-42
5.33	Operator PW 2 <i>Lower Arm</i> Mesin Sisi Kiri	5-43
5.34	Operator PW 2 <i>Upper Arm</i> Mesin Sisi Kiri	5-44
5.35	Operator PW 2 <i>Leg</i> Mesin Sisi Kiri	5-44
5.36	Operator PW 2 <i>Neck</i> Mesin Sisi Kiri	5-44
5.37	Operator PW 2 <i>Trunk</i> Mesin Sisi Kiri	5-45
5.38	Operator PW 2 <i>Wrist</i> Mesin Sisi Kiri	5-45
5.39	REBA Operator PW 2 Mesin Sisi Kiri	5-45
5.40	Operator PW 2 <i>Lower Arm</i> Mesin Sisi Kanan	5-47
5.41	Operator PW 2 <i>Upper Arm</i> Mesin Sisi Kanan	5-47
5.42	Operator PW 2 <i>Leg</i> Mesin Sisi Kanan	5-47
5.43	Operator PW 2 <i>Neck</i> Mesin Sisi Kanan	5-48
5.44	Operator PW 2 <i>Trunk</i> Mesin Sisi Kanan	5-48
5.45	REBA Operator PW 2 Mesin Sisi Kanan	5-48
5.46	Operator TFO 1 <i>Lower Arm</i> Mesin Atas	5-50
5.47	Operator TFO 1 <i>Upper Arm</i> Mesin Atas	5-51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
5.48	Operator TFO 1 <i>Leg</i> Mesin Atas	5-51
5.49	REBA Operator TFO 1 Mesin Atas	5-51
5.50	Operator TFO 1 <i>Trunk</i> Mesin Bawah	5-53
5.51	Operator TFO 1 <i>Lower Arm</i> Mesin Bawah	5-53
5.52	Operator TFO 1 <i>Upper Arm</i> Mesin Bawah	5-53
5.53	Operator TFO 1 <i>Leg</i> Mesin Bawah	5-54
5.54	Operator TFO 1 <i>Neck</i> Mesin Bawah	5-54
5.55	REBA Operator TFO 1 Mesin Bawah	5-54
5.56	Operator TFO 2 <i>Lower Arm</i> Mesin Atas	5-56
5.57	Operator TFO 2 <i>Leg</i> Mesin Atas	5-56
5.58	Operator TFO 2 <i>Upper Arm</i> Mesin Atas	5-56
5.59	Operator TFO 2 <i>Wrist</i> Mesin Atas	5-57
5.60	REBA Operator TFO 2 Mesin Atas	5-57
5.61	Operator TFO 2 <i>Lower Arm</i> Mesin Bawah	5-59
5.62	Operator TFO 2 <i>Trunk</i> Mesin Bawah	5-59
5.63	Operator TFO 2 <i>Neck</i> Mesin Bawah	5-59
5.64	Operator TFO 2 <i>Leg</i> Mesin Bawah	5-60
5.65	Operator TFO 2 <i>Upper Arm</i> Mesin Bawah	5-60
5.66	REBA Operator TFO 2 Mesin Bawah	5-60
5.67	Operator Jumbo 1 <i>Trunk</i> Mesin	5-62
5.68	Operator Jumbo 1 <i>Neck</i> Mesin	5-62
5.69	Operator Jumbo 1 <i>Upper Arm</i> Mesin	5-63
5.70	Operator Jumbo 1 <i>Lower Arm</i> Mesin	5-63
5.71	Operator Jumbo 1 <i>Leg</i> Mesin	5-63
5.72	Operator Jumbo 1 <i>Wrist</i> Mesin	5-64
5.73	REBA Operator Jumbo 1 Mesin	5-64
5.74	Operator Jumbo 1 <i>Trunk</i> Troli	5-66
5.75	Operator Jumbo 1 <i>Neck</i> Troli	5-66
5.76	Operator Jumbo 1 <i>Lower Arm</i> Troli	5-66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
5.77	Operator Jumbo 1 <i>Upper Arm</i> Troli	5-67
5.78	Operator Jumbo 1 <i>Leg</i> Troli	5-67
5.79	REBA Operator Jumbo 1 Troli	5-67
5.80	Operator Jumbo 2 <i>Lower Arm</i> Troli	5-69
5.81	Operator Jumbo 2 <i>Leg</i> Troli	5-69
5.82	Operator Jumbo 2 <i>Upper Arm</i> Troli	5-69
5.83	REBA Operator Jumbo 2 Troli	5-70
5.84	Operator Jumbo 2 <i>Lower Arm</i> Mesin	5-71
5.85	Operator Jumbo 2 <i>Leg</i> Mesin	5-71
5.86	Operator Jumbo 2 <i>Upper Arm</i> Mesin	5-72
5.87	REBA Operator Jumbo 2 Mesin	5-72
5.88	Operator WJL 1 <i>Trunk</i> Mesin	5-74
5.89	Operator WJL 1 <i>Neck</i> Mesin	5-74
5.90	Operator WJL 1 <i>Lower Arm</i> Mesin	5-74
5.91	Operator WJL 1 <i>Upper Arm</i> Mesin	5-75
5.92	Operator WJL 1 <i>Leg</i> Mesin	5-75
5.93	REBA Operator WJL 1 Mesin	5-75
5.94	Operator WJL 2 <i>Trunk</i> Mesin	5-77
5.95	Operator WJL 2 <i>Neck</i> Mesin	5-77
5.96	Operator WJL 2 <i>Lower Arm</i> Mesin	5-77
5.97	Operator WJL 2 <i>Upper Arm</i> Mesin	5-78
5.98	Operator WJL 2 <i>Leg</i> Mesin	5-78
5.99	REBA Operator WJL 2 Mesin	5-78
5.100	Operator Warping 1 <i>Trunk</i> Mesin Bawah	5-80
5.101	Operator Warping 1 <i>Lower Arm</i> Mesin Bawah	5-80
5.102	Operator Warping 1 <i>Upper Arm</i> Mesin Bawah	5-81
5-103	Operator Warping 1 <i>Leg</i> Mesin Bawah	5-81
5-104	REBA Operator Warping 1 Mesin Bawah	5-82
5-105	Operator Warping 1 <i>Lower Arm</i> Mesin Tengah	5-83

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
5-106	Operator Warping 1 <i>Upper Arm</i> Mesin Tengah	5-84
5.107	Operator Warping 1 <i>Leg</i> Mesin Tengah	5-84
5.108	REBA Operator Warping 1 Mesin Tengah	5-85
5.109	Operator Warping 1 <i>Neck</i> Mesin Atas	5-86
5.110	Operator Warping 1 <i>Lower Arm</i> Mesin Atas	5-87
5.111	Operator Warping 1 <i>Upper Arm</i> Mesin Atas	5-87
5.112	Operator Warping 1 <i>Leg</i> Mesin Atas	5-88
5.113	Operator Warping 1 <i>Wrist</i> Mesin Atas	5-88
5.114	REBA Operator Warping 1 Mesin Atas	5-89
5.115	Operator Warping 2 <i>Trunk</i> Mesin Bawah	5-90
5.116	Operator Warping 2 <i>Neck</i> Mesin Bawah	5-91
5.117	Operator Warping 2 <i>Lower Arm</i> Mesin Bawah	5-91
5.118	Operator Warping 2 <i>Upper Arm</i> Mesin Bawah	5-91
5.119	Operator Warping 2 <i>Leg</i> Mesin Bawah	5-92
5.120	REBA Operator Warping 2 Mesin Bawah	5-92
5.121	Operator Warping 2 <i>Neck</i> Mesin Tengah	5-94
5.122	Operator Warping 2 <i>Lower Arm</i> Mesin Tengah	5-94
5.123	Operator Warping 2 <i>Upper Arm</i> Mesin Tengah	5-95
5.124	Operator Warping 2 <i>Leg</i> Mesin Tengah	5-95
5.125	Operator Warping 2 <i>Wrist</i> Mesin Tengah	5-96
5.126	REBA Operator Warping 2 Mesin Tengah	5-96
5.127	Operator Warping 2 <i>Neck</i> Mesin Atas	5-98
5.128	Operator Warping 2 <i>Lower Arm</i> Mesin Atas	5-98
5.129	Operator Warping 2 <i>Upper Arm</i> Mesin Atas	5-99
5.130	Operator Warping 2 <i>Wrist</i> Mesin Atas	5-99
5.131	Operator Warping 2 <i>Leg</i> Mesin Atas	5-100
5.132	REBA Operator Warping 2 Mesin Atas	5-100
6.1	Tampak Atas Jalur Mesin	6-4
6.2	Tampak Depan Mesin Pencapit	6-5

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
6.3	Tampak <i>Isometric</i> Mesin Pencapit	6-5
6.4	Mesin Pencapit 90° Ke Kanan dan Kiri	6-6
6.5	2D <i>Grip Machine</i>	6-6
6.6	Referensi Detail Pencapit	6-7
6.7	Detail Mesin Pencapit	6-7
6.8	Detail Pencapit	6-7
6.9	Mekanisme Pencapitan	6-8
6.10	<i>Controller (1)</i>	6-8
6.11	<i>Controller (2)</i>	6-8
6.12	Contoh Kotak Penanda Kuning	6-9
6.13	Tampak <i>Isometric</i> Alat Pemasuk Benang	6-13
6.14	Detail Alat Pemasuk Benang	6-14
6.15	2D Alat Pemasuk Benang	6-14
6.16	Kemiringan Papan Troli	6-16
6.17	Sisi Samping Troli	6-16
6.18	Troli Tertutup	6-17
6.19	Troli Terbuka	6-17
6.20	Pengait Papan Miring	6-17
6.21	Penyusunan Bobin Jumbo Dalam Troli	6-18
6.22	2D Troli	6-18
6.23	Mekanisme Bobin Menggelinding ke Troli Atas	6-18
6.24	Mekanisme Bobin Menggelinding ke Troli Bawah	6-19
6.25	<i>Human Lifter</i>	6-21
6.26	<i>Human Lifter (2)</i>	6-21
6.27	<i>Lock System & Engsel Human Lifter</i>	6-21
6.28	2D <i>Human Lifter</i>	6-22
6.29	Tinggi Maksimum <i>Human Lifter</i>	6-22
6.30	Contoh <i>Human Lifter</i> Saat Ini	6-23
6.31	Kursi Ber-roda	6-24

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
6.32	Spesifikasi Ukuran Kursi Ber-roda	6-24
6.33	Operator 1 Jumbo <i>Trunk</i> Mesin	6-47
6.34	Operator 1 Jumbo <i>Neck</i> Mesin	6-47
6.35	Operator 1 Jumbo <i>Lower Arm</i> Mesin	6-48
6.36	Operator 1 Jumbo <i>Upper Arm</i> Mesin	6-48
6.37	Operator 1 Jumbo <i>Leg</i> Mesin	6-48
6.38	Operator 1 Jumbo REBA Mesin	6-49
6.39	Skenario Operator Jumbo 1 dengan Troli	6-50
6.40	Operator 1 Jumbo <i>Lower Arm</i> Troli	6-50
6.41	Operator 1 Jumbo <i>Upper Arm</i> Troli	6-51
6.42	Operator 1 Jumbo <i>Leg</i> Troli	6-51
6.43	Operator 1 Jumbo REBA Troli	6-51
6.44	Operator 2 Jumbo <i>Trunk</i> Mesin	6-53
6.45	Operator 2 Jumbo <i>Neck</i> Mesin	6-53
6.46	Operator 2 Jumbo <i>Lower Arm</i> Mesin	6-53
6.47	Operator 2 Jumbo <i>Upper Arm</i> Mesin	6-54
6.48	Operator 2 Jumbo <i>Leg</i> Mesin	6-54
6.49	Operator 2 Jumbo REBA Mesin	6-54
6.50	Skenario Operator Jumbo 2 dengan Troli	6-56
6.51	Operator 2 Jumbo <i>Lower Arm</i> Troli	6-56
6.52	Operator 2 Jumbo <i>Upper Arm</i> Troli	6-56
6.53	Operator 2 Jumbo <i>Leg</i> Troli	6-57
6.54	Operator 2 Jumbo REBA Troli	6-57
6.55	Skenario Operator WJL 1 dengan Alat Pemasuk Benang	6-59
6.56	Operator 1 WJL <i>Lower Arm</i> Troli	6-59
6.57	Operator 1 WJL <i>Upper Arm</i> Troli	6-59
6.58	Operator 1 WJL <i>Leg</i> Troli	6-60
6.59	Operator 1 WJL REBA Troli	6-60
6.60	Operator 1 Warping <i>Lower Arm Human Lifter</i>	6-62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
6.61	Operator 1 Warping <i>Upper Arm Human Lifter</i>	6-62
6.62	Operator 1 Warping <i>Leg Human Lifter</i>	6-62
6.63	Operator 1 Warping REBA <i>Human Lifter</i>	6-63
6.64	Skenario Operator Warping 1 dengan Kursi Ber-roda	6-64
6.65	Operator 1 Warping <i>Lower Arm Kursi Ber-roda</i>	6-64
6.66	Operator 1 Warping <i>Upper Arm Kursi Ber-roda</i>	6-65
6.67	Operator 1 Warping <i>Leg Kursi Ber-roda</i>	6-65
6.68	Operator 1 Warping REBA <i>Kursi Ber-roda</i>	6-65
6.69	Operator 2 Warping <i>Lower Arm Human Lifter</i>	6-67
6.70	Operator 2 Warping <i>Upper Arm Human Lifter</i>	6-67
6.71	Operator 2 Warping <i>Leg Human Lifter</i>	6-67
6.72	Operator 2 Warping REBA <i>Human Lifter</i>	6-68
6.73	Skenario Operator Warping 2 dengan Kursi Ber-roda	6-69
6.74	Operator 2 Warping <i>Lower Arm Kursi Ber-roda</i>	6-69
6.75	Operator 2 Warping <i>Upper Arm Kursi Ber-roda</i>	6-70
6.76	Operator 2 Warping <i>Leg Kursi Ber-roda</i>	6-70
6.77	Operator 2 Warping REBA <i>Kursi Ber-roda</i>	6-70