

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN COVER</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	5
2.1 Sampah .....	5
2.1.1 Jenis Sampah Berdasarkan Bentuk .....	5
2.1.2 Kemasan Botol Kaca .....	7
2.2 Teori Sistem Dinamis .....	8
2.2.1 Pengerian Sistem .....	8
	ix

2.2.2	Pengertian <i>System Thinking</i> .....	11
2.2.3	Sistem Dinamis .....	11
2.2.4	Pemodelan Sistem .....	13
2.2.5	Umpan Balik ( <i>Feedback</i> ) .....	15
2.2.6	Diagram <i>Loop</i> Sebab Akibat ( <i>Causal Loop Diagram</i> ) .....	15
2.2.7	<i>Stock Flow Diagram</i> .....	16
2.2.8	Variabel <i>Endogenous</i> dan <i>Exogenous</i> .....	17
2.3	Simulasi .....	17
2.3.1	Manfaat Simulasi .....	18
2.3.2	Klasifikasi Model Simulasi .....	19
2.4	Pendekatan dalam Sistem Dinamis .....	19
2.5	Simulasi dalam Sistem Dinamis .....	21
2.5.1	Pemodelan Sistem Dinamis .....	21
2.6	<i>Software</i> Pendukung Simulasi Sistem Dinamis .....	22
2.7	Penelitian Terdahulu .....	25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		27
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	27
3.2	Penelitian Pendahuluan .....	27
3.3	Identifikasi dan Perumusan Masalah .....	27
3.4	Tujuan Penelitian .....	28
3.5	Studi Pustaka .....	28
3.6	Metode Pengumpulan Data .....	28
3.6.1	Observasi .....	29
3.6.2	Wawancara .....	29
3.6.3	Perhitungan .....	30
3.7	Kesimpulan dan Saran .....	30

<b>BAB IV HASIL</b> .....	31
4.1 Keadaan Umum Perusahaan .....	31
4.1.1 Sejarah dan Perkembangan Perusahaan .....	31
4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan.....	32
4.1.3 Lokasi Perusahaan.....	33
4.1.4 Fasilitas Pabrik .....	33
4.1.5 Tenaga Kerja dan Jam Kerja .....	34
4.1.6 Produk yang Dihasilkan .....	34
4.2 Pengumpulan Data .....	37
4.2.1 Alur Penggunaan Botol Kecap Kaca.....	37
4.2.2 Data Permintaan Kecap Korma.....	43
4.2.3 Jumlah Botol yang Rusak di Konsumen .....	44
4.2.4 Jumlah Botol yang Rusak di Pabrik.....	46
4.3 Pengolahan Data.....	48
4.3.1 Pembuatan Model <i>Causal Loop Diagram</i> .....	48
4.3.2 Pembuatan Model <i>Stock Flow Diagram</i> .....	50
4.3.3 Validasi Model .....	54
4.3.1 Validasi Perilaku Ekstrim .....	54
4.3.4 Verifikasi Model .....	57
4.3.5 Skenario Simulasi .....	60
4.3.5.1 Skenario 1 .....	60
4.3.5.2 Skenario 2 .....	62
4.3.5.3 Skenario 3 .....	63
4.3.5.4 Skenario 4 .....	64
4.3.5.5 Skenario 5 .....	66
4.3.5.6 Skenario 6 .....	67

4.3.5.7 Skenario 7 .....	68
4.3.5.8 Skenario 8 .....	70
4.3.5.9 Skenario 9 .....	71
4.3.5.10 Skenario 10 .....	72
4.3.5.11 Skenario 11 .....	74
4.3.5.12 Skenario 12 .....	75
4.3.5.13 Skenario 13 .....	76
4.3.5.14 Skenario 14 .....	78
4.3.5.15 Skenario 15 .....	79
4.3.5.16 Skenario 16 .....	80
4.3.6 Hasil Skenario .....	82
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>84</b>
5.1 Pengaruh Faktor <i>Exogenous</i> .....	84
5.1.1 Pengaruh Faktor A Terhadap Faktor B, C, dan D .....	84
5.1.2 Pengaruh Faktor B Terhadap Faktor A, C, dan D .....	85
5.1.3 Pengaruh Faktor C Terhadap Faktor A, B, dan D .....	87
5.1.4 Pengaruh Faktor D Terhadap Faktor A, B, dan C .....	88
5.2 Analisa .....	89
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>91</b>
6.1 Kesimpulan .....	91
6.2 Saran .....	92
<b>DAFTAR REFERENSI .....</b>	<b>xviii</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>xx</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Tabel Simbol Stock Flow Diagram .....	16
<b>Tabel 4.1</b> Tabel Data Permintaan Kecap Botol PT.KJU .....	43
<b>Tabel 4.2</b> Tabel Jumlah Botol Rusak di Konsumen Bulan Nov 18 s/d Apr 19....	45
<b>Tabel 4.3</b> Jumlah Botol Kecap yang Rusak di Pabrik .....	46
<b>Tabel 4.4</b> Tabel Variabel dan Tanda dalam Causal Loop Diagram .....	49
<b>Tabel 4.5</b> Tabel Biaya Pengadaan Botol Rusak di PT. KJU .....	53
<b>Tabel 4.6</b> Tabel Hasil Validasi Kondisi Ekstrim.....	56
<b>Tabel 4.7</b> Tabel Verifikasi Model .....	57
<b>Tabel 4.8</b> Tabel Verifikasi Model (Lanjutan).....	58
<b>Tabel 4.9</b> Tabel Verifikasi Model (Lanjutan).....	59
<b>Tabel 4.10</b> Tabel Exogenous Variable .....	60
<b>Tabel 4.11</b> Tabel Skenario 1 .....	61
<b>Tabel 4.12</b> Tabel Skenario 2.....	62
<b>Tabel 4.13</b> Tabel Skenario 2 (Lanjutan).....	63
<b>Tabel 4.14</b> Tabel Skenario 3.....	64
<b>Tabel 4.15</b> Tabel Skenario 4.....	65
<b>Tabel 4.16</b> Tabel Skenario 5.....	66
<b>Tabel 4.17</b> Tabel Skenario 5 (Lanjutan).....	67
<b>Tabel 4.18</b> Tabel Skenario 6.....	68
<b>Tabel 4.19</b> Tabel Skenario 7.....	69
<b>Tabel 4.20</b> Tabel Skenario 8.....	70
<b>Tabel 4.21</b> Tabel Skenario 8 (Lanjutan).....	71
<b>Tabel 4.22</b> Tabel Skenario 9.....	72
<b>Tabel 4.23</b> Tabel Skenario 10.....	73

<b>Tabel 4.24</b> Tabel Skenario 11.....	74
<b>Tabel 4.25</b> Tabel Skenario 11 (Lanjutan).....	75
<b>Tabel 4.26</b> Tabel Skenario 12.....	76
<b>Tabel 4.27</b> Tabel Skenario 13.....	77
<b>Tabel 4.28</b> Tabel Skenario 14.....	78
<b>Tabel 4.29</b> Tabel Skenario 14 (Lanjutan).....	79
<b>Tabel 4.30</b> Tabel Skenario 15.....	80
<b>Tabel 4.31</b> Tabel Skenario 16.....	81
<b>Tabel 4.32</b> Tabel Hasil Skenario .....	82
<b>Tabel 5.1</b> Tabel Pengaruh Faktor A Terhadap Faktor B, C, dan D.....	84
<b>Tabel 5.2</b> Tabel Pengaruh Faktor B Terhadap Faktor A, C, dan D.....	85
<b>Tabel 5.3</b> Tabel Pengaruh Faktor B Terhadap Faktor A, C, dan D (Lanjutan)....	86
<b>Tabel 5.4</b> Tabel Pengaruh Faktor C Terhadap Faktor A, B, dan D.....	87
<b>Tabel 5.5</b> Tabel Pengaruh Faktor D Terhadap Faktor A, B, dan C.....	88

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Tumpukkan sampah botol kaca .....	8
<b>Gambar 2.2</b> Elemen-Elemen Sistem.....	10
<b>Gambar 2.3</b> Proses Pembuatan Model.....	13
<b>Gambar 2.4</b> Contoh Penulisan Diagram Loop Sebab Akibat.....	16
<b>Gambar 2.5</b> Tampilan Antarmuka Software Powersim Studio .....	22
<b>Gambar 2.6</b> Tampilan Antarmuka Software Vensim .....	23
<b>Gambar 2.7</b> Tampilan Antarmuka Software Stella .....	24
<b>Gambar 2.8</b> Tampilan Antarmuka Software Dynamo.....	24
<b>Gambar 3.1</b> Flowchart Metodologi Penelitian .....	30
<b>Gambar 4.1</b> Gambar Kecap Manis Sate .....	35
<b>Gambar 4.2</b> Gambar Kecap Manis .....	35
<b>Gambar 4.3</b> Gambar Kecap Manis Sedang .....	36
<b>Gambar 4.4</b> Gambar Kecap Manis Panggang .....	36
<b>Gambar 4.5</b> Gambar Kecap Sari Rasa .....	37
<b>Gambar 4.6</b> Gambar Alur Penggunaan Botol Kecap Kaca .....	38
<b>Gambar 4.7</b> Kecap Jadi dalam Kemasan .....	39
<b>Gambar 4.8</b> Botol Kotor yang Diambil dari Agen .....	39
<b>Gambar 4.9</b> Proses Pengeringan Botol Kaca.....	40
<b>Gambar 4.10</b> Botol Kecap dalam Keadaan Bersih.....	41
<b>Gambar 4.11</b> Proses Filling Kecap kedalam Botol.....	41
<b>Gambar 4.12</b> Alat Press Botol Kaca.....	42
<b>Gambar 4.13</b> Proses Inspeksi dan Packing Kecap Botol.....	42
<b>Gambar 4.14</b> Grafik Permintaan Kecap Botol PT.KJU.....	44
<b>Gambar 4.15</b> Grafik Botol Rusak PT. KJU .....	47

<b>Gambar 4.16</b> Causal Loop Diagram Penggunaan Botol Kecap di PT. KJU .....	48
<b>Gambar 4.17</b> Stock Flow Diagram Penggunaan Botol Kecap di PT. KJU .....	51
<b>Gambar 4.18</b> Validasi Kondisi Ekstrim.....	55
<b>Gambar 4.19</b> Grafik Skenario 1.....	61
<b>Gambar 4.20</b> Grafik Skenario 2.....	62
<b>Gambar 4.21</b> Grafik Skenario 3.....	63
<b>Gambar 4.22</b> Grafik Skenario 4.....	65
<b>Gambar 4.23</b> Grafik Skenario 5.....	66
<b>Gambar 4.24</b> Grafik Skenario 6.....	67
<b>Gambar 4.25</b> Grafik Skenario 7.....	69
<b>Gambar 4.26</b> Grafik Skenario 8.....	70
<b>Gambar 4.27</b> Grafik Skenario 9.....	71
<b>Gambar 4.28</b> Grafik Skenario 10.....	73
<b>Gambar 4.29</b> Grafik Skenario 11.....	74
<b>Gambar 4.30</b> Grafik Skenario 12.....	75
<b>Gambar 4.31</b> Grafik Skenario 13.....	77
<b>Gambar 4.32</b> Grafik Skenario 14.....	78
<b>Gambar 4.33</b> Grafik Skenario 15.....	79
<b>Gambar 4.34</b> Grafik Skenario 16.....	81
<b>Gambar 4.35</b> Grafik Hasil Skenario .....	83
<b>Gambar 5.1</b> Grafik Pengaruh Faktor A Terhadap Faktor B, C, dan D.....	85
<b>Gambar 5.2</b> Grafik Pengaruh Faktor B Terhadap Faktor A, C, dan D.....	86
<b>Gambar 5.3</b> Grafik Pengaruh Faktor C Terhadap Faktor A, B, dan D.....	87
<b>Gambar 5.4</b> Grafik Pengaruh Faktor D Terhadap Faktor A, B, dan C.....	89



**DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1.** Stock Flow Diagram Aliran Botol .....L-1

**Lampiran 2.** Permintaan Kecap Botol Bulan November dan Desember 2018...L-2

**Lampiran 3.** Permintaan Kecap Botol Bulan Januari dan Februari 2019.....L-3

**Lampiran 4.** Permintaan Kecap Botol Bulan Maret dan April 2019.....L-4

**Lampiran 5.** Tabel Kerusakkan Botol di Konsumen Bulan Nov 18 s/d Jan 19 .L-5

**Lampiran 6.** Tabel Kerusakkan Botol di Konsumen Bulan Feb 19 s/d Apr 19 .L-6

**Lampiran 7.** Tabel Kerusakkan Botol di Pabrik Bulan November 2018 .....L-7

**Lampiran 8.** Tabel Kerusakkan Botol di Pabrik Bulan Desember 2018 .....L-8

**Lampiran 9.** Tabel Kerusakkan Botol di Pabrik Bulan Januari 2019.....L-9

**Lampiran 10.** Tabel Kerusakkan Botol di Pabrik Bulan Februari 2019.....L-10

**Lampiran 11.** Tabel Kerusakkan Botol di Pabrik Bulan Maret 2019.....L-11

**Lampiran 12.** Tabel Kerusakkan Botol di Pabrik Bulan April 2019.....L-12