

HALAMAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
PRAKATA.	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
INTISARI	xviii
ABSTRACT	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Lingkup dan Batasan.....	7
1.4 Tujuan Penelitian	8
1.5 Manfaat Penelitian	8
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	9
2.1 Tinjauan Pustaka.....	9
2.1.1 Model matematika pada tahap <i>Concept Generation</i>	10
2.1.2. Model matematika pada Tahap <i>Development</i>	11
2.1.3. Model pada Tahap <i>Testing</i>	20
2.2 Landasan Teori	20
2.2.1 Pengembangan Produk.....	20
2.2.2 Model Matematika	24
2.2.3 Langkah Pengembangan Model Matematika	24
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Lingkup Penelitian	26
3.2 Tahapan Penelitian.....	27
3.3 Tahapan Pengembangan Model.....	29
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 <i>Gap</i> Penelitian	30
4.1.1 Kontradiksi dalam pengembangan produk 3DCE (oleh Charles H. Fine).....	30
4.1.2 Aktivitas pengembangan produk <i>Stage-Gate</i> pada setiap <i>Stage</i>	32

4.1.3 Kerangka pengembangan model matematika <i>Architecture, Technology</i> , dan <i>Focus</i> di tahap <i>Conceptual Design, Detail Design</i> , dan <i>System-Level Design</i>	35
4.2 Hasil <i>Bibliometric Analysis</i>	36
4.2.1 Pendefinisian kata kunci pencarian (<i>Defining search keywords</i>)	37
4.2.2 Pencarian awal (<i>Initial Search Result</i>)	37
4.2.3 Perbaikan pencarian (<i>Refinement of the search result</i>)	38
4.2.4 Kompilasi statistik data awal (<i>compiling the initial data statistics</i>)	38
4.2.5 Analisis data (<i>Data Analysis</i>)	39
4.3 Hasil Tinjauan Pustaka Model Matematika	42
4.3.1 Tinjauan pustaka model matematika di tahap <i>Concept Generation</i>	44
4.3.2 Tinjauan pustaka model matematika di tahap <i>Development</i>	44
4.3.3 Tinjauan pustaka model matematika di tahap <i>Testing</i>	45
4.4 Hasil Pemodelan Model Matematika 3DCE	45
4.4.1 Penjelasan Studi Kasus Pengembangan Produk	46
4.4.2 Pengembangan Model Matematika Perancangan <i>Architecture</i>	48
4.4.3 Pengembangan Model Perancangan <i>Technology</i>	61
4.4.4 Pengembangan Model Perencanaan <i>Focus</i>	75
4.4.5 Uji coba model dalam 3 (tiga) tahap pengembangan produk	90
4.4.6 Generalisasi model matematika yang dikembangkan	96
4.5 Usulan <i>Framework</i> Pengembangan Produk Baru Berbasis 3DCE	97
4.5.1 Konsep <i>framework</i> berdasarkan 3 (tiga) model yang dikembangkan	97
4.5.2 Relasi antar model	98
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	101
5.1 Kesimpulan	101
5.2 Saran dan Rekomendasi	101
DAFTAR PUSTAKA	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Ilustrasi perbandingan waktu pengembangan produk antara tradisional NPD, CE, dan 3DCE.....	3
Gambar 1.2 <i>Agile stage-gate</i> (Cooper dan Sommer, 2016).....	5
Gambar 1.3. Distribusi publikasi model matematika perancangan 3DCE pada tiga tahap pengembangan produk	6
Gambar 2.1. Tren publikasi 3DCE	9
Gambar 2.2 Integrasi literature 3DCE (Ellram <i>et al.</i> , 2007).....	20
Gambar 2.3 Pengembangan produk <i>stage-gate</i> Cooper (1983).....	22
Gambar 2.4 Pembagian <i>stage-gate</i> berdasarkan besar kecilnya pengembangan yang dilakukan (Cooper, 2014).....	22
Gambar 2.5 <i>Agile stage gate hybrid</i>	23
Gambar 2.6 Tahap pengembangan produk (Ulrich dan Eppinger, 2012).....	23
Gambar 2.7 Siklus pemodelan matematika (Anhalt dan Cortez, 2015b).....	25
Gambar 3.1 Posisi model dalam pengembangan produk baru	26
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian.....	28
Gambar 3.3 Tahapan pengembangan model.....	29
Gambar 4.1 <i>Overlapping responsibilities</i> di antara aktivitas pengembangan produk, proses, dan <i>supply chain</i>	30
Gambar 4.2 <i>The "FAT 3DCE Decision Model"</i> (Fine, 1998).....	31
Gambar 4.3 Integrasi aktivitas dalam tahap pengembangan produk (Ulrich dan Eppinger, 2015).....	33
Gambar 4.4 <i>Stage</i> dan <i>output</i> per tahap pengembangan produk Ulrich dan Eppinger (2015)	34
Gambar 4.5 <i>Stage</i> dan <i>output</i> per tahap pengembangan produk Cooper.....	34
Gambar 4.6 Perbandingan Cooper dan Ulrich dan Eppinger <i>stage-gate</i>	34
Gambar 4.7 Relasi aktivitas <i>Stage-Gate</i> terhadap <i>The Imperative of Concurrency</i>	36
Gambar 4.8 <i>Overlay Visualization</i> Pertama dengan menggunakan VOSviewer	41
Gambar 4.9 <i>Overlay Visualization</i> perbaikan dengan menggunakan VOSviewer.....	41
Gambar 4.10 <i>Density visualization</i> kata kunci perbaikan dengan VOSviewer.....	42
Gambar 4.11 Pengelompokan model matematika dalam tahap pengembangan produk	43
Gambar 4.12 Pengelompokan model matematika berbasis 3DCE.....	44
Gambar 4.13 Posisi model dalam <i>stage gate</i> Ulrich dan Eppinger (2015).....	45
Gambar 4.14 Perspektif melihat permasalahan	46
Gambar 4.15 Perspektif integrasi produk dan <i>supply chain</i>	47
Gambar 4.16 Ilustrasi <i>framework</i> model pada tahap <i>concept development</i>	50
Gambar 4.17 Model konseptual model perancangan konsep produk.....	50
Gambar 4.18 Ilustrasi kepentingan solusi dari permasalahan produk	52
Gambar 4.19 Tahapan perancangan konsep produk.....	57
Gambar 4.20 Visualisasi identifikasi parameter.....	57
Gambar 4.21 <i>Function block diagram sling bag</i>	58
Gambar 4.22 <i>Function tree</i> dari fungsi "organizing things".....	58

Gambar 4.23 Ilustrasi <i>framework</i> model pada tahap <i>detail design</i>	64
Gambar 4.24 Relasi parameter, variabel keputusan, pembatas, dan fungsi tujuan model	64
Gambar 4.25 <i>Bill of material</i> produk tas sling bag.....	71
Gambar 4.26 Model konseptual untuk model <i>Focus</i> pada tahap <i>System-Level Design</i> .	78
Gambar 4.27 <i>Framework</i> pengembangan model pada tahap <i>System-Level Design</i>	78
Gambar 4.28 Ilustrasi hubungan antar eselon dan notasi variabel keputusan yang digunakan.....	79
Gambar 4.29 <i>Bill of materials</i> produk baru.....	88
Gambar 4.30 <i>Supply chain</i> konfigurasi.....	89
Gambar 4.31 Sensitivitas <i>Gain</i> terhadap perubahan biaya produksi CP_{cj}	90
Gambar 4.32 Sketsa produk baru yang diusulkan (ilustrasi)	92
Gambar 4.33 Struktur produk baru hasil interpretasi konsep.....	92
Gambar 4.34 Relasi alternatif rancangan desain dan <i>supplier</i> untuk <i>inner body</i> dan <i>medium pouch</i>	92
Gambar 4.35 Hasil keputusan dari pengolahan model <i>technology</i>	93
Gambar 4.36 Proses interpretasi hasil model <i>technology</i> untuk konfigurasi <i>supply chain</i> akhir.....	95
Gambar 4.37 Konfigurasi produk baru dengan pilihan dari alternatif komponen	96
Gambar 4.38 <i>Framework</i> relasi antar model matematika dalam penelitian ini	98
Gambar 4.39 Relasi antar model dari 3 (tiga) model dalam 3 (tiga) tahap pengembangan produk 3DCE	100

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Definisi konsep inti 3DCE (Ellram <i>et al.</i> , 2007).....	21
Tabel 2.2 Elemen pemodelan matematika dan aktivitas yang dilakukan (Anhalt dan Cortez, 2015b).....	25
Tabel 4.1 Perbandingan hasil pencarian awal <i>Scopus Search Engine</i> dan PoP	37
Tabel 4.2 Perbandingan hasil perbaikan pencarian <i>Scopus Search Engine</i> dan PoP	38
Tabel 4.3 Tabel sepuluh besar artikel 3DCE berdasarkan jumlah sitasi.....	39
Tabel 4.4 Model matematika dalam dimensi desain produk, proses, dan <i>supply chain</i>	43
Tabel 4.5 Pemetaan model matematika pada tahap <i>Development</i>	44
Tabel 4.6 <i>Gap</i> model pada tahap <i>concept generation</i>	49
Tabel 4.7 <i>Morphology matrix</i> sebagai opsi solusi untuk sub masalah produk.....	59
Tabel 4.8 Tabel output hasil solusi model dari <i>software lingo</i> 17.0 untuk Y_{ibjk} , Z_{id} , P_{Xd} , dan PX_i	60
Tabel 4.10 Sensitivitas analisis parameter preferensi konsumen ($CusP_i$).....	61
Tabel 4.9 Hasil survey preferensi konsumen terhadap opsi solusi untuk produk baru (a_{ibjk})	62
Tabel 4.11 <i>Gap</i> model pada tahap <i>Development</i>	63
Tabel 4.12 Data kualitas alternatif komponen jika dibuat sendiri.....	73
Tabel 4.13 Data kualitas alternatif komponen jika dibeli dari <i>supplier</i>	73
Tabel 4.14 Hasil analisis sensitivitas terhadap target kualitas (EQ).....	74
Tabel 4.15 Peta penelitian model perencanaan proses dan <i>supply chain</i>	77
Tabel 4.16 Sensitivitas biaya produksi (CP_{cj}) terhadap variabel keputusan <i>make or buy</i>	90
Tabel 4.17 Sensitivitas biaya produksi CP_{cj} terhadap <i>Gain</i> di setiap eselon	90
Tabel 4.18 Permintaan produk baru untuk 4 periode awal (minggu).....	96
Tabel 4.19 Output fungsi tujuan model <i>focus</i>	96

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 - Hasil Pencarian Referensi dengan Scopus Search Engine dan PoP ...	110
Lampiran 2 - Data model architecture	114
Lampiran 3 - Lingo Code untuk model architecture.....	117
Lampiran 4 - Hasil komputasi model architecture	122
Lampiran 5 - Data Contoh Numerik Model Technology.....	123
Lampiran 6 - Solusi Lingo 17.0 Hyper Version (Permasalahan Model <i>Technology</i>)	126
Lampiran 7 - Data Contoh Numerik untuk Model Focus pada tahap Testing atau System-Level Design.....	127
Lampiran 8 - Coding Lingo 17.0 untuk Model tahap Testing dan System-Level Design.....	130
Lampiran 9 - Solusi Lingo 17.0 Hyper Version (Permasalahan Model <i>Focus</i>).....	145
Lampiran 10 - Data perancangan produk pada tahap detail design untuk data hipotetis.....	148
Lampiran 11 - Output Lingo 17.0 Hyper Version untuk Perancangan Detil Produk	150
Lampiran 12 - Data hipotetis perencanaan produksi dan distribusi terintegrasi pada tahap <i>Testing</i>	151
Lampiran 13 - Output <i>Lingo 17.0 Hyper Version</i> untuk data hipotetis model <i>focus</i>	154