



TESIS - TI142307

DESAIN DAN EVALUASI *PRODUCT SERVICE SYSTEM* (PSS) PADA PERUSAHAAN *FURNITURE*

FATMA AYU NUNING FARIDA AFIATNA
2514 201 006

DOSEN PEMBIMBING
Maria Anityasari, ST., M.E., Ph.D

PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN KUALITAS DAN MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2016



THESIS - T1142307

DESIGN AND EVALUATION PRODUCT SERVICE SYSTEM (PSS) FOR FURNITURE COMPANY

FATMA AYU NUNING FARIDA AFIATNA
2514 201 006

SUPERVISOR
Maria Anityasari, ST., M.E., Ph.D

MASTER PROGRAM
QUALITY AND MANUFACTURING MANAGEMENT AREA
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF TECHNOLOGY INDUSTRY
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA
2016

DESAIN DAN EVALUASI *PRODUCT SERVICE SYSTEM* (PSS) PADA PERUSAHAAN *FURNITURE*

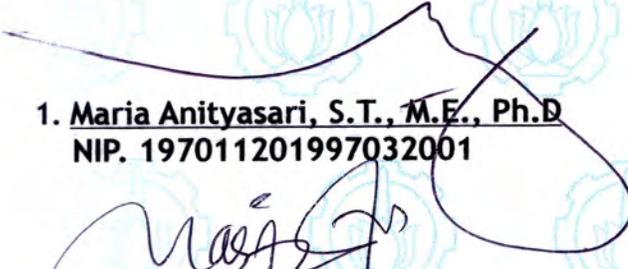
Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (MT)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh :

FATMA AYU NUNING FARIDA AFIATNA
NRP. 2514 201 006

Tanggal Ujian : 28 Juni 2016
Periode Wisuda : September 2016

Disetujui oleh :


1. **Maria Anityasari, S.T., M.E., Ph.D**
NIP. 197011201997032001

(Pembimbing)


2. **Nani Kurniati, S.T., MT., Ph.D**
NIP. 197504081998022001

(Penguji 1)


3. **Dyah Santi Dewi, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D**
NIP. 197208251998022001

(Penguji 2)

Direktur Program Pascasarjana,


Prof. Ir. Djuhar Manfaat, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19601202 198701 1 001



DESAIN DAN EVALUASI *PRODUCT SERVICE SYSTEM* (PSS) PADA PERUSAHAAN *FURNITURE*

Nama Mahasiswa : Fatma Ayu N.F.A
NRP : 2514201006
Dosen Pembimbing : Maria Anityasari, ST., M.E., Ph.D

ABSTRAK

Perkembangan usaha bisnis berjalan cukup dinamis dan berimplikasi terhadap kompetisi antar perusahaan. Orientasi penyediaan produk saja mungkin tidak bisa mempertahankan daya saing perusahaan dalam jangka panjang. *Business sustainability* menjadi perhatian yang sangat penting bagi perusahaan. *Product Service Sistem* (PSS) sebagai strategi bisnis memiliki potensi besar untuk memberikan solusi bagi perusahaan sekaligus menjawab kebutuhan konsumen melalui integrasi produk dan servis. Di Indonesia masih sangat sedikit penelitian mengenai strategi yang ditawarkan oleh PSS dengan mempertimbangkan kepentingan segmentasi konsumen dan perusahaan. Kepentingan konsumen dan perusahaan dalam pengembangan PSS dianalisis dengan metode *Multi-layer QFD* dan *Fuzzy-AHP*. Dari kepentingan konsumen dan perusahaan selanjutnya dilakukan desain PSS berdasarkan HoQ dari *Multi-layer QFD* yang dapat direkomendasikan sebagai program untuk meningkatkan daya saing perusahaan. Perusahaan dapat mengembangkan produk dan servis berdasarkan multi segmen. Manfaat potensial yang dapat diperoleh dari analisis QFD *Multi Layer* yaitu membantu mengidentifikasi gap-gap kebutuhan di pasar, seperti prioritas kepentingan dari masing-masing segmen. Gap-gap tersebut berpotensi menjadi target dalam pengembangan produk/servis baru. Furnitur sebagai hasil produksi industri merupakan kebutuhan dan disukai oleh kalangan masyarakat urban. Perusahaan furnitur berkompetisi untuk mengembangkan produk dan servis untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Pada penelitian ini dilakukan pengembangan model PSS furnitur yang menganalisis *Product-oriented Services* dan dituangkan dalam PSS *Blueprint*. Dari hasil analisis *cross synthesis* diperoleh kepentingan konsumen, perusahaan, dan preferensi respon teknis. Masing-masing segmen konsumen memiliki preferensi kepentingan yang berbeda. Berdasarkan sudut pandang konsumen dan perusahaan model PSS dengan tambahan servis memiliki nilai efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan model PSS *loose furniture*.

Kata Kunci: Pengembangan PSS, Evaluasi PSS, Model PSS, PSS *Blueprint* , *Multi-layer QFD*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DESIGN AND EVALUATION PRODUCT SERVICE SYSTEM (PSS) FOR FURNITURE COMPANY

Nama Mahasiswa : Fatma Ayu N.F.A
NRP : 2514201006
Dosen Pembimbing : Maria Anityasari, ST., M.E., Ph.D

ABSTRACT

The business development runs quite dynamics and it affects the competition between manufacturing industries. The orientation of the product supply alone may not be able to maintain the company's competitiveness in the long term. Attention to business sustainability becomes crucial aspect for the company, *Product Service system* (PSS) as business strategy has a great potential to give a solution for the company and answer the question about consumer's need through product integration and services. In Indonesia there is still few research about strategy that PSS offers considering consumers segmentation and company. Consumers interest and company to developing PSS are analyzed with QFD Multi-layer and Fuzzy-AHP methods. From consumers interest and company then designing PSS based on House of Quality from QFD Multi-layer that can be recommended as a program to increase company's competitiveness. Company can develop products and services based on multi segment. Potential benefit that as the result of QFD Multi Layer analysis can identify difference of the market's need, like prioritizing interest from each segment. Every gap has the potential to become target for developing new product/services. Furniture is in high demand in the urban community. Therefore furniture companies compete tightly to develop products and services to meet consumer's needs. In this research, developing furniture PSS model that analyzed Product-oriented Services presented in PSS blueprint. From the result of cross synthesis analysis there is consumer's interest, company, and technical response preference. Each consumers segment had various interest preferences. Based on consumers point of view and PSS Model Company with additional services, had higher efficiency point than loose furniture PSS model.

Keyword: PSS Development, PSS Evaluation, PSS model, PSS *Blueprint* , *Multi-layer* QFD

(this page intentionally left blank)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Permasalahan.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>Product Service System</i>	7
2.1.1 Konsep Pengembangan PSS	15
2.1.2 <i>PSS Blueprint</i>	18
2.1.3 Kebutuhan Konsumen dalam PSS	26
2.1.4 Evaluasi PSS	29
2.2 <i>Quality Function Deployment</i>	32
2.2.1 <i>Multi-layer QFD</i>	36
2.2.2 Analisis <i>Cross-synthesis</i>	38
2.3 <i>Fuzzy-AHP</i>	41
2.3.1 Geometric Mean TFN	45
2.3.2 Himpunan <i>Fuzzy</i> dan Bilangan <i>Fuzzy</i>	46

2.4 <i>Critical Review</i> dan Posisi Penelitian.....	50
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	59
3.1 Diagram Alur Penelitian.....	59
3.2 Tahap Awal	61
3.2.1 Identifikasi dan Perumusan Masalah	61
3.2.2 Pengembangan Ide PSS	62
3.3 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data	64
3.3.1 Kompilasi <i>General Need</i>	64
3.3.2 Studi Pendahuluan	66
3.3.3 Penyusunan Kuisisioner	67
3.3.4 Sampel	67
3.4 Tahap Pengembangan dan Evaluasi PSS	68
3.4.1 Penyusunan <i>Multi-layer QFD</i>	68
3.4.2 Analisis Desain PSS	68
3.4.3 Evaluasi PSS.....	68
3.5 Kesimpulan dan Saran.....	69
3.6 Karakterisasi Sistem.....	70
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	71
4.1 Pengumpulan Data	71
4.1.1 Studi Pendahuluan	71
4.1.2 Penyusunan dan Penyebaran Kuisisioner	74
4.1.3 Hasil Penyebaran Kuisisioner.....	75
4.2 Pengolahan Data.....	80
4.2.1 Identifikasi <i>Voice of Customer</i> dan <i>Voice of Provider</i> dengan <i>Fuzzy</i> AHP	80
4.2.2 Identifikasi <i>Voice of Customer</i> , <i>Voice of Provider</i> , dan Respon Teknis.....	91
4.2.3 QFD <i>Multi Layer</i>	99

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN MODEL PSS	115
5.1 Posisi Kompetitif Perusahaan.....	115
5.2 Analisis <i>Voice of Customer</i> dan <i>Voice of Provider</i>	116
5.2 Analisis <i>Hows</i>	119
5.3 Analisis Desain Model PSS.....	122
5.3.1 <i>Product Concept Generation</i>	122
5.3.2 <i>Service Concept Generation</i>	123
5.3.3 <i>PSS Blueprint</i>	129
5.4 <i>QFD Multi Layer</i> dan PSS	134
BAB VI EVALUASI MODEL PSS	136
6.1 Pengumpulan Data.....	137
6.2 Transisi Model PSS	142
6.3 <i>Product Service Efficiency</i>	142
6.4 Peluang untuk Implementasi	143
6.5 Perbandingan Evaluasi <i>Lead User</i> dan Responden Umum.....	144
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	146
7.1 Kesimpulan.....	147
7.1.1 Kesimpulan Pengembangan Model PSS.....	147
7.1.2 Kesimpulan Evaluasi Model PSS	149
7.2 Saran	150
DAFTAR PUSTAKA	153
LAMPIRAN.....	161

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tipologi PSS	8
Gambar 2.2 Proses Desain PSS	17
Gambar 2.3 Struktur Desain <i>PSS Blueprint</i>	18
Gambar 2.4 <i>PSS Blueprint</i> dengan Menggunakan Simbol)	25
Gambar 2.5 Pengalaman Siklus Konsumen untuk PSS.....	26
Gambar 2.6 Proses Desain dan Evaluasi PSS.....	30
Gambar 2.7 Model Evaluasi untuk <i>Product Service System</i>	31
Gambar 2.8 <i>Sustainability Product Service Efficiency</i>	32
Gambar 2.9 Empat Tahap dalam Model QFD.....	34
Gambar 2.10 <i>House of Quality</i> QFD	37
Gambar 2.11 <i>HoQ Multi-layer QFD</i>	38
Gambar 2.12 Revaluasi <i>Multi-layer</i> untuk Analisis <i>Cross Synthesis</i>	39
Gambar 2.13 Struktur Hierarki AHP	42
Gambar 2.14 <i>Triangular Fuzzy Number</i>	47
Gambar 2.15 Titik Potong Antara <i>M1</i> dan <i>M2</i>	49
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	61
Gambar 3.2 Evaluasi PSS	69
Gambar 3.3 Karakterisasi Sistem.....	70
Gambar 4.1 Prosentase Peminat <i>Use Oriented Service</i>	78
Gambar 4.2 Tingkat Kepuasan Segmen A.....	78
Gambar 4.3 Tingkat Kepuasan Segmen B.....	79

Gambar 4.4 Tingkat Kepuasan Segmen C	80
Gambar 4.5 Struktur Hierarki Penentuan PSS Utama pada Perusahaan <i>Furniture</i>	81
Gambar 4.6 <i>Voice of Customer</i> dan <i>cross synthesis</i> (Segmen A).....	101
Gambar 4.7 <i>Voice of Provider</i> dan <i>cross synthesis</i> (Segmen A)	101
Gambar 4.8 <i>Voice of Customer</i> dan <i>Cross Synthesis</i> (Segmen B).....	103
Gambar 4.9 <i>Voice of Provider</i> dan <i>cross synthesis</i> (<i>Provider</i> Segmen B)	103
Gambar 4.10 <i>Voice of Customer</i> dan <i>Cross Synthesis</i> (Segmen C).....	105
Gambar 4.11 <i>Voice of Provider</i> dan <i>cross synthesis</i> (<i>Provider</i> Segmen C)	106
Gambar 4.12 Perbandingan <i>Voice of provider</i>	107
Gambar 4.13 <i>Technical Measure</i> untuk Segmen A	109
Gambar 4.14 Sintesis Respon Teknis Segmen B	112
Gambar 4.15 Sintesis Respon Teknis Segmen C	114
Gambar 5.1 Revaluasi Kepentingan Provider terhadap Masing-masing Segmen	116
Gambar 5.2 Modularitas dan Segmentasi Konsumen	117
Gambar 5.3 Revaluasi Konsumen Segmen A	118
Gambar 5.4 Revaluasi Konsumen Segmen B	118
Gambar 5.5 Revaluasi Konsumen Segmen C	119
Gambar 5.6 <i>Synthesis Matrik</i> Segmen A	120
Gambar 5.7 <i>Synthesis Matrik</i> Segmen B	121
Gambar 5.8 <i>Synthesis Matrix</i> Segmen C	121
Gambar 5.9 <i>Synthesis</i> dan <i>Average</i>	122
Gambar 5.10 <i>PSS Blueprint Product Oriented</i>	131
Gambar 5.11 <i>PSS Blueprint Use Oriented</i> (Sebelum Penelitian)	132

Gambar 5.12 <i>PSS Blueprint Product Oriented</i> (Sebelum penelitian)	133
Gambar 6.1 <i>Willingnes to Pay</i>	141
Gambar 6.2 <i>Willingnes to Pay</i> Layanan Konsultasi	143
Gambar 6.3 <i>Willingness To Pay (Maintenance)</i>	144

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 PSS Model	9
Tabel 2.2 Manfaat PSS	11
Tabel 2.3 Taktik dalam PSS.....	12
Tabel 2.4 Ruang Lingkup Produk Servis <i>Blueprint</i>	20
Tabel 2.5 Simbol PSS <i>Blueprint</i>	24
Tabel 2.6 Kebutuhan Konsumen.....	27
Tabel 2.7 Simbol Matrik <i>Relationship</i>	35
Tabel 2.8 Simbol Matrik <i>Technical Correlation</i>	35
Tabel 2.9 Perbandingan Skala Kepentingan	43
Tabel 2.10 Perbandingan Berpasangan.....	44
Tabel 2.11 Nilai <i>Index Random</i>	45
Tabel 2.12 Skala Numerik dan Skala linguistik untuk tingkat kepentingan.....	47
Tabel 2.13 Posisi Penelitian	55
Tabel 3.1 <i>General Need</i>	65
Tabel 3.2 Kriteria Preferensi Konsumen Terhadap Layanan.....	66
Tabel 3.3 Data Jumlah dan Sampel Konsumen	67
Tabel 4.1 Penilaian <i>General Need</i>	72
Tabel 4.2 Penilaian Model PSS	73
Tabel 4.3 Respon Konsumen terhadap Konsep PSS	76
Tabel 4.4 Matriks Perbandingan Berpasangan pada <i>Provider-expert 1</i>	82
Tabel 4.5 Matriks Perbandingan Berpasangan pada <i>Provider-expert 2</i>	82
Tabel 4.6 Normalisasi Bobot dan CR <i>Provider-expert 1</i>	83

Tabel 4.7 Nilai <i>Consistensy Ratio</i>	84
Tabel 4.8 Hasil kuisisioner penilaian <i>expert</i> untuk K1 dan K2.....	85
Tabel 4.9 TFN Matriks perbandingan Penilaian oleh <i>expert 1</i>	86
Tabel 4.10 TFN Matriks perbandingan Penilaian oleh <i>expert 2</i>	86
Tabel 4.11 <i>Geometric Mean (l,m,u)</i> [antara <i>provider 1</i> dan 2].....	87
Tabel 4.12 Penjumlahan baris berdasarkan penilaian <i>provider</i>	88
Tabel 4.13 Nilai Sintesis <i>Fuzzy</i> setiap Kriteria Kepentingan <i>Provider</i>	88
Tabel 4.14 Nilai Vektor setiap Kriteria <i>Provider</i>	89
Tabel 4.15 Nilai Ordinat setiap Kriteria <i>Provider</i>	89
Tabel 4.16 Tabel Bobot Kriteria <i>Provider</i>	90
Tabel 4.17 Nilai Bobot Kriteria dari Masing-masing Segmen.....	90
Tabel 4.18 Penilaian Hubungan antar Kriteria Segmen A.....	91
Tabel 4.19 <i>Relationship</i> antar kriteria segmen A.....	92
Tabel 4.20 Penilaian Hubungan antar Kriteria Segmen B.....	93
Tabel 4.21 Penilaian Hubungan antar Kriteria Segmen C.....	94
Tabel 4.22 <i>Relationship Matrix</i> antara <i>Whats</i> Konsumen Segmen A dan <i>Hows</i> .	95
Tabel 4.23 <i>Relationship Matrix</i> dari <i>Voice of Customer</i>	95
Tabel 4.24 <i>Relationship Matrix</i> antara <i>Voice of Provider</i> dan Respon Teknis .	96
Tabel 4.25 Hubungan <i>Voice of Provider</i> dan Respon Teknis.....	97
Tabel 4.26 <i>Correlation matrix</i> antar Respon Teknis.....	98
Tabel 4.27 <i>Relationship</i> antar Respon Teknis.....	98
Tabel 4.28 <i>Conflict Resolution Matrix</i> Segmen A.....	100
Tabel 4.29 <i>Conflict Resolution Matrix</i> Segmen B.....	102

Tabel 4.30 <i>Conflict Resolution Matrix</i> Segmen C	104
Tabel 4.31 <i>House of Quality matrix for Customer</i> Segmen A.....	107
Tabel 4.32 <i>House of Quality Matrix for Provider</i> Segmen A.....	108
Tabel 4.33 <i>Synthesis Matriks</i> untuk Segmen A	109
Tabel 4.34 <i>House of Quality matrix for Customer</i> Segmen B.....	110
Tabel 4.35 <i>House of Quality matrix for Provider</i> Segmen B	111
Tabel 4.36 <i>Synthesis Matriks</i> untuk Segmen B	111
Tabel 4.37 <i>House of Quality matrix for Customer</i> Segmen C	112
Tabel 4.38 <i>House of Quality matrix for Provider</i> Segmen C	113
Tabel 4.39 <i>Matriks Sintesis</i> untuk Segmen C	114
Tabel 5.1 Pengembangan Produk untuk Masing-masing Segmen.....	123
Tabel 6.1 Hasil Penilaian Komparatif Model Bisnis PSS.....	138
Tabel 6.2 Penilaian Efisiensi Model Bisnis	141
Tabel 6.3 Perbandingan Penilaian Efisiensi Model Bisnis	145

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang munculnya permasalahan, tujuan, dan manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian.

1.1 Latar Belakang

Permasalahan pembangunan berkelanjutan saat ini menjadi isu Internasional yang menarik perhatian sekaligus tanggung jawab banyak pihak. Pembangunan berkelanjutan atau yang sering kita dengar sebagai *sustainability development* adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang dalam memenuhi kebutuhan mereka sendiri (*United Nation, 1987*). Konsep pembangunan berkelanjutan mensinergikan tiga aspek, yaitu aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas manusia. Aspek ekonomi dalam pembangunan berkelanjutan tetap memfokuskan kepada pertumbuhan dan pemerataan. Aspek sosial mencakup pemberdayaan, peran serta, kebersamaan, mobilitas, identitas kebudayaan, pembinaan kelembagaan, dan pengentasan kemiskinan. Aspek ekologi bertujuan untuk integritas ekosistem yang ramah lingkungan, hemat sumber daya alam, dan pelestarian keanekaragaman hayati. Kajian mengenai pembangunan berkelanjutan menjadi perhatian banyak pihak. Sampai saat ini, kajian pembangunan berkelanjutan dalam dunia industri masih sering membahas mengenai penurunan emisi. Di sisi lain, pembangunan berkelanjutan bisa dilakukan melalui efisiensi sumber daya, orientasi pengembangan teknologi, dan mengubah pola konsumsi menjadi lebih baik.

Perkembangan usaha bisnis berjalan cukup dinamis dan berimplikasi terhadap kompetisi dalam industri manufaktur. Daya saing melewati masa transisi yang cepat, orientasi penyediaan produk saja mungkin tidak bisa mempertahankan daya saing perusahaan dalam jangka panjang (Kim et al., 2012). *Sustainability* menjadi perhatian yang sangat penting bagi perusahaan. Berhadapan dengan penggunaan produk kecenderungan konsumen saat ini tidak menuntut produk secara fisik melainkan mencari utilitas produk serta servis yang menyertainya (Mont, 2002; Geum et al., 2011.). *Product Service Sistem* (PSS) sebagai konsep pengembangan bisnis memiliki potensi besar untuk memberikan solusi bagi industri sekaligus menjawab kebutuhan konsumen melalui integrasi produk dan servis. PSS memberikan pembaharuan struktur dalam pelayanan untuk memfasilitasi produksi dan konsumsi yang berkelanjutan (Tukker dan Tischner, 2006) serta memberikan dampak yang signifikan terhadap pengurangan penggunaan sumber daya (Clark et al., 2009). Strategi untuk meminimalkan dampak lingkungan dari produksi dan konsumsi ditawarkan oleh PSS (Mont, 2002).

Potensi manfaat yang ditawarkan oleh PSS memberikan solusi terpadu yang berdampak pada aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi, dimana perusahaan dapat mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya dan peningkatan daya saing (Beuren et al., 2013;. Boehm dan Thomas, 2013; Gaiardelli et al., 2014). Meskipun studi terbaru telah menyoroti manfaat potensial dari PSS, wawasan tentang bagaimana perusahaan dapat mengadopsi dan menerapkan model bisnis PSS masih sangat terbatas (Baines et al., 2007; Meier et al., 2010; Yoon et al., 2012; Gaiardelli et al., 2014). Para peneliti telah mengembangkan metodologi untuk mendesain PSS (Morelli, 2006; Geng et al., 2010; Geum et al., 2011; Kim et al., 2012, Tuan dan Joon, 2014). Namun demikian penelitian-penelitian tersebut belum mempertimbangkan *multi-dimentional aspect* seperti *multi actor* yang terlibat dalam PSS. Sesungguhnya *multi actor* seperti konsumen dan *provider*

penting untuk dipertimbangkan dalam pengembangan dan keberhasilan PSS. Di lain pihak, peneliti Duru et al. (2013) berhasil membuat pendekatan yang terintegrasi dalam mengembangkan servis. Duru et al. (2013) menggunakan metode *Fuzzy-AHP* untuk mengolah data dan mengembangkan konsep *Multi-layer QFD* dalam perencanaan pengembangan servis dengan mempertimbangkan *multi actor*. Penelitian tersebut mempertimbangkan kebutuhan konsumen dan *provider* dalam pengembangan servis. Namun, Duru et al (2013) tidak mempertimbangkan konsep PSS. Surjani et al (2015) mengadopsi *Multi-layer QFD* untuk mendesain PSS dengan memperhatikan kebutuhan dari *multi segment*. Keberhasilan PSS tidak hanya ditentukan pada proses desain PSS. Evaluasi desain PSS memiliki peran yang sangat penting untuk menilai keberhasilan PSS. Yoon et al. (2012) mengembangkan sebuah model evaluasi berdasarkan sudut pandang konsumen dan *provider*. Lee et al. (2015) mengevaluasi pengembangan PSS berdasarkan *customer value* dan *customer experience cycle*.

Besch (2005) melakukan penelitian mengenai tantangan dan peluang PSS untuk *office furniture* dan menyarankan agar melakukan pendekatan untuk mengetahui kriteria produk dan menseleksi produk agar bisa sukses dalam menjalankan PSS sehingga bisa digunakan sebagai pedoman bagi perusahaan furnitur untuk mengembangkan PSS. Beberapa model PSS untuk furnitur telah dianalisis oleh Besch (2005), seperti adanya *maintenance servis, reuse of furniture part, remanufacturing of used furniture*, dan *leasing or renting*. Perdagangan furnitur secara global telah berkembang pesat dalam dekade terakhir, hal tersebut ditunjang dari inovasi dalam pendistribusian serta *packaging* produk yang siap-rakit/*knock-down* sehingga memudahkan perdagangan antar dunia (Han et al., 2009). Indonesia dikenal sebagai salah satu negara eksportir furnitur terbesar di dunia. Pada awal tahun 2000, Indonesia berada pada peringkat lima belas eksportir furnitur dunia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) dan Kamar Dagang dan Industri Indonesia (2008), pada tahun 2006 posisi ekspor produk furnitur

Indonesia berada pada peringkat 8 dunia di bawah Cina, Kanada, Meksiko, Itali, Vietnam, Malaysia, dan Taiwan. Furnitur sebagai hasil produksi industri merupakan kebutuhan dan disukai oleh kalangan masyarakat urban. Di sisi lain, akibat dari perkembangan furnitur ada kekhawatiran tentang dampak lingkungan yang berasal dari produksi dan timbul pertanyaan bagaimana siklus hidup furnitur (Humphrey dan Schmitz, 2001 dalam Garcia et al, 2011). Penelitian mengenai pengembangan dan evaluasi model bisnis PSS yang terintegrasi pada perusahaan furnitur belum banyak dilakukan. Di sisi lain, pengembangan model bisnis PSS menawarkan solusi *sustainability* pada perusahaan. Dan juga peluang pengembangan model bisnis PSS yakni *Product-oriented* dan *Use-oriented* yang sesuai dengan *life cycle* dan utilitas furnitur. Pada penelitian ini akan dilakukan pengembangan model bisnis PSS menggunakan *Multi-layer QFD* berdasarkan *multi actor* dan *multi segment* pada perusahaan furnitur dan analisis mengenai evaluasi model bisnis PSS dari desain yang dikembangkan.

Perusahaan *exigo* merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa desain interior dan produksi furnitur, mulai furnitur ruang tinggal hingga furnitur-furnitur untuk *public space* dan kebutuhan masal. Didirikan sejak tahun 2003, *exigo* sangat konsentrasi untuk membuat perancangan desain yang matang. Pemilihan material yang baik, pengawasan proses produksi yang teliti serta pengaturan jadwal yang tepat agar dapat menghasilkan produk dengan kualitas prima dan target waktu yang tepat. Visi misi perusahaan yaitu *exigo* berkomitmen untuk menjadi sahabat yang terbaik bagi para konsumennya dalam mengkreasikan interior ruang mereka dan berupaya untuk melayani mereka se-optimal mungkin, dengan memberikan solusi-solusi desain dan kualitas terbaik untuk produk yang mereka pesan. Kemudahan dan kepuasan konsumen menjadi tujuan *exigo*. Tiga belas tahun *exigo* berdiri, pemilik perusahaan berusaha untuk mengembangkan bisnis furnitur untuk memenuhi kebutuhan konsumen dengan mengintegrasikan produk dan servis. Perencanaan strategi yang tepat untuk mengembangkan bisnis

furnitur ini sangat diperlukan. Selanjutnya, perusahaan *exigo* akan menjadi objek pada penelitian ini.

Tantangan yang dialami oleh perusahaan furnitur akan dianalisis dengan pendekatan yang diusulkan dan diharapkan dapat membantu perusahaan furnitur dalam mengembangkan model bisnis berdasarkan konsep PSS. Melalui hasil identifikasi tersebut diharapkan dapat menghasilkan informasi kebutuhan konsumen sebagai input untuk pengembangan *product service system* yang diharapkan dapat berimplikasi memberikan *sustainability* serta peningkatan manfaat bagi perusahaan, konsumen, dan lingkungan.

1.2 Rumusan Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka pada penelitian ini akan dilakukan analisis kepentingan konsumen dan perusahaan dengan menggunakan *Fuzzy-AHP* yang kemudian dilakukan pengembangan bisnis model PSS berdasarkan analisis dari *Multi-layer QFD* dan evaluasi desain PSS.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah

1. Mendapatkan kepentingan konsumen dan perusahaan dalam pengembangan PSS furnitur dengan metode *Multi-layer QFD*
2. Mendesain model bisnis PSS berdasarkan HoQ dari *Multi-layer QFD* pada perusahaan furnitur.
3. Mengevaluasi desain model bisnis PSS pada perusahaan furnitur.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Pengembangan PSS furnitur akan menganalisis *Product-oriented Services* dan *Use-oriented Services*. Untuk *Use-oriented Services* akan dilakukan analisis terhadap penyewaan furnitur.
2. Sampel adalah pelanggan aktif perusahaan dan berada di daerah Surabaya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dari penelitian ini antara lain:

1. Manfaat akademis yang diharapkan adalah bahwa hasil penelitian dapat dijadikan referensi bagi penelitian selanjutnya dalam pengembangan dan evaluasi model bisnis PSS, dan berguna untuk menjadi referensi bagi akademisi yang melakukan kajian terhadap pengembangan usaha khususnya berkaitan tentang furnitur.
2. Konsep PSS menawarkan potensi yang bisa memberikan perubahan dalam pola produksi dan konsumsi yang berimplikasi terhadap *sustainability*, manfaat praktis dapat ditujukan kepada perusahaan, konsumen, dan lingkungan.
3. Pengembangan dan evaluasi PSS dapat dibuat sebagai acuan dalam pembuatan *model business development*. Analisis yang dilakukan dapat membantu untuk memberikan pertimbangan terhadap pengimplementasian PSS yang diharapkan dapat membuka kesempatan dalam melakukan strategi untuk meningkatkan daya saing perusahaan yang berimplikasi terhadap keuntungan perusahaan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

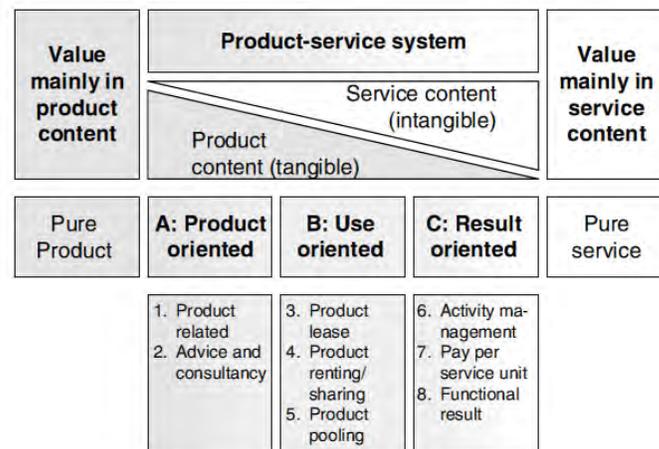
Pada bab ini dibahas mengenai teori-teori yang terkait dengan penelitian. Pertama dibahas mengenai *Product Service Sistem (PSS)*. Selanjutnya dibahas *Quality Function Deployment (QFD)*, *Multi-layer QFD*, analisis *cross-synthetic*, *Fuzzy-AHP*, dan evaluasi PSS. Pada bagian akhir sub-bab akan disajikan tentang posisi penelitian dengan penelitian-penelitian terdahulu.

2.1 *Product Service System*

Keberlangsungan produksi dan konsumsi menjadi konsen isu internasional saat ini. Meningkatnya populasi yang berimplikasi terhadap meningkatnya pola konsumsi di dunia memicu peningkatan penggunaan sumber daya. Hal tersebut memicu dampak negatif terhadap keberlangsungan lingkungan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut upaya yang bisa dilakukan antara lain dengan mengurangi populasi, menurunkan tingkat konsumsi, atau inovasi teknologi. (Mont, 2002). Mengurangi populasi merupakan pilihan yang sulit untuk dicapai dalam jangka pendek. Penurunan tingkat konsumsi juga sulit untuk dijadikan pilihan karena kebutuhan manusia terus meningkat dan di negara berkembang keinginan aktor industri untuk meningkatkan tingkat konsumsi semakin tinggi. Pemikiran baru-baru ini melahirkan sebuah konsep yang berfokus pada “*dematerializing*” yaitu sebuah usaha untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya selama proses produksi dan mengatur pola konsumsi dengan menciptakan produk dan layanan yang terintegrasi untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Strategi tersebut dinamakan *Product Service System (PSS)*. PSS dapat didefinisikan sebagai sebuah

sistem yang mengintegrasikan produk dan servis untuk memenuhi kebutuhan konsumen (Gaedkoop, 1999).

Secara umum PSS diklasifikasikan menjadi 3 kategori, yaitu *Product-oriented PSS*, *Use-oriented PSS*, dan *Result-oriented PSS*. Gambar 2.1 adalah tipologi PSS yang dikembangkan oleh Tukker and van Halen (2003). Pada kategori PSS *Product-oriented* (Po), sistem berorientasi menjual produk serta komitmen untuk memberikan layanan yang terkait dengan produk. Pada *Use-oriented* (Uo), *provider* tidak berorientasi menjual produk fisik namun konsumen dapat menggunakan fungsi produk tersebut, sistem dapat tersedia dalam bentuk layanan dan dimungkinkan untuk dipakai bersamaan dengan beberapa pengguna. Pada *Result oriented* (Ro), *provider* menyediakan produk atau servis yang diperlukan konsumen namun tidak ada produk atau servis yang terlibat langsung, hanya terbatas kesepakatan antara klien dan *provider* (Tukker, 2004).



Gambar 2.1 Tipologi PSS (Tukker and van Halen, 2003)

Kim et al. (2012) memberikan sebuah skema referensi model PSS yang dapat membantu desainer PSS dalam memecahkan kebutuhan konsumen secara

umum. Tabel 2.1 adalah model PSS berdasarkan kategori PSS yang diidentifikasi oleh Kim et al. (2012).

Tabel 2.1 PSS Model

Kategori PSS	Model PSS	Keterangan
<i>Product-oriented PSS</i>	<i>Recycle service</i>	Layanan <i>reuse</i> , pemanfaatan kembali, rekondisi, atau re-manufaktur
	<i>Maintenance service</i>	Layanan untuk memperbaiki dan merawat produk
	<i>Capital budgeting service</i>	Menyediakan layanan keuangan untuk penganggaran produk
	<i>Diagnosis service</i>	Memonitor dan mendiagnosa kondisi produk yang digunakan konsumen
	<i>Information service</i>	Menyediakan layanan informasi yang diperlukan konsumen pada produk
	<i>Consultation service</i>	Layanan konsultasi untuk penggunaan optimal dari produk/servis
	<i>Education service</i>	Edukasi yang diberikan kepada konsumen untuk penggunaan produk
	<i>Installation service</i>	Layanan untuk menginstal atau merakit produk
	<i>Agency service</i>	Layanan untuk mewakili pekerjaan konsumen
	<i>Trial Service</i>	Menyediakan produk/servis dengan versi trial
	<i>Life cycle service</i>	Menyediakan serangkaian layanan produk/jasa selama <i>life cycle</i> produk
	<i>Total package solution</i>	Menyediakan layanan " <i>one-stop package solution</i> "
	<i>Customized solution</i>	Menyediakan produk/servis yang disesuaikan untuk permintaan khusus dari konsumen
	<i>Sale by component</i>	Menjual komponen atau bagian dari produk/jasa untuk antisipasi perbaikan atau upgrade permintaan dari konsumen
<i>Expansion of access</i>	Membuat dan menawarkan cara-cara baru bagi konsumen untuk mengakses produk/servis	

Tabel 2.1 PSS Model (Lanjutan)

Kategori PSS	Model PSS	Keterangan
<i>Use-Oriented PSS</i>	<i>Self service</i>	Layanan yang disediakan untuk konsumen agar mereka bisa melayani diri sendiri
	<i>Sharing</i>	Memungkinkan konsumen untuk berbagi produk/servis dengan konsumen lainnya
	<i>Leasing and renting</i>	Konsumen bisa melakukan <i>leasing</i> atau menyewa produk/servis daripada melakukan pembelian langsung
	<i>Endowment of right to use</i>	Konsumen dapat menggunakan produk/servis hanya melalui reservasi atau sistem keanggotaan.
<i>Result-Oriented PSS</i>	<i>Guarantee of result</i>	Jaminan atas produk/jasa
	<i>Pay-per-use payment</i>	Konsumen membayar produk/servis berdasarkan penggunaan

(Sumber : Kim & Lim, 2012)

PSS dapat memberikan nilai tambah ekonomi, lingkungan, dan sosial (Mont., 2000, Baines et al., 2009). Kepuasan konsumen yang lebih besar berimplikasi terhadap keuntungan yang lebih besar dan kesuksesan jangka panjang bagi perusahaan, hal tersebut menciptakan nilai tambah ekonomi. Nilai tambah lingkungan dapat diperoleh melalui penyediaan produk beserta servis yang efisien sehingga pola konsumsi bahan dan emisi limbah lebih terkendali.

Kecenderungan untuk mengkonsumsi secara seimbang melalui penggunaan PSS dapat mendorong orang untuk membuat pilihan yang lebih matang, hal tersebut menciptakan nilai tambah sosial. Manfaat sekaligus kompetensi yang dibutuhkan dalam PSS antara lain adalah perusahaan semakin efisien dengan kemampuan inovasi yang semakin tinggi, operasi yang fleksibel dan kemampuan komunikasi antar *stakeholder* yang semakin baik (Pardo, 2012 dalam Surjani et al., 2015). Tabel 2.2 menunjukkan manfaat-manfaat PSS bagi *stakeholder*.

Tabel 2.2. Manfaat PSS

<i>Stakeholder</i>	<i>PSS benefits</i>	<i>References</i>
Konsumen	Layanan yang fleksibel dan sesuai kebutuhan; kualitas produk dan jasa yang baik; kepuasan konsumen.	Aurich et al. (2010)
	Data terkait produk selama penggunaan untuk memperbaiki produk pada siklus hidup yang berbeda	Sundin et al. (2009)
Perusahaan	Peningkatan loyalitas dan kepercayaan konsumen dan inovasi melalui proses monitor selama penggunaan produk dan jasa.	Aurich et al. (2010)
	Pengurangan biaya dan sumber daya; perbaikan hasil; pengetahuan selama proses pengembangan dapat dijual sebagai jasa konsultasi dan pelatihan;	Tukker and Tischner (2006)
	<i>Reuse</i> produk dipadukan dengan beberapa layanan berbeda	Mittermeyer et al. (2010)
	Semakin luas peluang untuk inovasi dan pengembangan pasar, meningkatnya efisiensi operasi, meningkatnya hubungan dengan klien/konsumen, meningkatnya <i>corporate identity</i> , semakin mudah diperolehnya <i>feedback</i> terkait kebutuhan konsumen	Pardo (2012)
Lingkungan	Pengurangan konsumsi dengan alternatif penggunaan produk.	Li et al. (2010)
	Tanggung jawab <i>provider</i> terhadap produk dan jasa melalui <i>take-back</i> , <i>recycling</i> , pengurangan limbah sepanjang siklus hidup; perencanaan layanan dikaitkan dengan siklus hidup produk.	Baines et al. (2007)
Masyarakat	Meningkatnya dorongan masyarakat akan isu lingkungan, meningkatnya jumlah layanan dan lowongan kerja baru	Baines et al. (2007) Baines et al. (2007); Gao et al. (2009)
Pemerintah	Berkurangnya limbah dari sektor manufaktur, meningkatnya <i>sustainable economy</i> karena meningkatnya <i>service level</i> , meningkatnya penggunaan tenaga kerja khususnya di sektor industri	Pardo, 2012

(Sumber: Beuren et al., 2013, Pardo, 2012 dalam Surjani 2015)

Para peneliti juga membahas pengembangan dan strategi implementasi PSS dengan menggunakan lima jenis taktik. Taktik merupakan sebuah alternatif pada tingkat operasional yang bisa dilakukan setelah memutuskan strategi PSS yang digunakan (Casadesus dan Ricart, 2013). Secara umum, telah diidentifikasi lima taktik utama yaitu taktik kontrak, pemasaran, jaringan, desain produk dan servis, dan *sustainability*.

Tabel 2.3. Taktik dalam PSS

Key Aspects	Product-oriented	Use-oriented	Result-oriented	References
Taktik Kontrak				
Tanggung jawab dan ketentuan kontrak	<ul style="list-style-type: none"> • Tanggung jawab untuk servis yang disepakati • Kesepakatan berfokus pada pekerjaan, pembayaran, dan informasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Tanggung jawab atas ketersediaan • Kesepakatan berfokus pada tingkat ketersediaan dan monitoring 	<ul style="list-style-type: none"> • Tanggung jawab atas hasil • Kesepakatan berfokus pada karakteristik dari hasil 	(Azarenko et al., 2009) (Meier et al., 2010) (Richter et al., 2010)
Formalisasi dan Kompleksitas	<ul style="list-style-type: none"> • Formalisasi tinggi • Kompleksitas rendah 	<ul style="list-style-type: none"> • Formalisasi sedang • Kompleksitas sedang 	<ul style="list-style-type: none"> • Formalisasi rendah • Kompleksitas tinggi 	(Azarenko et al., 2009) (Meier et al., 2010)
Tingkat resiko	<ul style="list-style-type: none"> • Tingkat rendah • Lebih tinggi dari upaya pelayanan yang diperkirakan • Perilaku yang merugikan 	<ul style="list-style-type: none"> • Tingkat sedang • Kejelasan pihak yang dikenakan biaya untuk produk dan servis • Perilaku yang merugikan 	<ul style="list-style-type: none"> • Lebih bebas dalam penyediaan hasil 	(Azarenko et al., 2009) (Richter et al., 2010) (Richter dan Steven, 2009)
Taktik Pemasaran				
Nilai komunikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Informasi mengenai manfaat (fungsi dan daya tahan) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mempengaruhi sikap konsumsi tanpa pengawasan • Berupaya mencapai segmen konsumen 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengurangan tugas dan tanggung jawab dari sisi konsumen 	(Boyt, 1997) (Frambach, 1997) (Mont O. , 2004) (Sundin et al., 2010)
Interaksi dengan konsumen	<ul style="list-style-type: none"> • Interaksi standart • Membangun relasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Sering berinteraksi • Membangun Kepercayaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Sering berinteraksi • Memerlukan kepercayaan 	(Azarenko et al., 2009) (Kindstrom, 2010)

Tabel 2.3 Taktik dalam PSS (Lanjutan)

<i>Key Aspects</i>	<i>Product-oriented</i>	<i>Use-oriented</i>	<i>Result-oriented</i>	<i>References</i>
Taktik Pemasaran				
Konsumen dan pemahaman pasar	<ul style="list-style-type: none"> • Informasi penggunaan mengenai fungsi dan daya tahan • Efisiensi layanan 	<ul style="list-style-type: none"> • Wawasan kebiasaan konsumen saat menggunakan produk • Data pada desain layanan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengumpulan data yang komprehensif • Peningkatan kecepatan inovasi 	(Briscoe et al., 2012) (Sundin et al., 2010) (Ulaga dan Reinartz, 2011)
Taktik Jaringan				
Kategori partner	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Dealer</i> dan penyedia adalah intermediet antara produsen dan konsumen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Penyedia pihak ketiga • Lembaga keuangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontak langsung dengan konsumen • Beberapa tugas dapat diselesaikan oleh pihak ketiga 	(Azarenko et al., 2009) (Gao et al, 2011) (Mont & Tukker, 2006) (Sundin et al., 2010)
Kategori relasi	<ul style="list-style-type: none"> • Kontak langsung dengan konsumen ditangani oleh <i>provider</i>. • Produsen perlu membangun hubungan yang erat dengan agen 		<ul style="list-style-type: none"> • Fokus pada <i>co-creation</i>. • Dekat dengan integrasi vertikal. • Berdasarkan kepercayaan. 	(Halme, et al, 2007) (Maxwell et al, 2006) (Ng, Maull, & Yip, 2009) (Schuh et al., 2008)
<i>Sharing</i> dan kegiatan koordinasi	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat metode untuk mengkoordinasikan tugas-tugas, fokus pada formalisasi. • Mempertimbangkan dasar hukum 		<ul style="list-style-type: none"> • Membutuhkan banyak komunikasi personal • Menerapkan rutinitas kerja baru 	(Krucken & Meroni, 2006) (Mont O. , 2002) (Stoughton & Votta, 2003)
Fungsional	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah untuk dimaintain • Mudah untuk <i>reuse</i> • Peningkatan kehandalan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah untuk mempertahankan • meningkatkan daya tahan • <i>Upgrade</i> mudah dan rekondisi 	<ul style="list-style-type: none"> • Peluang signifikan besar • Fleksibilitas tinggi 	(Aurich, Fuchs, & Wagenknecht, 2006) (Evans, Partidario, & Lambert, 2007)

Tabel 2.3 Taktik dalam PSS (Lanjutan)

<i>Key Aspects</i>	<i>Product-oriented</i>	<i>Use-oriented</i>	<i>Result-oriented</i>	<i>References</i>
Taktik Jaringan				
Kustomisasi	<ul style="list-style-type: none"> • Sangat terbatas 	<ul style="list-style-type: none"> • Beberapa kustomisasi untuk konsumen besar 	<ul style="list-style-type: none"> • Tinggi tingkat kustomisasi 	(Azarenko, Roy, Shehab, & Tiwari, 2009) (Tukker, 2004)
Taktik Sustainability				
<i>Improved resource utilization</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Memperpanjang masa pakai produk atau layanan. • Daur ulang yang lebih baik. 	Intensif yang digunakan: <ul style="list-style-type: none"> • Memperpanjang masa pakai produk atau jasa. • Risiko efek <i>Rebound</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Insentif tinggi untuk penyedia untuk meningkatkan pemanfaatan sumber daya. 	(Evans, Partidario, & Lambert, 2007) (Manzini & Vezzoli, 2003) (Tonelli, Taticchi, & Starnini Sue, 2009) (Tukker & Tischner, 2006)
<i>Extent of innovation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Incremental</i> inovasi menangani keandalan dan kegunaan • Produk dan layanan inovasi • Inovasi model bisnis 		<ul style="list-style-type: none"> • Inovasi radikal bisa menyebabkan signifikan • efek keberlanjutan 	(Manzini & Vezzoli, 2003) (Tukker, 2004)

(Sumber : Riem et al., 2014)

Taktik kontrak menjelaskan mengenai kewajiban dan sistematika yang tepat untuk mendistribusikan produk atau layanan di antara pihak-pihak yang terlibat (misalnya kontrak antara *provider* PSS dan konsumen) selama periode tertentu. Sebuah kontrak PSS dirancang untuk mengatasi semua aspek yang berkaitan dengan penyediaan produk/servis serta menyatakan hak dan kewajiban pihak yang terlibat (Gruneberg dan Hughes, 2007). Taktik pemasaran menjelaskan mengenai penyedia PSS dalam berinteraksi, berkomunikasi dengan konsumen, dan memanfaatkan wawasan pasar untuk menerapkan model bisnis. Taktik jaringan menjelaskan mengenai penyedia PSS dalam menggunakan jaringan mereka dengan mitra eksternal untuk memastikan bisnis PSS dapat dilaksanakan dengan sukses. Taktik desain produk dan servis menjelaskan mengenai rancangan

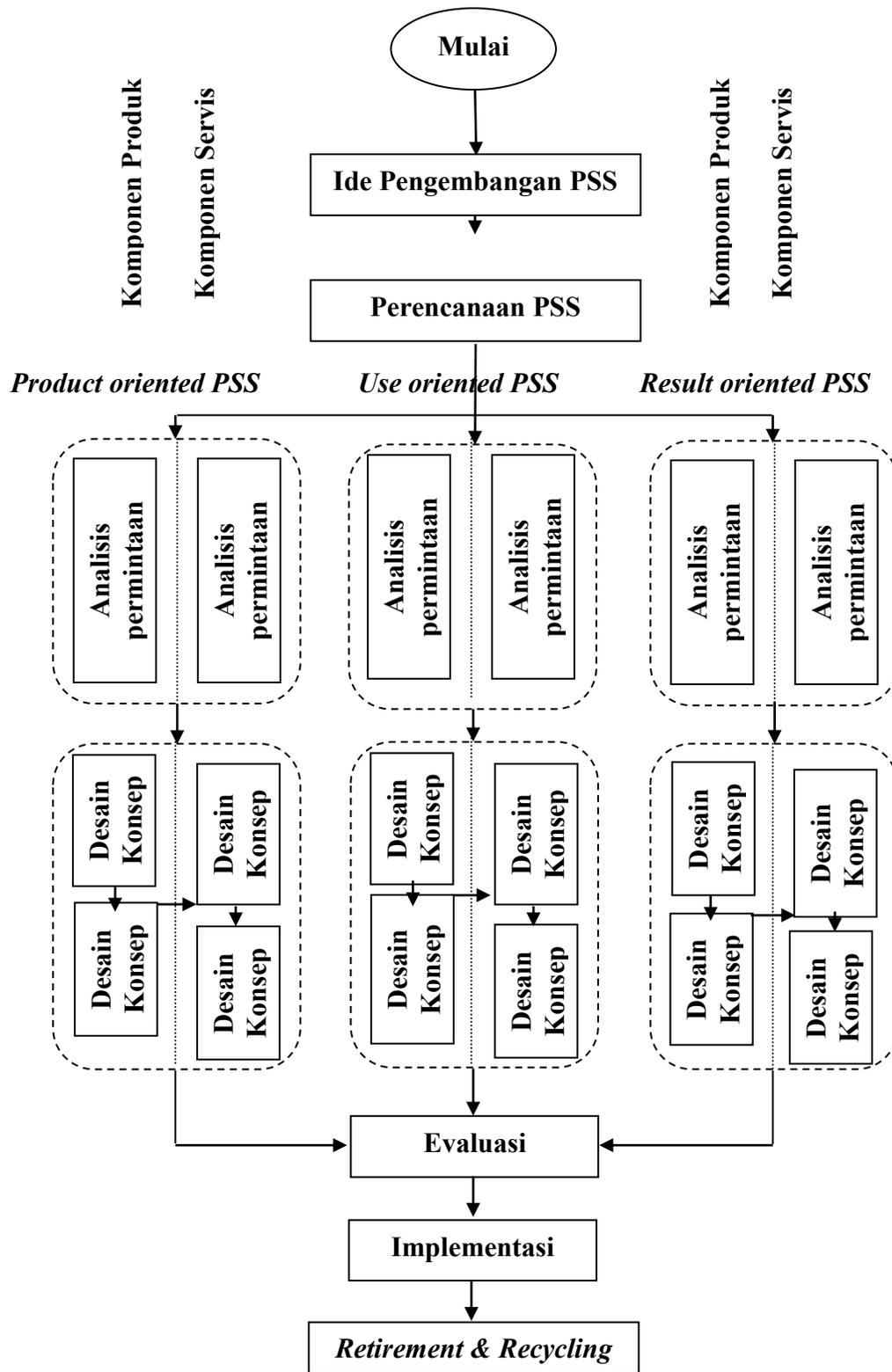
penyediaan produk dan servis untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang beragam hingga berhasil menerapkan konsep PSS. Taktik *sustainability* memastikan PSS dapat dilaksanakan dengan sukses dan melakukan pendekatan proaktif untuk memastikan manfaat ekonomi dan lingkungan yang keberlanjutan (Riem et al., 2014). Tabel 2.3 menjelaskan aspek-aspek yang berkaitan dengan kelima jenis taktik berdasarkan klasifikasi PSS.

2.1.1 Konsep Pengembangan PSS

Vijaykumar et al. (2012) mengidentifikasi pengembangan PSS yang efektif dan merekomendasikan aspek – aspek yang harus dipertimbangkan, yaitu spesifikasi konteks (pertimbangan domain industri), posisi dan kepentingan *stakeholder* (identifikasi kebutuhan dan preferensi *stakeholder*), tahapan desain (proses desain untuk mengintegrasikan produk dan servis, model bisnis yang akan dikembangkan, tipe PSS, dan fokus pada *sustainable development*), siklus pengembangan (*generation and evaluation process*), pertimbangan siklus hidup (tahap perencanaan dan desain, tahap implementasi dan monitoring, tahap *feed back*).

Secara umum, pengembangan PSS terdiri dari tujuh tahap yaitu pengembangan ide PSS, perencanaan PSS, analisis permintaan, desain dan integrasi PSS, evaluasi, implementasi, dan *retirement* dan *recycling* (Tuan A dan Joon Y, 2014). Pada tahap pengembangan ide PSS, seorang desainer PSS perlu menganalisis lingkungan internal dan eksternal perusahaan yang melingkupi peluang pasar, bisnis model PSS, kategori PSS yang akan dikembangkan, dan ide PSS. Pada tahap perencanaan PSS seorang desainer perlu merencanakan alokasi sumber daya, segmentasi pasar, dan penjadwalan PSS. Pemahaman yang jelas tentang kebutuhan konsumen sangat penting. Pada tahap analisis permintaan konsumen desainer perlu mengidentifikasi kebutuhan pelanggan, *benchmarking*, dan spesifikasi PSS. Pada tahap desain dan integrasi PSS desainer membuat desain

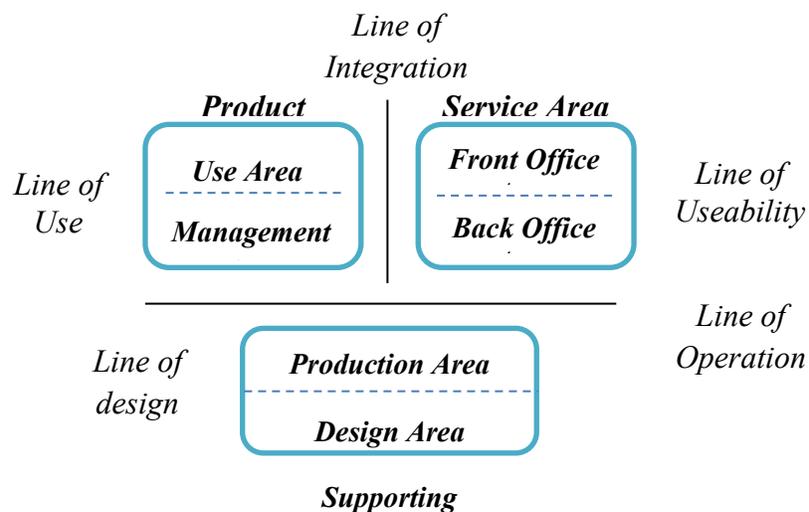
konsep secara detail dan integrasi antar *stakeholders* yang terlibat. Hubungan antar *stakeholders* tersebut secara rinci dijelaskan dalam PSS *blueprint*. Evaluasi PSS bisa diperoleh dari uji implementasi atau *feedback* dari konsumen. Tahap implementasi dimana *provider* meluncurkan pengembangan konsep PSS kepada konsumen. Selanjutnya pengembangan PSS bisa terus dilakukan melalui *retirement* dan *recycling* pada *end of life PSS*. Pendekatan desain PSS di jelaskan rekomendasikan oleh (Tuan A dan Joon Y., 2014) secara sistematis direpresentasikan pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Proses Desain PSS (Tuan A dan Joon Y., 2014)

2.1.2 PSS *Blueprint*

Pentingnya tahap desain telah dibahas dalam *New Product Development* (NPD) atau *New Service Development* (NSD), hal tersebut juga berlaku dalam implementasi PSS dimana sukses atau gagalnya ditentukan oleh desain itu sendiri (Kim et al, 2009;Hara et al., 2009). Tahapan desain menentukan implementasi dan kualitas PSS (Hara et al., 2009). Desain PSS yang efektif merupakan kunci keberhasilan implementasi PSS. Oleh karena itu, desain PSS penting sepanjang siklus hidup PSS. Ruang lingkup PSS yang mencakup perilaku siklus hidup produk dan aliran servis dari penyedia hingga ke konsumen membutuhkan interaksi antar elemen yang terlibat (Boughnim & Yannou, 2005). Pengembangan desain PSS secara detail yang berkaitan dengan elemen PSS telah dikembangkan dalam *PSS blueprint*. *PSS blueprint* adalah alat efektif untuk memodelkan PSS yang bisa merepresentasikan kegiatan dan hubungan antar elemen PSS. *PSS blueprint* didefinisikan sebagai peta yang menggambarkan sistem produk dan servis yang terpadu dan sistematis untuk memberikan peningkatan *value* dan *sustainability*. Dalam *PSS blueprint* dijelaskan bahwa PSS terdiri dari tiga area utama yaitu area produk, area servis, dan area pendukung seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Struktur Desain *PSS Blueprint* (Geum & Park, 2011)

Area produk menjelaskan tentang aliran kegiatan produk yang ditawarkan oleh PSS. Kegiatan yang berkaitan dengan area produk merupakan kegiatan penting dalam PSS, dimana kegiatan PSS telah diterima oleh konsumen dan tidak termasuk kegiatan yang terjadi sebelum PSS diterima oleh konsumen. Area produk dibagi menjadi dua sub-daerah oleh *line of use* yaitu area yang menyediakan aliran penggunaan produk dan aliran manajemen produk. Area tersebut berkaitan dengan siklus hidup produk. Mont (2002) menyelidiki siklus penggunaan produk adalah bagian penting dari desain PSS dan manajemen siklus hidup produk harus dipertimbangkan. Dalam PSS, produk umumnya dikelola dan dipelihara sepanjang siklus hidup produk mulai sebelum, saat penggunaan produk, dan setelah penggunaan produk.

Area servis menggambarkan kegiatan aliran penyediaan servis yang disediakan PSS. Penggunaan area servis sangat penting dalam desain PSS, karena gagasan PSS dimulai dari penyediaan terpadu dari produk dan servis. Dengan kata lain, bentuk pengiriman nilai telah diubah dari produk yang diubah dalam bentuk penyediaan servis atau fungsi. Area layanan dibagi menjadi dua sub-daerah oleh *line of visibility* yaitu area *front office* dan *back office*.

Area pendukung menjelaskan kegiatan yang mendasari dalam pelaksanaan PSS. Berbagai karakteristik penggunaan produk dan servis harus direncanakan terlebih dahulu untuk mengantisipasi dan mengatur interaksi antar elemen yang terkait dan teknologi yang digunakan (Morelli, 2006). Oleh karena itu, area pendukung harus disediakan di bawah area produk dan area servis, untuk mendukung tindakan yang diperlukan. Area pendukung dibagi menjadi dua sub-daerah yaitu area produksi dan area desain yang dibagi oleh *line of design*. (Cunha et al., 2004). Setiap area dibedakan oleh *line*, *line of integration* untuk membagi area produk dan area servis, *line of operation* untuk membagi area produk dan area layanan dengan area pendukung. Berikut Tabel 2.4 merangkum karakteristik area dan garis *product-service blueprint*.

Tabel 2.4. Ruang Lingkup Produk Servis *Blueprint*

Area		Karakteristik	Line
Produk area	Area penggunaan	Menyediakan aliran penggunaan produk	<i>Line of use</i>
		Sebagian besar terdiri dari aktivitas konsumen	
		Hal yang berkaitan dengan produk	
	Area manajemen	Menyediakan aliran manajemen (pemeliharaan)	<i>Line of use</i>
Berkaitan dengan kegiatan pengelolaan rutin untuk memberikan PSS			
Kemungkinan yang berkaitan dengan produk			
Sebagian besar berkaitan dengan area <i>back office</i>			
Servis Area	Area <i>Front office</i>	Menyediakan aliran untuk tindakan ke konsumen untuk kenyamanan.	<i>Line of visibility</i>
		Sebagian terkait dengan wilayah area produk dan layanan	
	Area <i>Back office</i>	Menyediakan aliran tindakan karyawan di daerah yang tidak terlihat konsumen	
		Sebagian besar berkaitan dengan bidang pengelolaan area produk dan <i>front office</i>	

Tabel 2.4 Ruang Lingkup Produk Servis *Blueprint* (Lanjutan)

Area		Karakteristik	Line
Area pendukung	Area produksi	Menyediakan aliran produksi	<i>Line of design</i>
		Sebagian partisipasi dari elemen lain	
	Area desain	Menyediakan aliran rancangan PSS	
		Sebagian besar terkait dengan kustomisasi, konsumen, dan desain ulang selama siklus hidup	

(Sumber : Geum & Park, 2011)

Berdasarkan area dan simbol dari PSS *blueprint*, konsep PSS harus dirancang agar seluruh sistem bekerja dan menggambarkan aliran produk/servis, informasi, dan interaksi antara elemen. Berikut prosedur PSS *blueprint*:

A. Persiapan

Sebelum desain PSS dilakukan, dalam tahap persiapan ini tujuan, konsep, dan komponen rinci diidentifikasi. Proses ini bekerja sebagai pendahuluan untuk desain PSS. Adapun langkah dalam tahap persiapan yaitu:

- a. Mengklarifikasi tujuan pembangunan PSS, memberikan sudut pandang lain dan ide yang jelas
- b. Mengklarifikasi produk, servis, dan infrastruktur dari PSS
- c. Mengidentifikasi *steakholder* yang terlibat termasuk konsumen, *provider*, dan pihak lain.

B. Identifikasi Elemen

Pada langkah kedua, elemen dan kegiatan dari masing-masing area direpresentasikan melalui simbol. Dari masing-masing area dapat diidentifikasi elemen sebagai berikut:

- a. Di area pendukung mengidentifikasi elemen infrastruktur atau pendukung kegiatan untuk penyediaan PSS
- b. Di area pelayanan mengidentifikasi elemen penyediaan servis perusahaan untuk konsumen, mulai dari *front office* hingga *back office* .
- c. Di area produk mengidentifikasi elemen perilaku produk, dari tahap penggunaan hingga tahap manajemen.

C. Membangun Jaringan

Seluruh kegiatan pada masing-masing area saling berhubungan membentuk suatu jaringan. Pada langkah ini akan dibangun suatu sistem jaringan dari area produk, area servis, dan area pendukung. *PSS blueprint* yang terdiri dari tiga area dapat dibangun sebuah jaringan melalui tiga cara, yaitu dari area pendukung, dari area servis, dan dari area produk.

a. Dari area pendukung

Area pendukung dapat menjadi titik awal dari desain PSS. Desain PSS dimulai dengan mempertimbangkan persiapan PSS dengan mengikuti urutan PSS, misalnya, merancang produk, manufaktur produk, dan menyesuaikan produksi produk yang sesuai dengan PSS.

b. Dari area servis

Area servis dapat menjadi titik awal dari desain PSS dengan asumsi konsumen mulai menggunakan PSS. Dalam hal ini, desain PSS dimulai dengan kondisi konsumen telah memasuki sistem dan mulai menggunakan PSS. Produk yang relevan dan servis yang diperlukan diklasifikasikan dan

dihubungkan untuk memberikan nilai tambah kepada konsumen. Oleh karena itu, dalam kasus ini, hubungan yang dibuat berdasarkan aliran sekuensial penyediaan layanan dan produk-produk yang terkait.

c. Dari area produk

Desain PSS dapat mulai dengan merancang area produk. Dalam hal ini, desain PSS dimulai dengan kondisi produk sedang digunakan konsumen. Namun, di sebagian besar PSS, nilai tersebut disampaikan oleh penyediaan servis. Dalam banyak kasus, peran produk tersebut dipindahkan ke servis sebagai bentuk fungsi servis. Oleh karena itu, kasus desain ini yang dimulai dari perancangan area produk jarang digunakan.

D. Simbol

PSS memiliki banyak karakteristik dibandingkan dengan model tradisional. Fungsi ekonomi, transfer *owner-ship*, dampak lingkungan yang lebih rendah, *sustainability*, dan jaringan merupakan fitur-fitur yang mewakili PSS. Menyadari kebutuhan untuk menggabungkan fitur secara rinci, *PSS blueprint* menciptakan simbol untuk menggambarkan fitur penting dari PSS.

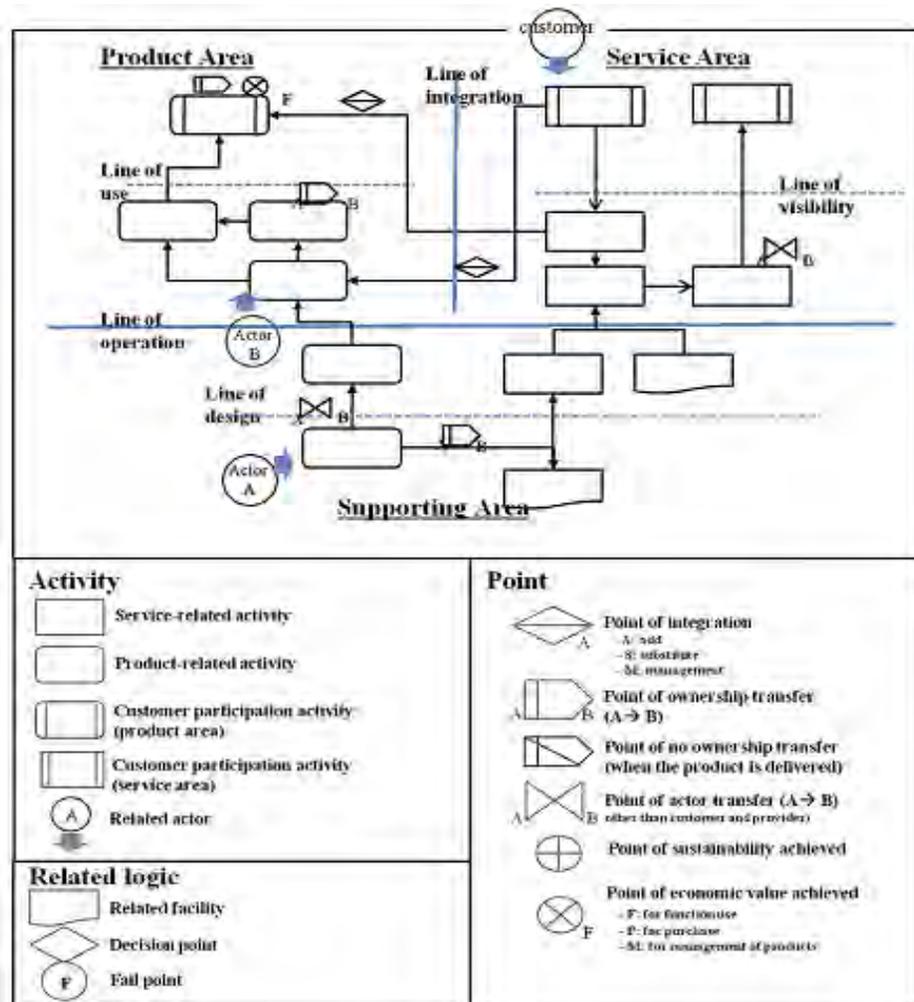
Simbol dalam *PSS blueprint* dapat diklasifikasikan ke dalam dua kelompok besar yaitu kegiatan dan poin. Sebuah kegiatan mengacu pada tindakan atau gerakan yang diperlukan untuk memberikan nilai yang terdiri dari kegiatan terkait produk dan servis. Jika konsumen berpartisipasi dalam setiap kegiatan, dapat disebut partisipasi kegiatan konsumen. Sebuah poin mengacu pada posisi dimana suatu peristiwa atau kegiatan yang akan dilakukan pada keadaan fungsional. Sebagai contoh, jika transfer kepemilikan terjadi selama aktivitas tertentu, dapat dikatakan sebagai "poin transfer kepemilikan". Pada Tabel 2.5 ditunjukkan simbol *PSS blueprint* untuk mewakili PSS agar lebih efektif

Tabel 2.5 Simbol PSS *Blueprint*

Tipe	Nama	Definisi
Kegiatan	Servis	Kegiatan yang terjadi selama pekerjaan berkaitan dengan servis
	Produk	Kegiatan yang terjadi selama pekerjaan berkaitan dengan produk
	Partisipasi konsumen	Kegiatan dimana konsumen ikut terlibat
Poin	Poin integrasi	Poin yang menyatakan produk dan servis terintegrasi
	<i>A: add</i>	Jika sebuah produk atau servis ditambahkan terhadap produk/servis
	<i>S: substitute</i>	Jika produk atau servis disubstitusikan sebagai pengganti dari servis/produk
	<i>M: management</i>	Jika produk/servis membantu untuk mengelola fungsi yang ada
	<i>Point of ownership transfer (A → B)</i>	Poin yang menyatakan kepemilikan dari aktor A ke aktor B
	<i>Point of no transfer of ownership</i>	Ada saat tidak terjadi transfer kepemilikan (sementara produk dikirimkan)
	<i>Point of actor transfer (A → B)</i>	Poin dimana terjadi perubahan dari aktor A ke aktor B
	<i>Point of sustainability achieved</i>	Poin dimana keberlanjutan atau nilai lingkungan tercapai
	<i>Point of economic value achieved</i>	Titik dimana nilai ekonomi tercapai.
	<i>Related facility</i>	Fasilitas untuk memberikan fungsi atau nilai yang diinginkan
	<i>Decision point</i>	Sebuah poin dimana keputusan harus dibuat
<i>Fail point</i>	Sebuah poin yang memiliki potensial untuk gagal	

(Sumber : Geum & Park, 2011)

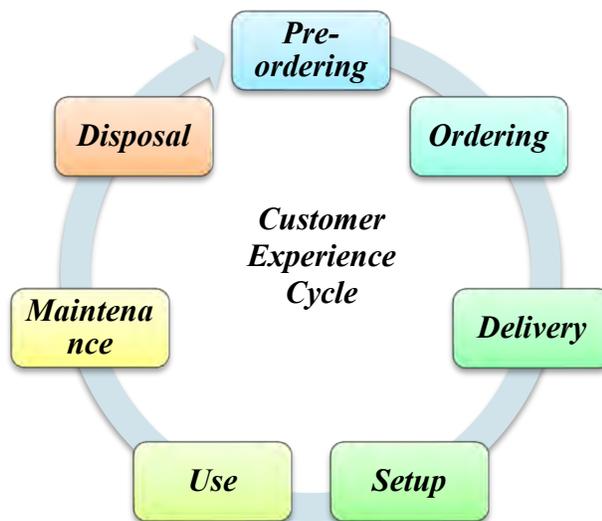
Dengan menggunakan simbol PSS *blueprint* dapat merepresentasikan fitur dari PSS. Simbol-simbol tersebut menggambarkan tujuan dari integrasi, nilai preposisi, dan proses secara detail. *PSS blueprint* dengan menggunakan simbol seperti pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 PSS *Blueprint* dengan Menggunakan Simbol (Geum & Park, 2011)

2.1.3 Kebutuhan Konsumen dalam PSS

Kebutuhan konsumen terhadap PSS harus dipertimbangkan dalam perancangan implementasi PSS. Aspek konsumen dalam pengambilan keputusan penting untuk keberhasilan PSS. Peneliti terdahulu telah menganalisis dan menyarankan konsep untuk mengelola *customer value* dalam konteks PSS. Lee (2015) melakukan pengembangan konsep PSS berdasarkan prespektif konsumen dengan menganalisis *literature review* dan bermacam-macam studi kasus. Peneliti menyimpulkan kebutuhan konsumen terhadap produk dan servis terdiri dari tujuh *state*. Tujuh *state* tersebut adalah *preordering-ordering-delivery-setup-use-maintenance-disposal*, dapat dilihat dalam Gambar 2.5. Dimana dari masing-masing *state* tersebut berpeluang untuk pengembangan konsep PSS. *Preordering* merupakan *state* dimana kegiatan konsumen sebelum memesan produk/servis, seperti motivasi konsumen untuk memesan, kesempatan untuk melakukan *trial* terhadap produk/servis, atau proses untuk melakukan pemesanan. Ketujuh *state* tersebut dapat digunakan sebagai *framework* dalam menawarkan konsep PSS.



Gambar 2.5 Pengalaman Siklus Konsumen untuk PSS
(Sumber : Geum, et al 2015)

Identifikasi masalah konsumen merupakan sebuah proses permasalahan sendiri (Ulrich dan Epiger, 2007). Secara umum indentifikasi masalah konsumen terdiri dari tiga langkah (Kim et al., 2012). Pertama, menginterpretasikan data *feedback* dari konsumen. Kedua, menterjemahkan dan mensintesis data kedalam bentuk yang terstruktur. Ketiga, mengidentifikasi makna utama dari data. Memahami kebutuhan konsumen yang sesungguhnya adalah kunci dari inovasi. Meskipun kebutuhan konsumen sangat beraneka ragam, konsumen memiliki permasalahan spesfik dalam sebuah kondisi khusus. Jika informasi kebutuhan konsumen dapat diklarifikasi dengan tepat maka pengembangan produk/servis akan lebih mudah dilakukan. Melalui proses pengkajian yang panjang, dengan 118 studi kasus Kim et al. (2012) merekomendasikan 20 kebutuhan konsumen secara umum, dapat dilihat pada tabel Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Kebutuhan Konsumen

<i>Stage</i>	<i>General Needs</i>	<i>Description</i>
<i>Purchase</i>	Biaya rendah	Konsumen menginginkan produk/servis dengan biaya rendah
	Pembelian yang mudah	Konsumen menginginkan produk/servis dapat diperoleh dengan cara yang sederhana
	Informasi siklus hidup produk/servis	Konsumen menginginkan informasi atas produk/servis selama siklus hidupnya
<i>Use</i>	Multi fungsi	Konsumen menginginkan produk/servis memiliki banyak fungsi
	Bahan baku yang ramah lingkungan	Konsumen menginginkan produk/servis dibuat dengan menggunakan bahan baku yang ramah lingkungan
	Sumber daya yang ramah lingkungan	Konsumen menginginkan produk/servis dapat digunakan dengan ramah lingkungan

Tabel 2.6 Kebutuhan Konsumen (Lanjutan)

<i>Stage</i>	<i>General Needs</i>	<i>Description</i>
<i>Use</i>	Pengurangan bahan baku	Konsumen menginginkan produk/servis dapat meminimalisi limbah dari bahan baku yang digunakan
	Kustomisasi	Konsumen menginginkan produk/servis dapat dipesan sesuai keinginan mereka
	Optimasi penggunaan	Konsumen dapat menggunakan produk/servis dalam kondisi yang baik/cara yang paling baik
	Performansi	Konsumen menginginkan produk/servis dapat memberikan performansi yang baik
	<i>Maintenance</i> yang rendah	Konsumen menginginkan produk/servis proses maintain yang rendah
	Dapat digunakan dengan fleksibel	Konsumen menginginkan produk/servis yang flexible sehingga mereka dapat menggunakan dalam berbagai cara
	Tahan lama	Konsumen menginginkan dapat menggunakan produk/servis dalam waktu jangka panjang
	Stabil	Konsumen menginginkan produk/servis memiliki performansi yang stabil
	Mudah digunakan	Konsumen menginginkan produk/servis dapat digunakan dengan mudah, tepat, dan cara yang sederhana
	Ketersediaan terhadap ruang dan waktu	Konsumen dapat menggunakan produk / layanan kapanpun atau dimanapun diperlukan
Adanya nilai tambah dari penggunaan	Konsumen menginginkan nilai tambah produk /servis dalam penggunaannya.	

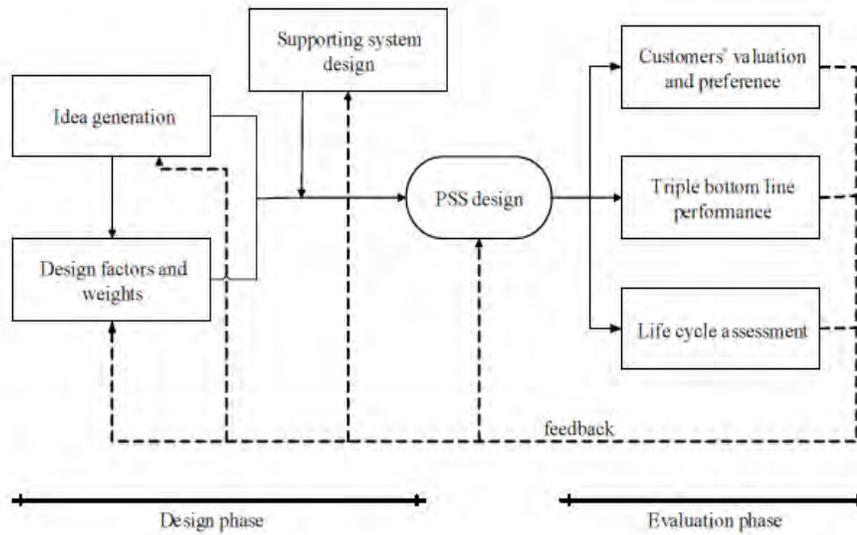
Tabel 2.6 Kebutuhan Konsumen (Lanjutan)

<i>Stage</i>	<i>General Needs</i>	<i>Description</i>
<i>Disposal</i>	Limbah yang ramah lingkungan	Konsumen menginginkan produk/servis tidak menghasilkan limbah yang dapat mencemari lingkungan
	Kemudahan pembuangan limbah	Konsumen mampu membuang limbah dari produk/ servis dengan mudah
	Adanya nilai tambah dari pembuangan limbah	Konsumen menginginkan produk /servis memiliki nilai tambah saat melakukan pembuangan limbah

(Sumber : Kim et al., 2012)

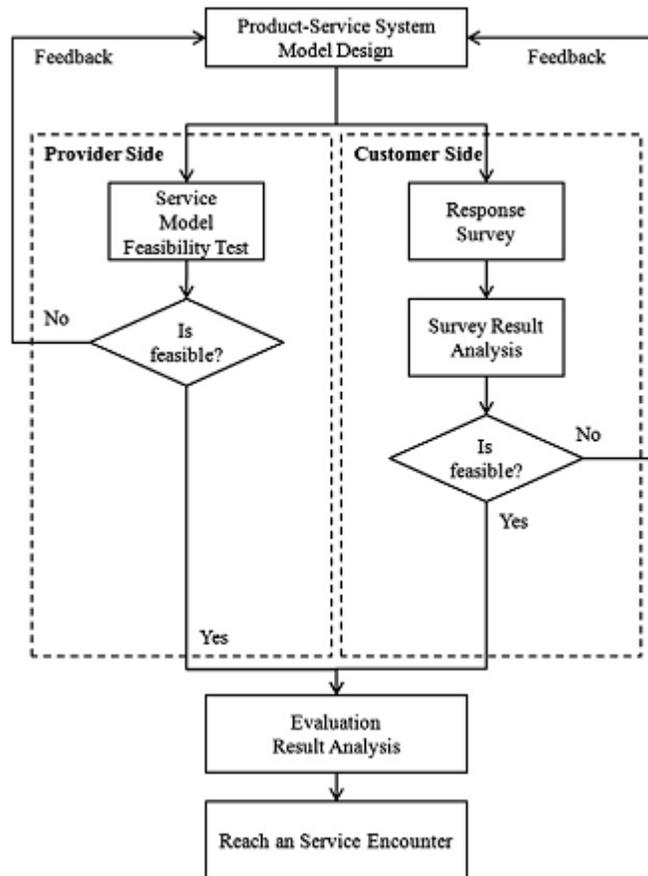
2.1.4 Evaluasi PSS

Tranformasi model bisnis tradisional menjadi model bisnis PSS memiliki resiko sepanjang siklus hidup produk dan servis yang ditawarkan. Untuk mendapatkan nilai *sustainability* maka evaluasi terhadap pengembangan konsep PSS sangat penting untuk dilakukan. Shih et al. (2009) telah mengembangkan model evaluasi untuk pengembangan PSS dengan tahapan seperti pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Proses Desain dan Evaluasi PSS (Shih et al., 2009)

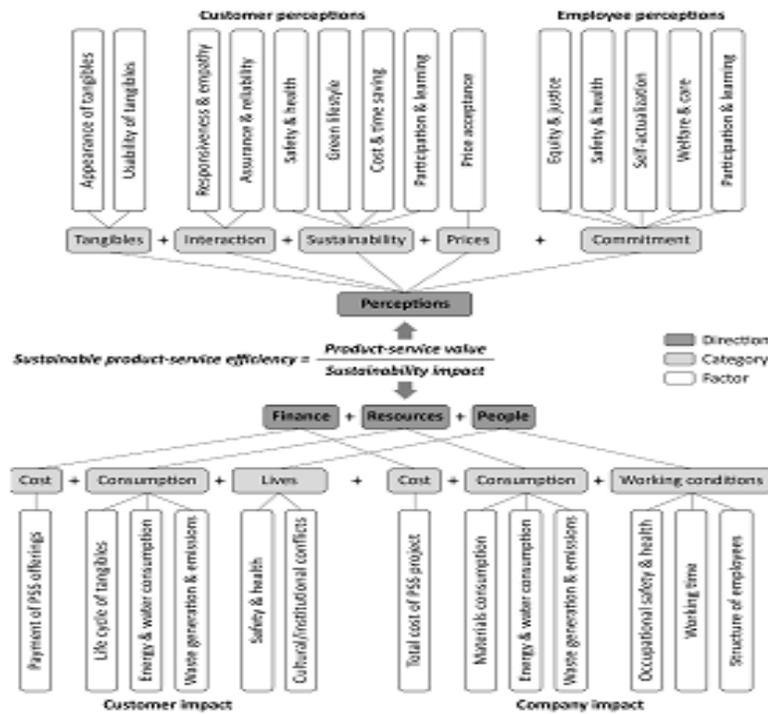
Untuk mencapai keberhasilan PSS evaluasi PSS harus dipertimbangkan. Evaluasi PSS harus mempertimbangkan sudut pandang dari *provider* dan konsumen (Yoon et al., 2012). Evaluasi dari sudut pandang *provider* berkenaan dengan potensi resiko saat PSS yang dirancang mengkonfirmasi peluang keberhasilan yang tinggi. Evaluasi dari sudut pandang konsumen mengacu terhadap tanggapan dan pikiran calon konsumen. Model PSS dipengaruhi oleh banyak elemen, model evaluasi PSS juga harus mempertimbangkan berbagai aspek. Secara khusus, unsur-unsur lingkungan bisnis adalah faktor yang paling penting dalam menerapkan konsep PSS. Dari sisi *provider* model evaluasi dapat memperhatikan aspek harga, promosi, tempat, dan paket yang ditawarkan. Evaluasi juga harus mencakup unsur kompetitif, unsur politik-hukum, unsur ekonomi, dan elemen teknologi. Gambar 2.7 merepresentasikan model evaluasi PSS berdasarkan sudut pandang *provider* dan konsumen.



Gambar 2.7 Model Evaluasi untuk *Product Service System*

Sumber: Yoon et al., 2012

Chou et al., (2015) mengusulkan konsep untuk mengukur efisiensi *product-service system* yang berkelanjutan. Hal tersebut dilakukan untuk mengeksplorasi hubungan antara nilai produk layanan dan dampak yang berkelanjutan. Efisiensi diperoleh dari *product service value* dibandingkan dengan *sustainability impact*. Pengukuran dan kriteria yang dikembangkan sebagaimana dalam Gambar 2.8



Gambar 2.8 Sustainability Product Service Efficiency

2.2 Quality Function Deployment

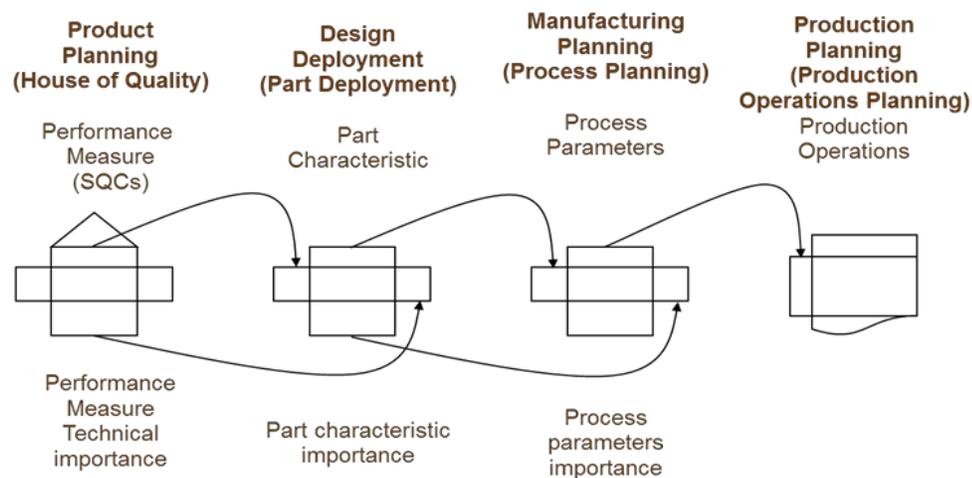
Dalam perkembangan dunia bisnis, strategi bersaing tidak bisa lepas dari kualitas (*Quality*), dan kepuasan (*Satisfaction*) atas jasa atau layanan (*Service*) yang di butuhkan oleh konsumen. Pendekatan untuk membantu memahami kebutuhan konsumen dan merencanakan pengembangan produk atau jasa terkonep dalam sebuah metode *Quality Function Deployment* (QFD). QFD adalah metode untuk mengembangkan kualitas desain yang bertujuan memuaskan konsumen dengan menerjemahkan kebutuhan konsumen ke dalam persyaratan fungsional sebagai target desain atau parameter rekayasa untuk tahap produksi (Akao, 1990). Menurut Cohen, QFD adalah metode terstruktur yang digunakan untuk pengembangan dan perencanaan produk berdasarkan kebutuhan dan keinginan konsumen serta alat untuk mengevaluasi kapabilitas suatu produk atau servis dalam memenuhi kepuasan konsumen.

QFD pertama kali dikembangkan oleh Yoji Akao pada tahun 1966 untuk merancang bagian khusus dari produk berdasarkan penilaian konsumen. Metode utama dari QFD adalah matriks *house of quality* (HoQ) dimana pertama kali diterapkan oleh Kobe Shipyard dari Mitsubishi Heavy Industries untuk pengembangan pembangunan proyek tanker kapal minyak (Pardee, 1996). Perusahaan Ford merupakan perusahaan yang pertama kali mengimplementasikan QFD di *United States* pada tahun 1986. QFD juga berhasil diimplementasikan di berbagai perusahaan di Jepang, salah satunya Toyota Motor. Setelah Toyota Motor mengimplementasikan QFD, Toyota dapat mengurangi biaya desain dan waktu dalam melakukan pengembangan produk (Maghrab, 1997). Implementasi metode QFD dalam proses pengembangan dan perencanaan produk merupakan suatu nilai tambah bagi perusahaan. Perusahaan dapat menciptakan suatu produk yang memiliki daya saing dan mampu memuaskan konsumen.

Metode QFD memiliki beberapa tahap matriks perencanaan dan pengembangan seperti pada Gambar 2.9. Tahapan tersebut antara lain:

- A. Tahap perencanaan produk dengan menggunakan matriks *House of Quality*, dimana tahap untuk mentransformasikan *voice of customer* secara langsung terhadap karakteristik teknis atau spesifikasi teknis dari sebuah produk (barang atau jasa) yang dihasilkan.
- B. Tahap perencanaan komponen dengan menggunakan *Part Deployment Matrix*, dimana tahap untuk mengidentifikasi faktor-faktor teknis yang kritis terhadap pengembangan produk.
- C. Tahap perencanaan proses dengan menggunakan *Process Planning Matrix*, dimana tahap untuk mengidentifikasi proses pembuatan pengembangan suatu produk.
- D. Tahap perencanaan produksi dengan menggunakan *Production Operations Planning Matrix*, dimana tahap untuk memaparkan tindakan yang perlu diambil dalam perbaikan produksi suatu produk.

Dari keempat matriks tersebut, alat utama dari QFD adalah matriks *House of Quality*, dimana dilakukan identifikasi kebutuhan konsumen. Identifikasi kebutuhan konsumen (lebih dikenal dengan istilah *voice of customer*) selanjutnya akan menjadi dasar dari penetapan spesifikasi produk, pembuatan konsep produk, dan penyelesaian konsep produk untuk pengembangan selanjutnya.



Gambar 2.9 Empat Tahap dalam Model QFD (Cohen, 1995)

House of Quality terdiri dari *customers needs and benefits*, *planning matrix*, *technical response*, *relationship*, *technical correlation*, *technical matrix*.

Berikut penjelasan masing-masing komponen HoQ:

- A. *Customers needs and benefits*, berisi daftar keinginan dan kebutuhan konsumen. Data diperoleh dari penelitian pasar.
- B. *Planning matrix*, menjelaskan strategi yang dilakukan untuk pengembangan produk, berisi data tingkat kepentingan kebutuhan dan keinginan konsumen dan data tingkat kepuasan terhadap produk layanan yang diberikan.
- C. *Technical response*, menjelaskan aspek teknik dalam mengembangkan produk yang diturunkan dari informasi kebutuhan dan keinginan konsumen pada matriks A.

D. *Relationship*, menggambarkan hubungan kekuatan yang terjadi antara kebutuhan konsumen pada matriks A dan aspek teknik pada matriks C. Untuk menunjukkan kekuatan hubungan digunakan simbol seperti pada Tabel 2.7

Tabel 2.7 Simbol Matrik *Relationship*

Simbol	Keterangan	Nilai
■	<i>Strong relationship</i>	9
Δ	<i>Moderate relationship</i>	5
●	<i>Low relationship</i>	1
∅	<i>No relationship</i>	0

E. *Technical correlation*, menunjukkan korelasi antara aspek teknik yang satu dengan aspek yang lain pada matriks C. Korelasi antara kedua aspek teknik ditunjukkan dengan simbol:

Tabel 2.8 Simbol Matrik *Technical Correlation*

Keterangan	Simbol
<i>strong positive correlation</i>	++
<i>positive correlation</i>	+
<i>No correlation</i>	0
<i>negative correlation</i>	-
<i>strong negative correlation</i>	--

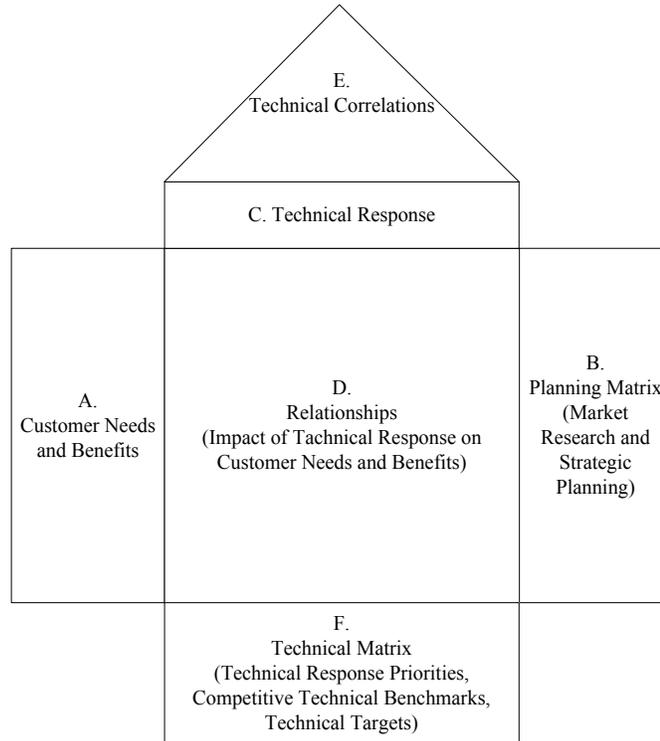
F. *Technical matrix*, menjelaskan prioritas kepentingan aspek teknik yang direncanakan berdasarkan *competitive benchmark* untuk mencapai kualitas produk baru yang dikembangkan.

Bentuk QFD orisinal diilustrasikan oleh sebuah *single layer* dari *house of quality* yang mengidentifikasi kepuasan konsumen dengan keterangan teknis

produk. Gambar 2.9 menunjukkan *House of Quality* QFD orisinil. Dalam prakteknya, kepuasan konsumen bisa menimbulkan konflik bagi perusahaan. Kepuasan konsumen dan persyaratan perusahaan biasanya bertolak belakang. Perusahaan menginginkan keuntungan bisnis sedangkan konsumen menginginkan produk dan servis yang murah. Penelitian pengembangan produk yang memperhatikan kepuasan konsumen dan *provider* telah diteliti dalam model *Multi-layer QFD*. Metode QFD orisinil hanya mengevaluasi hubungan antara kebutuhan konsumen dan respon teknis, *Multi-layer QFD* menyelidiki hubungan antara kebutuhan konsumen dan *provider*, serta mengidentifikasi antara kebutuhan konsumen dan respon teknis, *provider* dan respon teknis. *Multi-layer QFD* tidak hanya memenuhi kepuasan konsumen, tetapi juga mempertimbangkan *provider*.

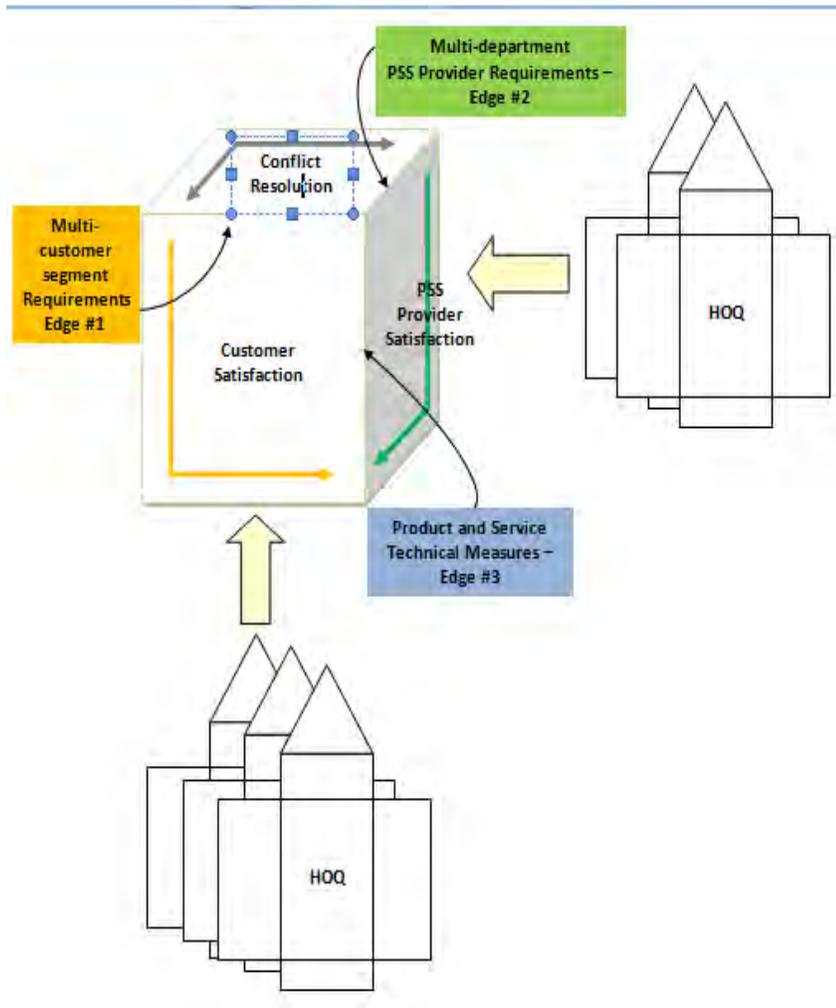
2.2.1 *Multi-layer QFD*

Multi-layer QFD dimodelkan dalam bentuk tiga dimensi yang menggambarkan HoQ dari konsumen, HoQ dari *provider*, dan *cross-synthesis* dari konsumen dan *provider*. Gambar 2.10 menggambarkan struktur *Multi-layer QFD*. Permukaan anterior kubus menunjukkan matriks HoQ orisinil yang berorientasi dari kepuasan dan kebutuhan konsumen. Di sisi kanan kubus menunjukkan matriks HoQ yang berorientasi terhadap kepuasan/kebutuhan *provider*. Persyaratan kepuasan/kebutuhan *provider* bersifat berbeda, dimana persyaratan kepuasan/kebutuhan konsumen ditunjukkan oleh *edge#1* sedangkan kepuasan/kebutuhan *provider* ditunjukkan *edge#2*. Selanjutnya *technical response* diperoleh dari kedua matriks yang identik (*edge#3*). Bagian atas kubus menunjukkan matriks *cross-synthesis* untuk *conflict resolution*. Ukuran matriks *cross-synthesis* didasarkan pada permintaan kedua elemen (*provider* dan konsumen).



Gambar 2.10 *House of Quality* QFD

Penyusunan matriks HoQ yang berorientasi terhadap konsumen dan *provider* sama dengan penyusunan matriks QFD orisinil. Nilai kepentingan kedua matriks HoQ diperoleh dari para ahli dan dianalisis menggunakan *Fuzzy-AHP*. Selanjutnya *relationship matrix* tersusun atas kemungkinan keberhasilan antar kriteria dan tujuan pengembangan produk dan servis. Untuk analisis *cross-synthesis* berdasarkan kepentingan dan hubungan antara persyaratan kepuasan/kebutuhan konsumen dan *provider*. Setelah analisis *cross-synthesis*, *relative weight* dari persyaratan akan diperoleh dan dikaji. Dari hasil kajian tersebut akan diperoleh matriks gabungan HoQ. *Relative weight* matriks gabungan HoQ digunakan dalam menyusun aspek teknis pengembangan dan perencanaan produk.

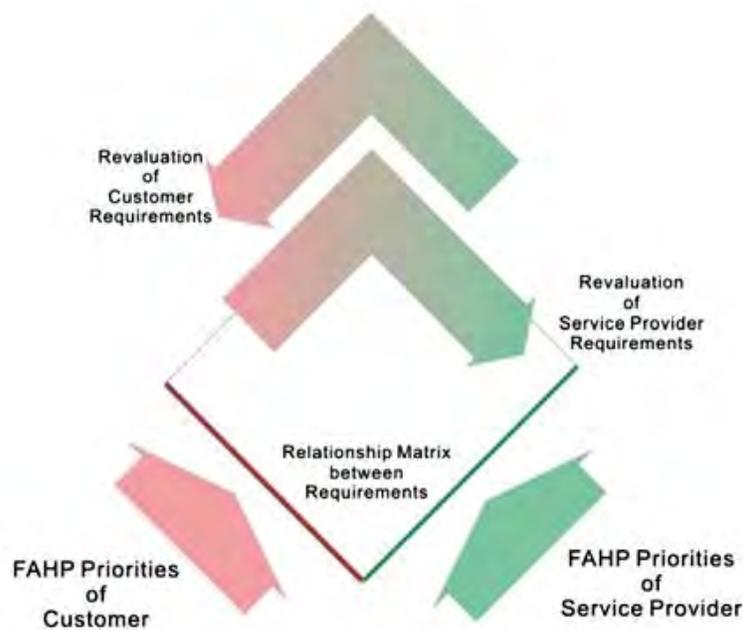


Gambar 2.11 HoQ Multi-layer QFD (Surjani et al., 2015)

2.2.2 Analisis Cross-synthesis

Analisis *cross-synthesis* merupakan bagian dari *framework* QFD multilayer untuk pemecahan kepentingan yang bertolak belakang (*conflict resolution*) yakni kepentingan antara konsumen dan *provider* (manufaktur). Kepentingan relatif dari kriteria permintaan konsumen dan *provider* dinilai berdasarkan tujuan masing-masing *stakeholder*. Matriks *relationship* antara kedua kriteria kepentingan dikorelasikan baik yang saling mendukung ataupun bertolak

belakang. Gambar 2.12 menggambarkan prosedur analisis *cross-synthesis*. Tingkat kepentingan kriteria permintaan didefinisikan melalui penilaian prioritas dengan menggunakan metode *Fuzzy-AHP*. Kemudian hasil dari tingkat kepentingan relatif masing-masing kriteria akan dihitung satu dengan yang lain. Penyelesaian analisis *cross-synthesis* diakhiri dengan melakukan sintesis rata-rata dari kriteria kepentingan relatif dari masing-masing *steakholder*.



Gambar 2.12 Revaluasi *Multi-layer* untuk Analisis *Cross Synthesis* (Duru et al., 2011)

Diberikan R_i^p dan R_j^c adalah kriteria yang diperlukan oleh *provider* dan konsumen secara berurutan, dimana $i(i = 1, 2, \dots, k)$ adalah jumlah kriteria kebutuhan yang diminta oleh *provider* dan $j(j = 1, 2, \dots, l)$ adalah jumlah kriteria yang dibutuhkan oleh konsumen. Tingkat kepentingan kebutuhan relatif adalah w_i^p dan w_j^c untuk *provider* dan konsumen secara berurutan. Nilai hubungan antara

masing-masing kebutuhan adalah r_{ij} , dimana nilai 9 adalah hubungan yang kuat, 5 hubungan yang sedang, 1 hubungan yang lemah, dan 0 tidak ada hubungan. Matriks *relationship* A_{ij} direpresentasikan sebagai berikut:

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1l} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2l} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{k1} & r_{k2} & \dots & r_{kl} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Nilai kepentingan untuk mendapatkan bobot *whats* untuk HoQ dihasilkan melalui dua langkah. Pertama, menghitung nilai bobot kepentingan (*relative weight*) dengan menggunakan *fuzzy AHP* untuk masing-masing kriteria dari masing-masing segmen. Selanjutnya dilakukan revaluasi untuk menghitung *weight after cross synthesis* berdasarkan hubungan antar kriteria dan antar segmen dengan menggunakan persamaan 2,3,4, dan 5. Berikut rumusan matematisnya:

Jumlah hasil kali (*sum of product*) dari tingkat hubungan dan kepentingan relatif dirumuskan sebagai

$$\sum_{i=1}^k w_i^p r_{ij} \quad (2)$$

untuk permintaan konsumen j dan

$$\sum_{j=1}^l w_j^c r_{ij} \quad (3)$$

untuk permintaan *provider* i . *Weight after cross synthesis* diperoleh dari rata-rata nilai *sum of product* yang dinormalisasi dengan nilai kepentingan relative sebelum *cross synthesis* yang dirumuskan oleh:

$$\omega_j^c = \frac{\sum_{i=1}^k w_i^p r_{ij}}{\sum_{j=1}^l \sum_{i=1}^k w_i^p r_{ij}} + w_j^c \quad (4)$$

ω_j^c untuk kepentingan relatif permintaan konsumen setelah *cross synthesis*. Dan ω_i^s untuk kepentingan relatif permintaan *provider* setelah *cross synthesis*.

$$\omega_i^s = \frac{\frac{\sum_{j=1}^l w_j^c r_{ij}}{\sum_{i=1}^k \sum_{i=1}^k w_j^c r_{ij}} + w_i^s}{2} \quad (5)$$

Selanjutnya dari perhitungan yang telah dilakukan digunakan dalam memodelkan HoQ untuk konsumen dan *provider*. Sebagaimana dalam metode QFD, bobot relatif dari aspek teknik dihitung dengan Φ_t menggunakan:

$$\Phi_t = \frac{\sum_{j=1}^l \omega_j^c r_{jt}^c}{\sum_{t=1}^n \sum_{j=1}^l \omega_j^c r_{jt}^c} \quad (6)$$

Untuk HoQ *provider*, dan untuk konsumen

$$\Phi_t = \frac{\sum_{i=1}^k \omega_i^p r_{it}^p}{\sum_{t=1}^n \sum_{i=1}^k \omega_i^p r_{it}^p} \quad (7)$$

Diberikan $t(t = 1, 2, \dots, n)$ adalah banyaknya aspek teknik dan indeks c dan p menyatakan hubungan untuk HoQ dari konsumen dan *provider*. *Synthesis* nilai respon teknik dari HoQ didapatkan dengan menghitung rata-rata bobot dari HoQ setelah perhitungan *cross synthesis* dari masing-masing segmen.

2.3 Fuzzy-AHP

Untuk meningkatkan daya saing, pemilihan proses pemilihan keputusan yang efektif memegang peranan yang penting dalam pengembangan dan perencanaan sebuah produk. Memilih keputusan yang tepat membantu sebuah perusahaan untuk bekerja efisien dalam meningkatkan kualitas. Namun, permasalahan pemilihan keputusan sering kita jumpai, seringkali kita bingung untuk memilih suatu keputusan yang terbaik bila semua tuntutan kriteria yang ada nampak sama pentingnya. Bahkan dari beberapa keputusan memiliki nilai yang berlawanan. Misalnya untuk kriteria harga paling baik adalah keputusan X, namun untuk kriteria kualitas yang terbaik adalah keputusan Y, dan untuk kriteria fungsi yang terbaik adalah keputusan Z. Untuk itu digunakan AHP sebagai alat bantu pemilihan keputusan. Metode AHP tidak terlepas dari penilaian para

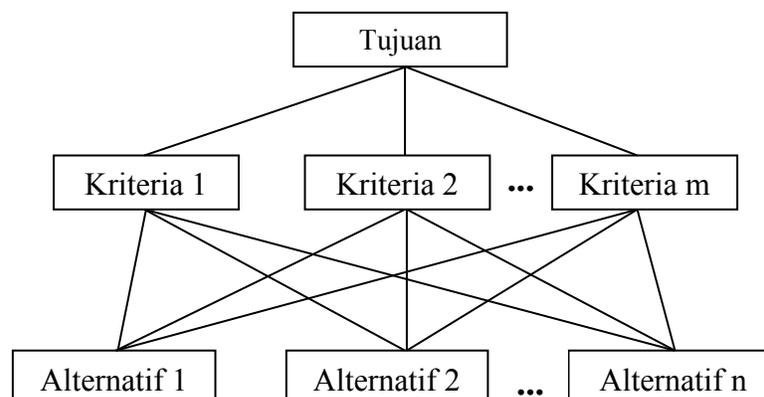
pengambil keputusan (*expert*). Meskipun demikian terkadang sangat susah untuk menilai suatu kriteria dalam angka yang pasti. Saat para pengambil keputusan memberikan penilaian yang bersifat *vague* (samar), metode AHP tidak dapat digunakan secara optimal. Untuk itulah AHP disempurnakan menjadi *Fuzzy-AHP*, variable linguistik dan *Triangular Fuzzy Number* (TFN) dapat digunakan untuk menentukan prioritas dari penilaian para pengambil keputusan yang bersifat *vague*. *Fuzzy-AHP* merupakan penggabungan dari teknik AHP dan logika matematika *Fuzzy*.

A. Penyelesaian dengan Metode AHP

Langkah-langkah analisis data menggunakan metode AHP adalah sebagai berikut:

a. Penyusunan Struktur Jaringan

Tujuan langkah ini adalah untuk mendefinisikan permasalahan ke dalam identifikasi hubungan interaksi ketergantungan yang ada sehingga permasalahan menjadi lebih jelas dan rinci. Struktur jaringan seperti pada Gambar 2.14 disusun berdasarkan pandangan oleh para ahli di bidang yang bersangkutan.



Gambar 2.13 Struktur Hierarki AHP

b. Pembobotan Masing-Masing Elemen

Pembobotan merupakan pemenuhan masing-masing elemen terhadap tujuan pengambilan keputusan menggunakan metode perbandingan berpasangan. Data yang digunakan adalah hasil penilaian para ahli yang berupa nilai numerik. Pembobotan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) yang banyak digunakan dalam proses pengambilan keputusan di antara beberapa alternative menggunakan skala 1-9, di mana data perbandingan berpasangan dikumpulkan dan tingkat kepentingan dari masing-masing alternatif diukur. Skala linier 1-9 ini merupakan skala standart yang diusulkan oleh Saaty. Menurut Saaty, batas diizinkan rasio konsistensi (CR) adalah 10%. Oleh karena itu perbandingan matriks berpasangan dengan CR yang lebih besar dari 10% tidak diterima. Sehingga proses untuk menempatkan kepentingan atau prioritas terhadap alternatif memiliki keterbatasan, yang mengakibatkan kemungkinan CR lebih tinggi dari inkonsistensi. Aupetit and Genest mengusulkan untuk menggunakan skala 1-5 untuk meminimalisir nilai CR serta mereduksi skala yang terlalu besar. Tabel 2.9 berikut merupakan nilai perbandingan untuk skala 1-9 dan 1-5. Pada penelitian ini digunakan skala 1-5.

Tabel 2.9 Perbandingan Skala Kepentingan

Skala 1-9		Skala 1-5	
Variable Linguistik	Skala Numerik	Variable Linguistik	Skala Numerik
<i>Just Equal</i>	1	<i>Just Equal</i>	1
<i>Moderately Important</i>	3	<i>Moderately Important</i>	2
<i>Strongly Important</i>	5	<i>Strongly Important</i>	3
<i>Very Strong</i>	7	<i>Very Strong</i>	4
<i>Extremely Strong</i>	9	<i>Extremely Strong</i>	5

Nilai CR diperoleh dari perbandingan berpasangan yang diperoleh dari *expert*. Untuk menyatukan pendapat dari *expert* jika kuisioner diisi oleh beberapa *expert*, maka kita akan menyatukan pendapat para *expert* dengan menggunakan persamaan rata-rata geometri:

$$GM = \sqrt[n]{(X_1)(X_2) \dots (X_n)} \quad (8)$$

Dimana:

$GM = Geometric Mean$

$X_1 = Expert ke - 1$

$X_2 = Expert ke - 2$

$X_n = Expert ke - n$

Dari pengolahan *geometric mean* diperoleh matriks perbandingan sebagai berikut:

Tabel 2.10 Perbandingan Berpasangan

Kriteria	1	2	3	n
1	1	GM ₁₂	GM ₁₃	GM _{1n}
2	GM ₂₁	1	GM ₂₃	GM _{2n}
3	GM ₃₁	GM ₃₂	1	GM _{3n}
n	GM _{n1}	GM _{n2}	GM _{n3}	1

Bobot kriteria (*priority vector*) dengan cara normalisasi setiap kolom matrik dengan hasil penjumlahan yang bersesuaian. Hitung nilai rata-rata dari bobot kriteria yang telah dinormalisasi. Langkah selanjutnya adalah menghitung konsistensi. Untuk menghitung CI digunakan rumus pada Persamaan 13. Sedangkan untuk menghitung CR digunakan Persamaan 14, dengan nilai *Index Random* (IR) dapat dilihat pada Tabel 2.10. λ_{max} merupakan nilai eigen terbesar matriks berordo n . Nilai eigen terbesar didapat dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom matriks perbandingan dengan eigen vektor/ *priority vector*.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (9)$$

$$CR = \frac{CI}{IR} \quad (10)$$

Keterangan :

λ_{max} : Eigen value maksimum

CI : Consistency Index

CR : Consistency Ratio

IR : Index Random

Tabel 2.11 Nilai *Index Random*

Ordo Matriks	1	2	3	4	5
<i>IR</i>	0	0	0.58	0.90	1.12
Ordo Matriks	6	7	8	9	10
<i>IR</i>	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Uji konsistensi dibutuhkan dalam pengambilan keputusan yaitu untuk mengetahui seberapa baik konsistensi matriks perbandingan berpasangan yang berasal dari penilaian persepsi manusia. Penilaian dari para pengambil keputusan dikatakan konsisten dan dapat diterima jika nilai $CR \leq 0.1$.

2.3.1 Geometric Mean TFN

Geometric mean adalah metode yang umumnya digunakan dalam metode *Fuzzy AHP* dalam menggabungkan pendapat *expert* yang berbeda ketika memberikan penilaian. Prosedur ini untuk memasukkan rata-rata geometrik dari nilai-nilai yang diberikan oleh *expert* ke dalam matriks perbandingan berpasangan dan kemudian menghitung nilai vector eigen (Lin et al. , 2008).

Teori *geometric mean* menyatakan bahwa jika terdapat n *expert* yang melakukan perbandingan berpasangan, maka terdapat n jawaban untuk setiap

pasangan. Untuk masing-masing nilai harus dikalikan satu sama lain kemudian hasilnya perkalian dipangkatkan dengan $1/n$.

Secara matematis ditulis sebagai berikut:

$$a = \left[\prod_{i=1}^n (z_i) \right]^{1/n} \quad (11)$$

Keterangan:

a : rata-rata geometrik

n : banyak *expert*

z_i : nilai *Triangular Fuzzy Number* (TFN) ke- i dengan $i=1,2,3,\dots, n$

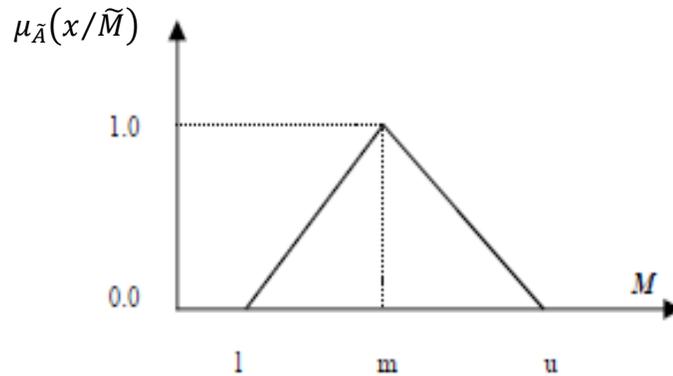
2.3.2 Himpunan *Fuzzy* dan Bilangan *Fuzzy*

Teori himpunan *fuzzy* diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965 yang dikembangkan untuk permasalahan yang *vague* dan tidak pasti. Teori ini merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk merepresentasikan ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan dan kekurangan informasi. Pada teori himpunan *fuzzy*, komponen utama yang sangat berpengaruh adalah fungsi keanggotaan. *Triangular Fuzzy Number* (TFN) digunakan untuk menggambarkan variabel-variabel linguistik secara pasti. TFN, \tilde{M} , digambarkan dalam bentuk kurva segitiga seperti pada Gambar 2.12.

TFN terdiri dari 3 fungsi keanggotaan yaitu menyatakan nilai terendah, nilai tengah dan nilai tertinggi yang dinotasikan dengan (l, m, u) . Fungsi keanggotaannya adalah sebagai berikut :

$$\mu(x/\tilde{M}) = \begin{cases} 0, & x < l \\ \frac{x-l}{m-l}, & l \leq x < m \\ 1, & x = m \\ \frac{u-x}{u-m}, & m < x \leq u \\ 0, & u < x \end{cases} \quad (12)$$

dimana l adalah nilai terendah atau batas bawah, u nilai tertinggi atau batas atas dan m adalah nilai tengah.



Gambar 2.14 *Triangular Fuzzy Number*

Triangular Fuzzy Number menunjukkan kesubjektifan perbandingan berpasangan atau dapat menunjukkan derajat yang pasti dari ketidakpastian. Dalam hal ini variabel linguistik dapat digunakan oleh pengambil keputusan untuk merepresentasikan kekaburan data.

Selanjutnya untuk mendapatkan nilai fuzzy langkah awal adalah mengubah nilai numerik menjadi nilai TFN dalam bentuk (l,m,u) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2. 12

Tabel 2.12 Skala Numerik dan Skala linguistik untuk tingkat kepentingan

Skala Numerik	Skala TFN	Invers Skala TFN	Definisi Variabel Linguistik
1	(1,1,2)	(1/2, 1/1, 1/1)	<i>Just Equal</i>
2	(1,2,3)	(1/3, 1/2, 1/1)	<i>Moderately Important</i>
3	(2,3,4)	(1/4, 1/3, 1/2)	<i>Strongly Important</i>
4	(3,4,5)	(1/5, 1/4, 1/3)	<i>Very Strong</i>
5	(4,5,5)	(1/5, 1/5, 1/4)	<i>Extremely Strong</i>

Selanjutnya dilakukan pembobotan menggunakan pendekatan *Fuzzy-AHP* dengan mengadopsi metode dari Chang . Tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Misalkan $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ himpunan objek dan $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ himpunan tujuan. Setiap objek diambil dan dilakukan analisis perluasan untuk setiap tujuan, g_i . Oleh karena itu, nilai analisis perluasan m untuk setiap objek didapat

$$M_{gi}^1, M_{gi}^2, \dots, M_{gi}^m, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

dimana $M_{gi}^j (j = 1, 2, \dots, m)$ adalah nilai TFN. Langkah-langkah metode Chang sebagai berikut :

Langkah 1: Menghitung nilai sintesis *fuzzy* untuk objek ke- i yang didefinisikan sebagai berikut

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \times \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (14)$$

Untuk memperoleh M_{gi}^j , maka dilakukan operasi penjumlahan nilai sintesis *fuzzy* m pada matriks perbandingan berpasangan seperti persamaan berikut :

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left(\sum_{j=1}^m l_i, \sum_{j=1}^m m_i, \sum_{j=1}^m u_i \right) \quad (15)$$

Dan untuk memperoleh $\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1}$, dilakukan operasi penjumlahan *fuzzy* dari nilai $M_{gi}^j (j = 1, 2, \dots, m)$ seperti berikut:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left(\sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i \right) \quad (16)$$

Untuk menghitung invers dari persamaan 16 yaitu :

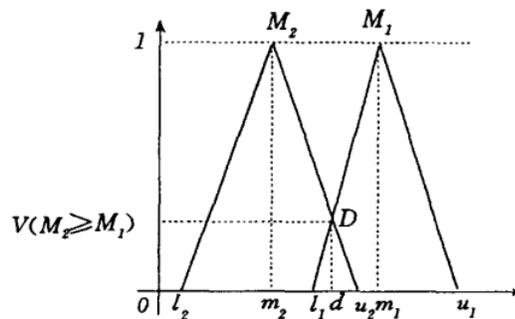
(Mert, Waltemode, & Aurich, 2014)

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (17)$$

Langkah 2: Menghitung derajat kemungkinan dari $M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ yang didefinisikan sebagai berikut:

$$V(M_2 \geq M_1) = \mu_{M_2}(d) \begin{cases} 1 & \text{jika } m_2 \geq m_1 \\ 0 & \text{jika } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & , \text{lainnya} \end{cases} \quad (18)$$

dimana d adalah ordinat dari titik potong tertinggi D antara μ_{M_1} dan μ_{M_2} . Oleh karena itu untuk perbandingan dihitung keduanya $V(M_2 \geq M_1)$ dan $V(M_1 \geq M_2)$.



Gambar 2.15. Titik Potong Antara M_1 dan M_2

Langkah 3: Jika derajat kemungkinan untuk bilangan *fuzzy* konveks yang lebih besar dari bilangan k *fuzzy* konveks $M_i = (i = 1, 2, \dots, k)$ maka nilai vektor dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k)$$

$$\begin{aligned}
&= V[(M \geq M_1) \text{ dan } (M \geq M_2) \dots (M \geq M_k)] \\
&= \min V(M \geq M_i), i = 1, 2, \dots, k
\end{aligned} \tag{19}$$

Asumsikan bahwa

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \tag{20}$$

untuk $k = 1, 2, \dots, n ; k \neq i$.

Maka diperoleh nilai bobot vektor

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \tag{21}$$

dimana $A_i = 1, 2, \dots, n$ adalah n elemen keputusan.

Langkah 4: Normalisasi nilai bobot vektor tersebut sehingga didapat nilai bobot vektor yang ternormalisasi sebagai berikut:

$$W_f = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \tag{22}$$

dimana W_f adalah bilangan non *fuzzy*.

Representasi dari nilai W_f menunjukkan bobot dari setiap alternatif dan kriteria dalam QFD yang selanjutnya akan dievaluasi untuk QFD multi layer. Hasil bobot yang sudah diperoleh digunakan untuk menganalisa.

2.4 Critical Review dan Posisi Penelitian

Sejak konsep PSS diperkenalkan, penelitian mengenai PSS telah banyak dilakukan. Penelitian mulai dari pemahaman konsep tentang PSS (Gaedkoop, 1999; Mont, 2002), peluang dan hambatan PSS (Besch, 2004). Hingga saat ini penelitian mengenai pendekatan dalam pengembangan PSS menarik banyak

peneliti., penelitian mengenai pengembangan PSS (Cunha et al., 2004; Morelli, 2006; Geng et al., 2010), evaluasi PSS (Chou et al., 2015; Kim et al., 2009), dll telah memberikan sumbangsih terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya mengenai PSS.

Besch (2004) mengidentifikasi peluang dan hambatan dalam pengimplementasian konsep PSS untuk *office furniture* di pasar Eropa. Peneliti mengungkapkan beberapa ide dan peluang dalam pengembangan PSS antara lain penyediaan servis untuk *maintenance* dan *repair, reuse* dari komponen furnitur, *remanufacturing* dari furnitur yang telah digunakan, dan penyewaan furnitur. Sedangkan hambatan utamanya adalah resiko keuangan bagi *provider*, resiko tersebut berkaitan dengan penyewaan furnitur dimana tidak ditemukannya kesediaan konsumen yang bisa mengcover investasi perusahaan. Selain itu kondisi pasar yang sangat kompleks. Pada penelitian ini kompleksnya konsumen akan dianalisis menggunakan *Multi-layer QFD*. Hambatan lainnya adalah tidak adanya kebijakan yang mengatur mengenai lingkungan, belum diketahui karakter dari *office furniture*, resisten terhadap perubahan bisnis model yang baru, dan pentingnya *fashione* dan desain furnitur. Peneliti menyarankan agar mempertimbangkan kebutuhan konsumen dalam implementasi PSS.

Penelitian untuk mengembangkan dan mengimplementasikan konsep PSS dilakukan oleh Moreli, (2006). Peneliti merekomendasikan *framework* untuk mengembangkan PSS hingga taraf operasional (*Solution Oriented Partnerships*). Kompleksnya fase desain PSS peneliti menekankan bahwa pengembangan metodologi yang komprehensif masih sangat perlu dilakukan untuk pengembangan solusi yang berkelanjutan. Peneliti juga menyarankan perlunya studi kasus yang baru dan kajian lebih lanjut perlu dikembangkan dalam melakukan desain PSS. Geum dan Park (2010) mengusulkan PSS *Blueprint* sebagai cara baru dan sistematis untuk menyediakan integrasi produk-servis. PSS *Blueprint* mempertimbangkan karakteristik PSS yang memiliki peran penting

dalam mendesain PSS. Pendekatan yang diusulkan dapat memvisualisasikan integrasi produk dan servis.

Geng et al., (2010) meneliti mengenai pendekatan untuk melakukan desain PSS dengan memperhatikan aspek konsumen, aspek fungsional, dan aspek produk-servis. Pendekatan yang dilakukan mengintegrasikan metode QFD dan DEA (*Data Envelopment Analysis*). Penelitian tersebut bertujuan untuk mendapatkan karakteristik yang dibutuhkan untuk mendesain PSS yang sesuai dengan kebutuhan konsumen dan mempertimbangkan prioritas dari *provider*. Pendekatan terintegrasi tersebut terdiri dari dua tahap, pada tahap pertama menggunakan QFD-ANP untuk mendapatkan kriteria penting dari konsumen. Pada tahap kedua, tingkat kepentingan kriteria dari konsumen di analisis ulang dengan mempertimbangkan preferensi dari *provider* menggunakan metode DEA. Pendekatan yang dikembangkan ini belum mempertimbangkan kepentingan *multi segment* yang semestinya terlibat dalam pengembangan PSS. *Multi segment* sangat penting untuk dipertimbangkan karena kesuksesan implementasi sangat berkaitan dengan elemen yang terlibat. Hal tersebut juga penting dipertimbangkan sejak awal saat merancang PSS untuk meminimalisir masalah yang akan muncul dari antar elemen yang berkaitan. Pendekatan yang dilakukan perlu diperluas untuk memecahkan pengambilan keputusan dalam melakukan desain PSS yang melibatkan berbagai elemen. Peneliti juga menyarankan agar penelitian selanjutnya fokus terhadap pengembangan pendekatan pengambilan keputusan yang sistematis dalam perencanaan dan pengembangan PSS.

Kim et al., (2012) mengkaji metodologi yang sistematis untuk pengembangan konsep PSS yang disebut dengan *Concept Generation Support System* (CGSS). Penelitian tersebut menganalisis 118 kasus PSS dan menghasilkan prosedur untuk mengembangkan konsep PSS. Prosedur yang dihasilkan diawali dengan mentransformasikan kebutuhan konsumen secara umum kedalam tabel kebutuhan. Para desainer PSS dapat menggunakan tabel kebutuhan tersebut untuk

mengidentifikasi model PSS yang akan digunakan. Tran dan Park (2014) melakukan penelitian untuk proses desain PSS dan metodologinya dengan memperhatikan tipe PSS (*product oriented*, *use oriented*, dan *result oriented*). Proses desain dan metodologi yang dikembangkan masih sebatas level konsep. Sama dengan penelitian sebelumnya, penelitian pengembangan konsep PSS ini belum mengkaji tentang kepentingan profider dan *multi segment*.

Yoon et al., (2012) merekomendasikan model evaluasi berdasarkan prespektif *provider* dan konsumen dengan studi kasus *car sharing*. Model evaluasi dikaji dengan menggunakan teknik simulasi. Hasil evaluasi menunjukkan memberikan respon yang positif untuk pengembangan PSS. Evaluasi PSS berdasarkan konsumen juga diteliti oleh Lee et al., (2015). Peneliti menggunakan metode ANP dan *Niche Theory* dalam menganalisis penerimaan konsumen terhadap PSS berdasarkan pengalaman siklus konsumen selama menggunakan produk. Dari metode yang digunakan dihasilkan kriteria berdasarkan suara konsumen yang selanjutnya digunakan *provider* untuk merancang strategi PSS. Akan tetapi metode ini memiliki keterbatasan dalam merancang PSS, karena informasi yang diperoleh hanya didapat dari sudut pandang konsumen sementara kebutuhan dari *provider* belum dipertimbangkan. Disisi lain *actor network* dalam PSS sangat penting untuk dipertimbangkan untuk kesuksesan PSS.

Duru et al, (2011) melakukan penelitian mengenai pendekatan untuk meningkatkan kualitas berdasarkan kepuasan konsumen dan *provider*. Dengan studi kasus *shipping industry* penelitian berhasil mengembangkan sebuah metode *Multi-layer QFD*. Metode tersebut mempertimbangkan kriteria kepuasan konsumen dan *provider*. Kriteria kualitatif ditransformasikan kedalam data kuantitatif dengan menggunakan *Fuzzy-AHP*. Preferensi kriteria konsumen dan *provider* yang berbeda bahkan saling bertolak-belakang oleh peneliti didefinisikan sebagai *agency problem* selanjutnya dievaluasi dan dianalisis atau yang disebut sebagai analisis *cross-synthesis*. Surjani et al., (2015) mengembangkan *Multi-layer*

QFD untuk preferensi kepentingan dari berbagai segmen dalam pengembangan PSS.

Berdasarkan *literature review* mengenai pengembangan PSS beserta metodologinya masih sangat sedikit yang menganalisis pengembangan PSS pada perusahaan furnitur yang mempertimbangkan kebutuhan konsumen sekaligus kebutuhan *provider*. Padahal untuk menerapkan PSS sebagai strategi baru dalam sebuah proses bisnis harus bisa mengakomodir kepentingan seluruh elemen yang terlibat, agar PSS *sustainability* sebagai tujuan dari PSS dapat tercapai. Penelitian ini menutup gap dari penelitian terdahulu. Pengembangan PSS dengan mempertimbangkan kebutuhan *provider* dan segmentasi konsumen akan dianalisis dengan *Multi-layer QFD*. Pengembangan PSS juga berdasarkan tipe PSS. Hubungan antar elemen yang terlibat akan dikaji dengan PSS *blueprint*. Hasil desain PSS selanjutnya akan dievaluasi. Pengembangan konsep PSS dan evaluasinya akan mengkaji pada perusahaan furnitur. Tabel 2.11 menjelaskan posisi penelitian.

Tabel 2.13 Posisi Penelitian

No	Judul	Penulis	Topik	Studi Kasus	Metode	Hasil	Remark
1	<i>Product-service systems for office furniture: barriers and opportunities on the European market</i>	Besch, 2004	Analisis peluang dan hambatan PSS	Furnitur	Studi literature	Hasil analisis menyatakan hambatan yang harus diperhatikan dalam implementasi PSS office furniture antara lain: pengelolaan keuangan, kondisi pasar, karakter produk, perubahan desain product. Sedangkan peluang antara lain keuntungan, permintaan konsumen, layanan terpadu.	Merekemendasikan untk penelitian selanjutnya mengenai furnitur apa saja yang bisa digunakan sebagai produk yang disewakan. Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis pengembangan dan evaluasi PSS serta dilakukan kajian produk furnitur apa saja yang bisa untuk disewakan.
2	<i>Developing new product service system: methodologies and operational tools</i>	Morelli, 2006	Pengembangan PSS	<i>TeleProject</i>	Studi kasus	Merekomendasikan framework untuk mengembangkan PSS hingga taraf operasional (<i>Solution Oriented Partnerships</i>)	Peneliti menekankan bahwa pengembangan metodologi yang komprehensif masih sangat perlu dilakukan untuk pengembangan solusi yang berkelanjutan.
3	<i>An integrated approach for rating engineering characteristics' final importance in product-service system development</i>	Geng et al., 2010	Pengembangan PSS	<i>Horizontal Directional Drilling (HDD) machine</i>	<i>ANP, Fuzzy set theory, Data envelopment analysis (DEA)</i>	Merekomendasikan metode ANP dan DEA untuk mngukur kriteria dalam pengembangan PSS	Peneliti menyarankan agar dilakukan penelitian untuk pengembangan dan evaluasi PSS yang sistematis.

Tabel. 2.11 Posisi Penelitian (Lanjutan)

No	Judul	Penulis	Topik	Studi Kasus	Metode	Hasil	Remark
4	<i>Designing the sustainable product-service integration: a product-service blueprint approach</i>	Geum dan Park., 2011	Pengembangan PSS	<i>Car-Sharing, Water purifier service</i>	Studi Literatur	Merancang sebuah <i>framework PSS blueprint</i> yang mengintegrasikan berbagai elemen dan merekomendasikan <i>PSS blueprint</i> dalam mendesain PSS.	Berdasarkan tipe PSS desain PSS <i>blueprint</i> bisa sangat bervariasi. Peneliti menekankan bahwa perbedaan tipologi pada PSS akan berimplikasi terhadap perbedaan desain PSS <i>blueprint</i> . Hal tersebut bisa digunakan sebagai penelitian selanjutnya.
5	<i>Multi-layer quality functional deployment (QFD) approach for improving the compromised quality satisfaction under the agency problem: A 3D QFD design for the asset selection problem in the shipping industry</i>	Duru et al., 2011	<i>Agency Problem</i>	<i>Shipping Industry</i>	<i>Multi-layer QFD</i>	Merancang dan merekomendasikan metode <i>Multi-layer QFD</i> untuk merancang/mengembangkan perbaikan kualitas dengan mempertimbangkan kepuasan konsumen dan <i>provider</i>	Metodologi yang dikembangkan dapat digunakan untuk pengembangan PSS. Dimana PSS adalah konsep bisnis baru yang menawarkan sustainability dan masih harus dikaji lebih dalam dengan mempertimbangkan kepentingan konsumen dan <i>provider</i> .
6	<i>Developing a process of concept generation for new product service systems: a QFD and TRIZ-based Approach</i>	Kim dan Yoon., 2012	Pengembangan PSS	<i>Car sharing service</i>	<i>TRIZ, QFD</i>	Mengusulkan metode <i>TRIZ dan QFD</i> dalam mengembangkan konsep PSS	Peneliti mengusulkan agar penelitian selanjutnya dapat mendesain PSS dengan prosedur yang lebih sistematis berdasarkan model bisnis

Tabel 2.11 Posisi Penelitian (Lanjutan)

No	Judul	Penulis	Topik	Studi Kasus	Metode	Hasil	Remark
7	<i>An evaluation method for designing a new product-service system</i>	Yoon et al, 2012	Evaluasi PSS	<i>Car sharing</i>	Survei	Merekomendasikan model evaluasi berdasarkan sudut pandang <i>provider</i> dan konsumen	Model evaluasi yang dibangun belum mempertimbangkan proses untuk mengatasi konflik yang mungkin akan terjadi dalam penerapan PSS.
8	<i>A Concept Generation Support System for Product-Service System Development</i>	Kim et al., 2012)	Pengembangan PSS	<i>Washing machine, Refrigerator</i>	Studi Literatur	Menyajikan prosedur yang sistematis untuk merancang PSS.	Huubungan antar kebutuhan secara umum dan model PSS yang akan dikembangkan harus divalidasi terhadap waktu
9	<i>Development of integrated design methodology for various types of product-service system</i>	Tuan A dan Joon Y, 2014	Pengembangan PSS	<i>Engineering and industrial training, Sanitary</i>	Studi Literatur	Mengembangkan metodologi untuk mendesain PSS berdasarkan kategori PSS	Metodologi yang dikembangkan masih sebatas konsep prosedur, belum secara kuantitatif.
10	<i>Evaluating new concepts of PSS based on the customer value: Application of ANP and niche theory</i>	Lee et al, 2015	Evaluasi PSS	<i>Car sharing</i>	<i>ANP dan niche theory</i>	Mengevaluasi pengembangan PSS berdasarkan <i>customer value</i> dan <i>customer experience cycle</i>	Perlu dilakukan evaluasi yang tidak hanya berdasarkan preferensi konsumen.
11	<i>Collaborative Design of Product-Service System with Multi-Segment: Framework and Model</i>	Surjani et al., 2015	Pengembangan PSS	-	Studi Literatur	Mengembangkan model konseptual untuk mendesain PSS dengan mempertimbangkan multi segmen	Model konseptual yang dikembangkan digunakan dalam pengembangan PSS dalam penelitian ini.

Tabel 2.11 Posisi Penelitian (Lanjutan)

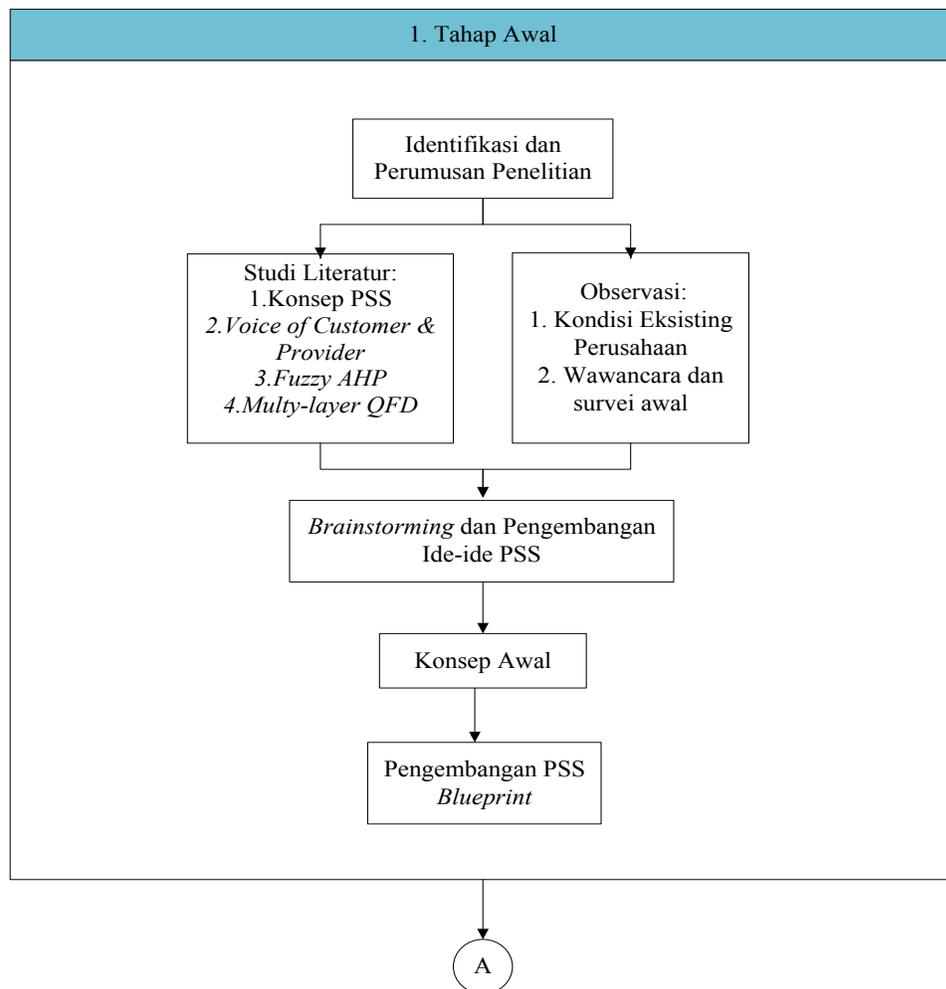
No	Judul	Penulis	Topik	Studi Kasus	Metode	Hasil	Remark
12	<i>An approach to assessing sustainable product-service systems</i>	Chou et al, 2015	Evaluasi PSS	<i>Kitchen appliance</i>	Studi literature, Skala likert	Mengembangkan perhitungan untuk efisiensi PSS	Kriteria dan proses perhitungan yang dikembangkan dapat digunakan sebagai bagian dari evaluasi
13	Pengembangan dan Evaluasi PSS pada Perusahaan Furnitur	Penulis, 2016	Pengembangan dan Evaluasi PSS	Furnitur	<i>Fuzzy-AHP, Multi-layer QFD</i>	Pengembangan model bisnis berdasarkan segmen dan <i>sustainable efficiency</i>	

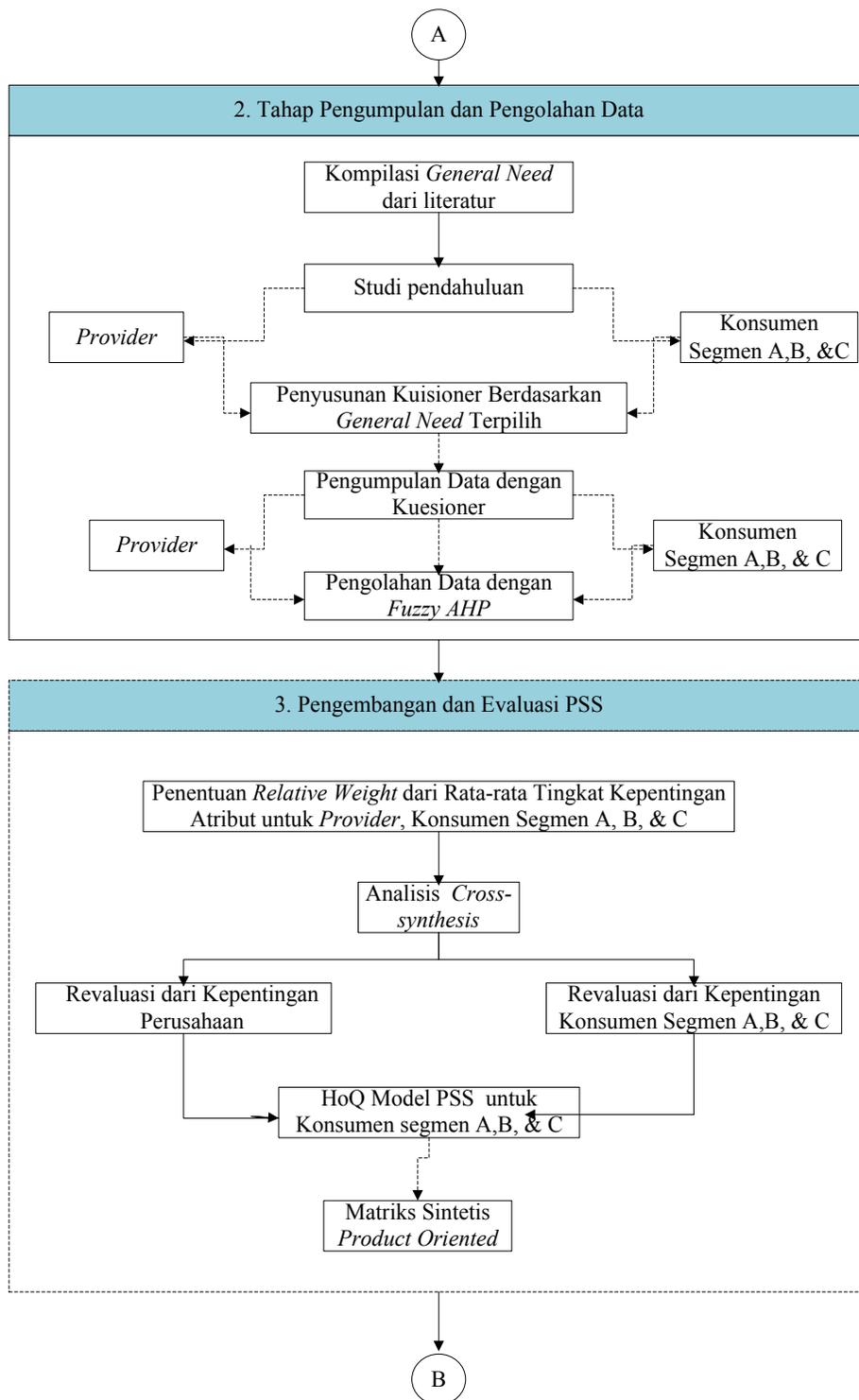
BAB III METODOLOGI PENELITIAN

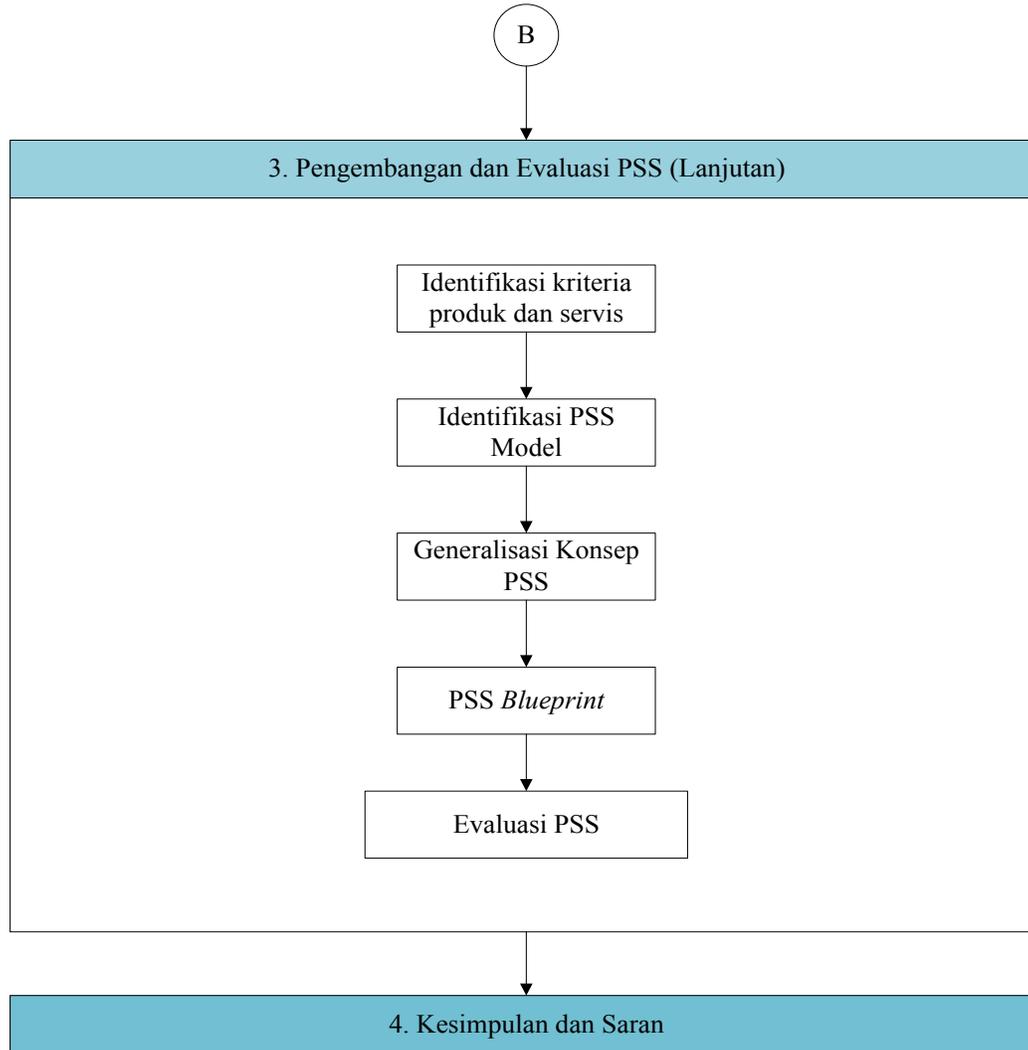
Pada bab ini dijelaskan metodologi dan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian. Metode penelitian ini terdiri dari empat tahapan, yang akan dijelaskan berikut ini.

3.1 Diagram Alur Penelitian

Berikut diagram alur penelitian:







Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

3.2 Tahap Awal

Pada tahap awal ini akan dijelaskan mengenai identifikasi dan perumusan masalah yang dilanjutkan dengan pengembangan ide PSS.

3.2.1 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Identifikasi awal bertujuan untuk mendapatkan permasalahan dan menentukan tujuan dalam penelitian. Permasalahan dan tujuan dalam penelitian ini

diperoleh dari studi penelitian terdahulu dan wawancara pada perusahaan furnitur. Dari permasalahan dan tujuan yang telah dirumuskan selanjutnya dilakukan studi literatur yang bertujuan untuk mendukung pengerjaan penelitian dalam konsep pemecahan masalah. Tahap ini mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan pengembangan PSS, *customer need* dan *provider need* dalam pengembangan produk dan servis, analisis *Multi-layer QFD* dan *Fuzzy-AHP*. *Customer* adalah aktor yang menggunakan produk dan jasa sedangkan *provider* merupakan aktor yang menyediakan produk dan jasa. Pembelajaran ini didapat dari buku-buku literatur, paper, dan sumber ilmiah lainnya. Identifikasi yang dilakukan juga melalui proses studi lapangan, langkah ini dilakukan untuk mencari informasi mengenai perusahaan furnitur sehingga diperoleh informasi mengenai kondisi eksisting perusahaan dan perencanaan perusahaan untuk jangka panjang.

3.2.2 Pengembangan Ide PSS

Dari hasil identifikasi dan perumusan tujuan penelitian selanjutnya akan dilakukan *brainstorming* mengenai ide-ide PSS yang dapat dikembangkan oleh perusahaan. Pengembangan ide PSS diperoleh dari masukan dan rencana jangka panjang perusahaan furnitur. Pengembangan ide PSS akan dibuat berdasarkan tipe PSS. Dari ide awal PSS selanjutnya dibangun PSS *blueprint* sebagaimana konsep model PSS yang akan dikembangkan perusahaan. Selanjutnya akan dianalisis lebih jauh berdasarkan permintaan konsumen.

A. Ide *Product Oriented* PSS

Furnitur menghadapi beberapa permasalahan selama siklus hidupnya, seperti dimakan rayap, kerusakan komponen, perubahan estetika, dsb. Pengguna furnitur memerlukan penanganan khusus untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Pengguna furnitur juga menghadapi tantangan saat akan melakukan perpindahan hunian, hal tersebut tentu memerlukan proses untuk memindahkan/menginstal ulang furnitur yang dimiliki ke hunian baru.

Dalam sebuah studi kasus yang pernah ditemui, pengguna furnitur ingin membeli furnitur baru untuk hunian baru. Pengguna furnitur tersebut telah menganggarkan Rp 100.000.000,00 untuk furnitur baru yang akan di tempatkan di hunian baru. Saat diteliti furnitur lama yang dimiliki sebagian masih bisa digunakan atau diperbaiki. Anggaran Rp 100.000.000,00 dapat digunakan untuk membeli furnitur yang lainnya dengan kualitas furnitur yang lebih baik. Dari studi kasus tersebut beberapa nilai yang dapat diperoleh antara lain konsumen mendapatkan produk furnitur dengan kualitas yang lebih baik dari biaya yang telah dianggarkan, dengan tidak memproduksi semua furnitur untuk hunian baru artinya penggunaan material tereduksi sehingga limbah yang dihasilkan tidak semakin banyak, disisi lain perusahaan furnitur tetap bisa mendapatkan nilai keuntungan dengan memproduksi barang yang lebih berkualitas. Perusahaan furnitur berpeluang untuk menyediakan servis seperti *maintenance, repair, diagnose* (pengendalian hama), dan *sale by component*. Furnitur yang telah dimiliki oleh konsumen dan menemui masalah, konsumen dapat berkonsultasi. Solusi atas permasalahan furnitur selanjutnya bisa dilakukan tindakan oleh penyedia servis.

B. Ide Use Oriented PSS

Meningkatnya jumlah penduduk berimplikasi terhadap kebutuhan hunian. Disisi lain, gaya hidup dan mobilitas berubah cukup dinamis hal tersebut juga berdampak terhadap kebutuhan furnitur. Contoh kebutuhan furnitur yang mengalami pergerakan yang cepat yakni furnitur untuk anak bayi. Seiring dengan perkembangannya menuntut adanya kebutuhan furniture, misalnya furnitur untuk bayi 1 tahun, 2-3 tahun, dan seterusnya. Contoh lain yaitu kebutuhan keluarga yang memiliki pekerjaan yang berpindah-pindah. Kebutuhan hunian dan furnitur tidak diperlukan dalam rentang waktu yang lama. Hal tersebut memberikan peluang bagi perusahaan furnitur untuk mengembangkan ide berupa penyewaan

furnitur. Penyewaan furnitur bisa memenuhi kebutuhan pengguna furnitur yang ingin memiliki suasana hunian yang tidak konstan.

3.3 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Setelah tahap identifikasi dan perumusan masalah, dan *brainstorming* ide PSS maka tahapan selanjutnya adalah pengumpulan data. Data yang diperlukan yaitu data primer berupa data penilaian tingkat kepentingan kebutuhan konsumen untuk furnitur berdasarkan segmentasi konsumen, penilaian tingkat kepentingan *provider* oleh para *expert*, dan preferensi konsumen terhadap layanan. Data tersebut diperoleh dari hasil kuisisioner. Kuisisioner dirancang dengan mempertimbangkan kriteria dari kompilasi *general need*. Sebelum kuisisioner disebarkan akan dilakukan studi pendahuluan untuk menguji instrumen yang akan digunakan dalam studi utama. Hal ini perlu dilakukan untuk menunjang keberhasilan penelitian yang sesuai dengan tujuan penelitian. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *Fuzzy-AHP* dengan langkah-langkah seperti pada sub-bab 2.3. Dari data yang telah diolah selanjutnya akan dikembangkan desain PSS dengan menggunakan *Multi-layer QFD*.

3.3.1 Kompilasi *General Need*

Kriteria yang akan digunakan dalam penelitian ini mempertimbangkan *general need* dari *multi actor* yang terlibat dalam ruang lingkup penelitian. Kriteria kepentingan terhadap *multi actor* yang selanjutnya disebut sebagai variabel diperoleh dari penelitian-penelitian sebelumnya. Tabel 3.1 menjelaskan kriteria *general need*. Informasi terkait preferensi konsumen terhadap layanan juga diperlukan untuk pengembangan servis. Tabel 3.2 menjelaskan kriteria preferensi konsumen terhadap layanan.

Tabel 3.1 *General Need*

Variabel	Aspect	Keterangan	
Kebutuhan provider ¹	Biaya	Harga material dan peralatan yang murah	
		Biaya operasional yang rendah	
	Keuangan	Kemudahan dalam mengelola keuangan (bank, dsb)	
		Operasional	Mudah untuk di <i>maintenance</i>
			Pengoperasian mesin yang mudah
	Desain	Kualitas peralatan yang baik	
		Memiliki daya tahan yang baik (<i>durability</i>)	
		Desain yang telah tersedia	
Kebutuhan konsumen ²	<i>Purchase</i>	Biaya rendah	
		Pembelian yang mudah	
		Informasi siklus hidup produk/servis	
	<i>Use</i>	Multi fungsi	
		Bahan baku yang ramah lingkungan	
		Sumber daya yang ramah lingkungan	
		Pengurangan bahan baku	
		Kustomisasi	
		Optimasi penggunaan	
		Performansi	
		<i>Maintenance</i> yang rendah	
		Dapat digunakan dengan fleksibel	
		Tahan lama	
		Stabil	
		Mudah digunakan	
		Ketersediaan terhadap ruang dan waktu	
		Adanya nilai tambah dari penggunaan	
	<i>Disposal</i>	Limbah yang ramah lingkungan	
		Kemudahan pembuangan limbah	
		Adanya nilai tambah dari pembuangan limbah	

¹ Duru et al, “Multi-layer quality functional deployment (QFD) approach for improving the compromised quality satisfaction under the agency problem: A 3D QFD design for the asset selection problem in the shipping industry” Springer (2013)., 2273

² Kim et al, “A Concept Generation Support System for Product-Service System Development” *Service Science*, Vol.4, No.4 (2012),353.

Tabel 3.2 Kriteria Preferensi Konsumen Terhadap Layanan

No	Kriteria	Keterangan
1	<i>Recycle service</i>	Layanan <i>reuse</i> , pemanfaatan kembali, rekondisi, atau re-manufaktur
2	<i>Maintenance service</i>	Layanan untuk memperbaiki dan merawat produk
3	<i>Capital budgeting service</i>	Menyediakan layanan keuangan untuk penganggaran produk (Rencana Anggaran Belanja)
4	<i>Diagnosis service</i>	Memonitor dan mendiagnosa kondisi produk yang digunakan konsumen
5	<i>Information service</i>	Menyediakan layanan informasi yang diperlukan konsumen pada produk
6	<i>Consultation service</i>	Layanan konsultasi untuk penggunaan optimal dari produk/servis
7	<i>Education service</i>	Edukasi yang diberikan kepada konsumen untuk penggunaan produk
8	<i>Installation service</i>	Layanan untuk menginstal atau merakit produk
9	<i>Agency service</i>	Layanan untuk mewakili pekerjaan konsumen
10	<i>Life cycle service</i>	Menyediakan serangkaian layanan produk/jasa selama <i>life cycle</i> produk
11	<i>Total package solution</i>	Menyediakan layanan " <i>one-stop package solution</i> "
12	<i>Trial Service</i>	Menyediakan produk/servis dengan versi <i>trial</i>
13	<i>Customized solution</i>	Menyediakan produk/servis yang disesuaikan untuk permintaan khusus dari konsumen
14	<i>Sale by component</i>	Menjual komponen atau bagian dari produk/jasa untukantisipasi perbaikan atau upgrade permintaan dari konsumen
15	<i>Expansion of access</i>	Membuat dan menawarkan cara-cara baru bagi konsumen untuk mengakses produk/servis

(Sumber : Kim et al., 2012)

3.3.2 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan studi yang dilakukan untuk mencari informasi yang diperlukan oleh peneliti agar kriteria yang digunakan relevan dengan tujuan penelitian. Studi pendahuluan ini dilakukan dengan

mempertimbangkan kriteria kebutuhan pihak perusahaan dan konsumen berdasarkan kompilasi *general need*.

3.3.3 Penyusunan Kuisisioner

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini akan diperoleh dengan menggunakan kuisisioner. Kuisisioner dirancang untuk *multi actor* yang akan dikaji dalam implementasi *Multi-layer QFD* yang selanjutnya digunakan untuk mendesain PSS. Kuisisioner akan dirancang untuk konsumen segmen A, konsumen segmen B, konsumen segmen C, dan *provider*. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan kriteria dari *general need* terpilih. Kuisisioner sementara terlampir (Lampiran 1 dan 2)

3.3.4 Sampel

Objek dari penelitian ini adalah *multi actor* yang didefinisikan sebagai konsumen segemen A, konsumen segemen B, konsumen segemen C, dan *stakeholder* perusahaan. Sejalan dengan izin perusahaan, konfirmasi dengan *lead user* dan penggunaan metode *Fuzzy AHP*, maka sampel pada penelitian ini perwakilan dari masing-masing elemen. Untuk perusahaan *expert* merupakan pimpinan perusahaan, sedangkan untuk konsumen merupakan *lead user* sebagaimana dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Data Jumlah dan Sampel Konsumen

No	Konsumen	Jumlah	Sampel
1	Segmentasi A	38	7
2	Segmentasi B	54	9
3	Segmentasi C	15	5

3.4 Tahap Pengembangan dan Evaluasi PSS

Setelah tahap pengumpulan dan pengolahan data maka tahapan selanjutnya adalah pengembangan PSS berdasarkan *Multi-layer QFD* dan evaluasi PSS

3.4.1 Penyusunan *Multi-layer QFD*

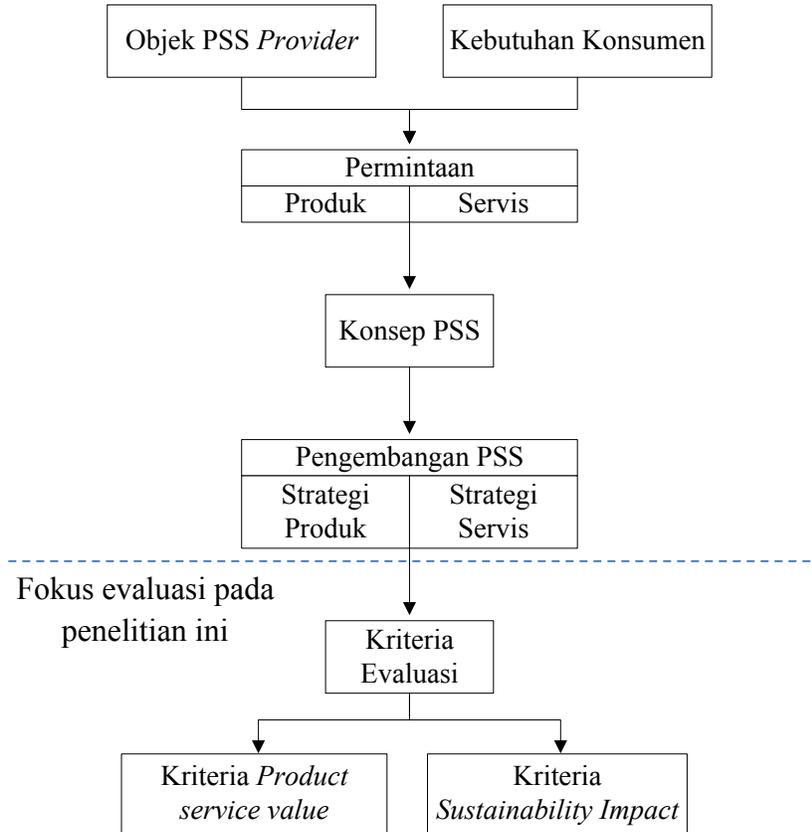
Multi-layer QFD digunakan untuk menyelidiki hubungan antara preferensi kebutuhan konsumen dan *provider*. Kriteria konsumen dan *provider* yang telah diolah dengan *Fuzzy-AHP* selanjutnya dilakukan analisis *Cross-synthesis*, langkah yang dilakukan seperti pada sub-bab 2.2.2. Selanjutnya dibentuk HoQ *Produc-oriented* dan *Use-oriented* untuk masing-masing sementasi konsumen. Dari HoQ yang dibentuk selanjutnya dilakukan perhitungan matriks sintetis untuk *Produc-oriented* dan *Use-oriented*.

3.4.2 Analisis Desain PSS

Dari hasil analisis sebelumnya akan menghasilkan 3D HoQ *Multi-layer QFD* yang selanjutnya digunakan sebagai input dalam desain PSS. Matriks sintesis konsumen dan *provider* digunakan untuk mengidentifikasi kriteria produk dan servis yang akan dikembangkan. Selanjutnya dilakukan identifikasi model PSS dan generalisasi konsep PSS yang sesuai dengan kebutuhan konsumen dan *provider*. Dari konsep yang terbentuk selanjutnya dibangun PSS *blueprint* berdasarkan model PSS yang sesuai dengan kebutuhan konsumen dan *provider*.

3.4.3 Evaluasi PSS

Setelah pengembangan model bisnis PSS pada perusahaan (*PSS Product-oriented*, dan *PSS Use-oriented*) dilakukan selanjutnya akan dievaluasi mengenai desain PSS. Proses evaluasi secara sistematis dijelaskan pada Gambar 3.3.



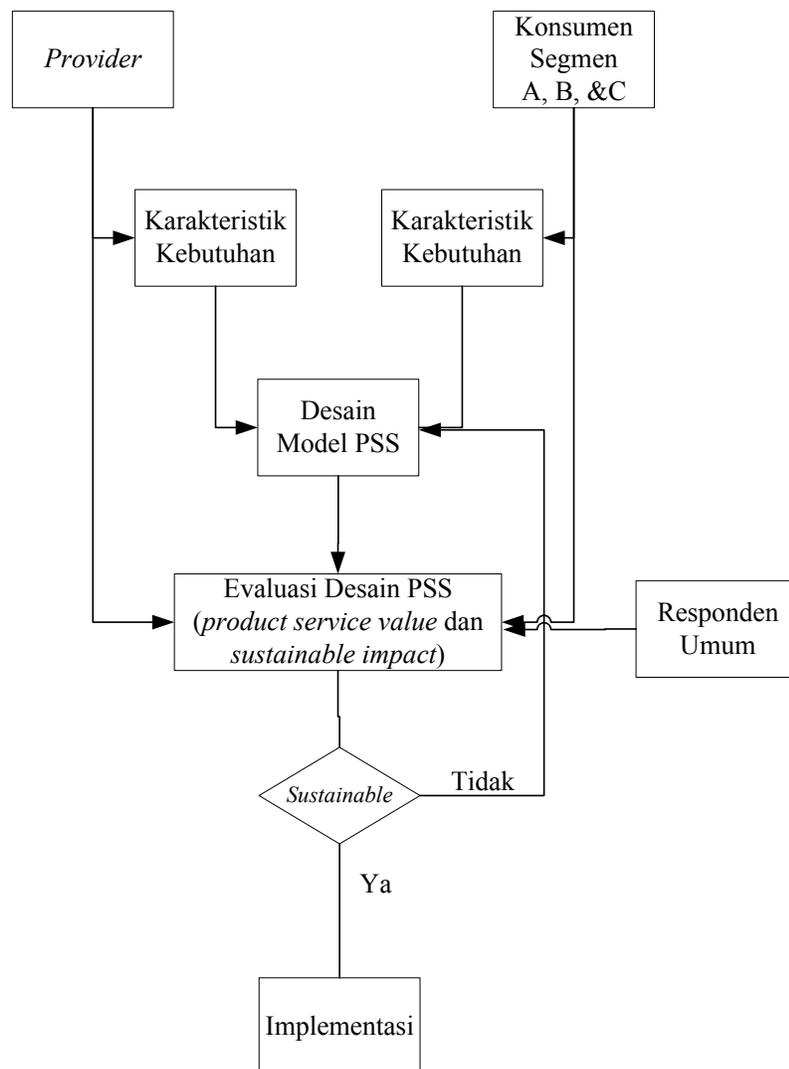
Gambar 3.2. Evaluasi PSS

3.5 Kesimpulan dan Saran

Dari hasil analisis yang telah dilakukan akan dibuat kesimpulan bagaimana desain PSS berdasarkan implementasi metode *Multi-layer QFD* beserta evaluasinya. Selanjutnya akan diberikan saran dan diskusi untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

3.6 Karakterisasi Sistem

Karakterisasi sistem dimaksudkan untuk merepresentasikan faktor-faktor yang relevan dengan tujuan penelitian dan hubungan diantara faktor-faktor tersebut. Hal ini dilakukan untuk memudahkan tahap formulasi desain. Gambar 3.3 memberikan penjelasan karakterisasi sistem pada penelitian ini.



Gambar 3.3 Karakterisasi Sistem

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA
PENGEMBANGAN PSS

Pada bab ini dibahas mengenai langkah-langkah dalam pengumpulan dan pengolahan data dengan menggunakan *fuzzy-AHP*, *QFD multi layer*, dan analisis *cross synthetics*.

4.1 Pengumpulan Data

Penyelesaian dalam penelitian ini tidak hanya menggunakan data yang bersifat kuantitatif, namun juga menggunakan data yang bersifat kualitatif. Data kuantitatif didapatkan dari hasil pengisian kuisioner, data kualitatif juga didapatkan dari penilaian kriteria pada kuisioner, dan berdasarkan *deep interview* yang dilakukan terhadap *expert*. Data penelitian yang digunakan sebagai pertimbangan pengambilan keputusan didasarkan pada penilaian *expert* dari perusahaan *furniture (provider)* dan *lead user* (konsumen) dengan segmen A, B, dan C. Segmentasi konsumen tersebut berdasarkan *value* produk *furniture*. Proses pengumpulan data ini terdiri dari studi pendahuluan, penyusunan kuisioner, dan penyebaran kuisioner.

4.1.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan studi yang dilakukan untuk mencari informasi yang diperlukan oleh peneliti agar model yang ditawarkan PSS sebagaimana pada Tabel 2.1 relevan dengan tujuan penelitian. Studi pendahuluan ini dilakukan berdasarkan kompilasi Tabel 3.1 *General Need* dengan mempertimbangkan *voice of customer* dan *voice of provider*. Responden dari studi

pendahuluan ini adalah perwakilan dari masing-masing segmen, dimana terdapat 1 perwakilan dari konsumen segmen A, B, C, dan manajemen. Manajemen tersebut merupakan pimpinan perusahaan yang memberikan penilaian berdasarkan sudut pandang kepentingan konsumen. Diperoleh penilaian dari hasil survei *general need* dan *voice of provider* sebagaimana pada Tabel 4.1 dengan penilaian tingkat kepentingan yang diberikan dimana 1 = Tidak Setuju, 2 = Kurang Setuju, 3 = Cukup Setuju, 4 = Setuju, dan 5= Sangat Setuju. Dari hasil survei *voice of customer* diperoleh nilai kriteria seperti pada Tabel 4.1 dimana 1 = Tidak Penting, 2 = Kurang Penting, 3 = Cukup Penting, 4 = Penting, dan 5= Sangat Penting.

Tabel 4.1 Penilaian *General Need*

No	General Needs	Manajemen		Average	Konsumen			Average
		1	2		A	B	C	
1	Biaya yang kompetitif	4	4	4	4	5	5	4.66
2	Pembelian yang mudah	5	5	5	2	4	5	3.66
3	Informasi <i>life cycle</i> produk	3	3	3	3	5	4	4
4	Multi fungsi	2	3	2.5	2	3	2	2.33
5	Bahan baku yang ramah lingkungan	2	2	2	5	5	3	4.33
6	Sumber daya yang ramah lingkungan	2	2	2	4	5	3	4
7	Pengurangan bahan baku	3	5	4	4	2	2	2.66
8	<i>Customized</i>	5	4	4.5	5	5	5	5
9	Optimasi penggunaan	4	4	4	5	5	5	5
10	Performansi	4	4	4	5	5	5	5
11	Perawatan yang rendah	3	5	4	5	5	5	5
12	Dapat digunakan secara fleksibel	3	3	3	3	3	4	3.33
13	<i>Durability</i>	3	5	4	5	5	5	5
14	Stabil	4	5	4.5	5	5	5	5
15	Mudah digunakan	3	3	3	5	4	5	4.66
16	Ketersediaan terhadap ruang dan waktu	1	1	1	4	4	3	3.66
17	Adanya nilai tambah dari penggunaan	2	2	2	2	3	3	2.66
18	Limbah yang ramah lingkungan	3	1	2	4	4	4	4
19	Kemudahan pembuangan limbah	3	1	2	3	3	4	3.33
20	Adanya nilai tambah dari pembuangan	3	1	2	1	4	3	2.66

Sumber: Pengolahan data 2016

Kriteria terpilih merupakan kriteria yang dinilai setuju dan lebih dari setuju berdasarkan penilaian dari *provider* serta penilaian cukup dan lebih dari penting yang diambil berdasarkan nilai tingkat kepentingan yang diberikan oleh konsumen.

Tabel 4.2 Penilaian Model PSS

No	Program Layanan	Manajemen		Average	Konsumen			Average
		1	2		A	B	C	
1	<i>Recycle service</i>	1	2	1.5	3	2	2	2.33
2	<i>Maintenance service</i>	5	5	5	5	4	4	4.33
3	<i>Capital budgeting service</i>	4	4	4	4	5	3	4
4	<i>Diagnosis service</i>	3	2	2.5	3	4	2	3
5	<i>Information service</i>	4	5	4.5	4	4	4	4
6	<i>Consultation service</i>	3	5	4	5	5	4	4.66
7	<i>Education service</i>	4	5	4.5	5	5	4	4.66
8	<i>Installation service</i>	5	4	4.5	3	5	5	4.33
9	<i>Agency service</i>	1	1	1	4	3	1	2.66
10	<i>Life cycle service</i>	5	3	4	4	4	5	4.33
11	<i>Total package solution</i>	4	3	3.5	2	2	3	2.33
12	<i>Trial Service</i>	1	4	2.5	1	2	1	1.33
13	<i>Customized solution</i>	5	3	4	4	5	5	4.66
14	<i>Sale by component</i>	5	3	4	5	4	3	4
15	<i>Expansion of access</i>	4	4	4	1	5	4	3.33

Sumber: Pengolahan data 2016

Setelah survei dilakukan, kriteria terpilih akan dilanjutkan untuk dianalisis pada tahap selanjutnya. Dari literatur review beberapa kriteria awal saat didefinisikan dalam ruang lingkup produk *furniture* memiliki definisi yang sama, seperti kriteria stabil, performansi, dan optimasi penggunaan sudah dapat terwakili oleh kriteria *durability product*, maka dipilih satu kriteria dari kriteria terpilih yang paling sesuai untuk dianalisis pada tahap selanjutnya. Kriteria ketersediaan terhadap ruang dan waktu terwakili oleh kriteria pembelian yang mudah. Limbah

yang ramah lingkungan dan kemudahan pembuangan limbah disintesis menjadi kriteria ramah lingkungan. Dari kriteria awal Tabel 3.1 *General Need* terpilih menjadi 8 kriteria. Selanjutnya dari hasil survei *voice of provider* dan berdasarkan pada kriteria Duru et al., (2013) pada Tabel 3.1 terdapat perubahan kriteria untuk kebutuhan *provider* pada aspek biaya, dimana kriteria harga material dan peralatan yang murah dispesifikasikan menjadi dua kriteria, yaitu harga material yang murah dan harga peralatan yang murah. Sedangkan kriteria desain yang sudah ada dispesifikasikan menjadi desain modular. Hal tersebut sesuai dengan *voice of provider*. Dari hasil survei *voice of provider* diperoleh 8 kriteria penting. Hasil sintesis kriteria dari *voice of provider* dijelaskan pada sub bab selanjutnya.

Studi pendahuluan ini juga mensintesis respon teknis (*hows*) yang ditawarkan oleh model PSS. Berdasarkan skema referensi model PSS secara umum Kim et al. (2012) seperti Tabel 2.1, hasil studi pendahuluan ini diperoleh 9 model PSS yang penting untuk produk *furniture*, yaitu *maintenance*, *capital budgeting*, *consultation*, *installation*, *customized*, *education*, *sale by component*, *life cycle service*, dan *expansion of access*. *Information service* memiliki ruang lingkup yang sama dengan *education service* dan *diagnosis service* menjadi bagian dari *life cycle service*, karena *diagnosis service* seperti pemeliharaan furniture karena gangguan dari rayap. Hasil penilaian dapat dilihat pada Tabel 4.2. Selain model PSS terpilih, berdasarkan wawancara dengan *provider*, perusahaan akan mengembangkan produk untuk multi segmen yang dengan kriteria *finishing*, *equipment*, *accessoris*, dan *core material*

4.1.2 Penyusunan dan Penyebaran Kuisisioner

Dalam penelitian ini diperlukan beberapa sumber informasi terkait segmentasi konsumen, kebutuhan dan kepentingan baik dari konsumen dan *provider*, kepuasan konsumen, pengalaman konsumen selama menggunakan produk, dan pandangan konsumen terhadap konsep PSS. Data segmentasi

konsumen diperoleh dari perusahaan sebagaimana pada Tabel 3.3 sedangkan untuk mendapatkan sumber informasi mengenai tingkat kepentingan/kepuasan dilakukan dengan melakukan survei melalui penyebaran kuisisioner. Penyusunan kuisisioner terbagi dalam 3 tahap, tahap pertama mengenai studi pendahuluan, tahap kedua mengenai pengembangan model bisnis PSS, dan tahap ketiga mengenai evaluasi. Penyusunan kuisisioner pengembangan model bisnis PSS berdasarkan hasil studi pendahuluan, kuisisioner dapat dilihat pada lampiran. Penyebaran kuisisioner juga terdiri dari tiga tahap, tahap pertama kuisisioner mengenai studi pendahuluan, tahap kedua mengenai pengembangan model bisnis PSS, setelah dianalisis selanjutnya penyebaran kuisisioner mengenai evaluasi. Responden konsumen pada survei tahap pertama dan kedua dalam penelitian ini merupakan *lead user* perusahaan yang di tentukan oleh pimpinan perusahaan. Daftar responden dapat dilihat di Lampiran.

Pada tahap penyebaran kuisisioner ini perusahaan memberikan souvenir kepada responden, hal tersebut ditujukan untuk menghargai waktu yang diberikan responden untuk melaksanakan *deep interview*. Selain souvenir perusahaan juga senantiasa menjaga komunikasi dan hubungan baik dengan konsumennya. Perusahaan *exigo* memiliki potensi yang sangat besar dalam membangun *customer intimacy*, hal tersebut menunjukkan perusahaan *exigo* memiliki potensi yang baik untuk penerapan model PSS.

4.1.3 Hasil Penyebaran Kuisisioner

Berdasarkan kuisisioner yang telah dibuat, diperoleh beberapa informasi baik dari konsumen dan *provider*. Pada penyebaran kuisisioner pengembangan model bisnis PSS untuk konsumen dari Tabel 3.3 diperoleh 2 konsumen segmen A (A1 dan A2), 5 konsumen segmen B (B1, B2, B3, B4, dan B5), dan 3 konsumen dari segmen C (C1, C2, dan C3). Sub bab selanjutnya dijelaskan hasil penyebaran kuisisioner.

4.1.3.1 Respon Konsumen terhadap Konsep PSS

Dari 10 konsumen 9 diantaranya lebih memilih tipe *Product-oriented Service* (PoS) PSS, yaitu membeli produk *furniture* disertai layanan demi kepuasan konsumen (contoh: konsultasi *design*, pemilihan warna & jenis material, pemilihan aksesoris produk, dsb) dan 1 lainnya memilih membeli produk *furniture* (*loose furniture*), yaitu membeli produk *furniture* secara langsung. Tabel 4.3 menjelaskan alasan konsumen lebih memilih *Product-oriented Service PSS*.

Tabel 4.3 Respon Konsumen terhadap Konsep PSS

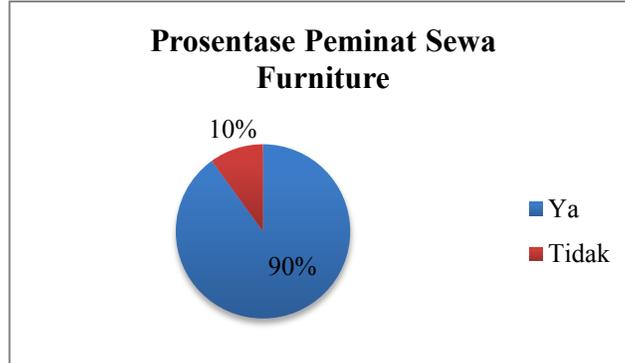
No	Lead User	Alternatif	Keterangan
1	Segmen A1	PoS	"Kita membeli produk sesuai dengan fungsi yang dibutuhkan dengan ukuran yang menyesuaikan tempat yang ada"
2	Segmen A2	PoS	"Bisa disesuaikan dengan kebutuhan"
3	Segmen B1	PoS	"Karena lebih mengutamakan fungsi dan kebutuhan tetapi masih memperhatikan design yang disukai juga"
4	Segmen B2	PoS	"Saya ingin memastikan mendapat barang yang sesuai dengan kebutuhan/selera/fungsi yang saya inginkan"
5	Segmen B3	Loose furniture	"Membeli pada brand yang memang menciptakan furniture dengan desain yang bagus sesuai selera (mendekati)"
6	Segmen B4	PoS	"Bisa sesuai dengan ruangan dan fungsi"
7	Segmen B5	PoS	"Karena dengan adanya konsultasi dsb kita sangat terbantu dalam menentukan manfaat dari furniture yang kita dapatkan nantinya"
8	Segmen C1	PoS	"Bisa disesuaikan ruangan serta selera, kualitas lebih baik, dan tidak memerlukan waktu untuk pergi ketoko"
9	Segmen C2	PoS	"Bisa disesuaikan ruangan"
10	Segmen C3	PoS	"Sesuai ruangan, sesuai keinginan, dan praktis"

Pada survei yang dilakukan, seluruh konsumen juga merespon bahwa merencanakan desain *furniture* terlebih dahulu kemudian membelinya lebih tepat dibanding membeli *furniture* dahulu kemudian merencanakan peletakkannya di ruangan. Respon konsumen terhadap konsep PSS yang menawarkan model bisnis *use oriented* untuk *furniture* belum tertarik, hanya 10 % yang berminat melakukan penyewaan sebagaimana Gambar 4.1. Alasan dari *lead user* yang bersedia melakukan penyewaan:

“Sesuai produk/jasa dapat disewakan saat memiliki efisiensi yang baik. Furniture yang belum bisa dihitung tingkat efisiensinya. Namun, apabila furniture menjadi sebuah produk dengan sebuah mekanisme dan teknologi yang canggih maka penyewaan furniture memungkinkan. Contohnya ; kitchen set, saat kita menginginkan standart alat makan untuk 5 orang, bumbu masak,dsb hanya dengan menekan tombol permintaan tersebut akan terpenuhi. Saya juga belum menemui orang Indonesia yang bosan dan mengganti furniture, sejauh ini yang saya ketahui orang ingin mengganti furniture karena sudah tidak layak lagi. Namun saat di London, saya pernah menemui masyarakat di sana yang bosan dengan furniturnya kemudian membuang furniturnya di depan rumah kemudian ada pengelola yang mengurusnya. Saya rasa masyarakat di Indonesia belum ada/belum banyak yang seperti itu”.

Lead user lainnya juga menanggapi mengenai layanan penyewaan *furniture* yang belum diperlukan oleh rumah tangga.

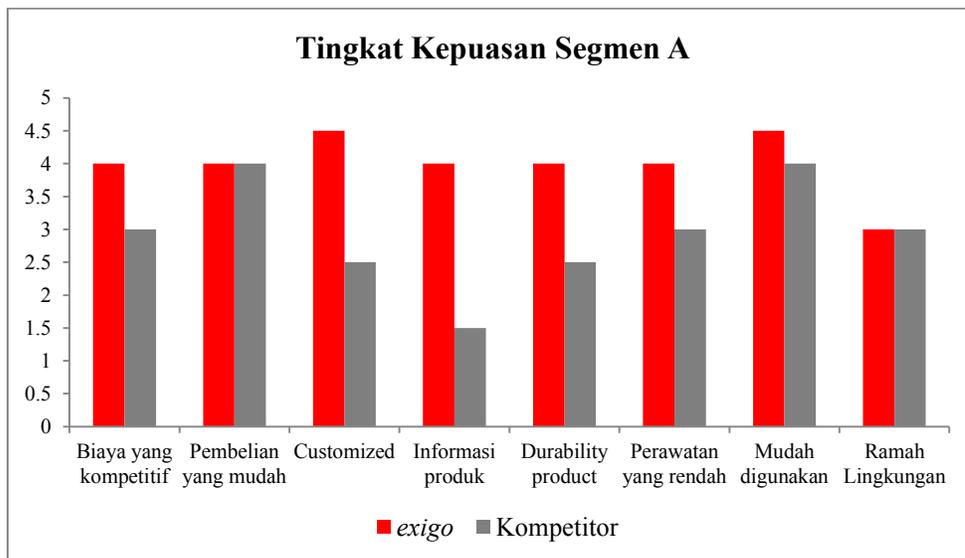
“Untuk keperluan rumah tangga, saya tidak memerlukan sewa furniture. Penyewaan furniture berpotensi untuk seminar, meeting, atau seperti expatriate. Sehingga penyewaan furniture bisa dilakukan untuk segmen tertentu. Misalkan expatriate yang dari Jepang dan Eropa, bisa disediakan furniture yang sesuai dengan desain asal negara mereka, hal tersebut untuk memenuhi kebutuhan mereka yang rindu dengan tanah air mereka.”



Gambar 4.1 Prosentase Peminat *Use Oriented Service*

4.1.3.2 Kepuasan Konsumen

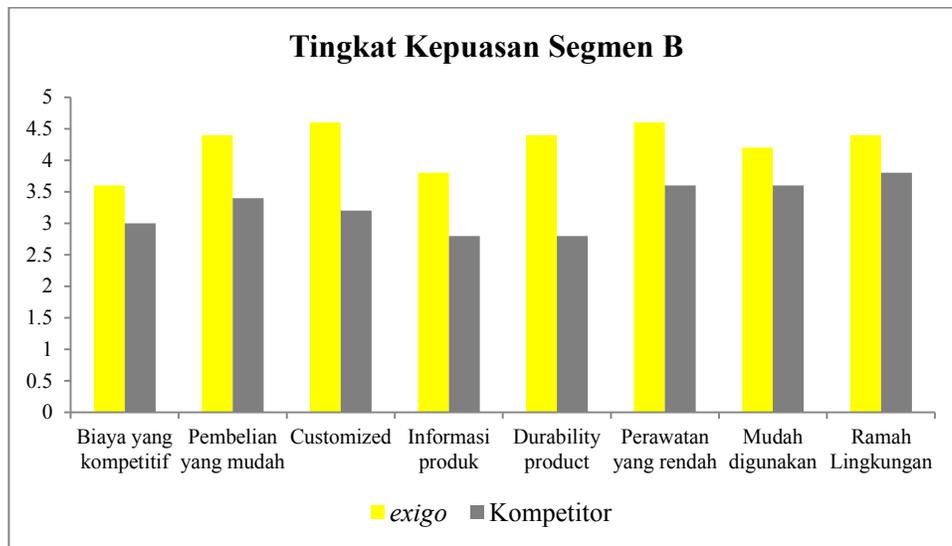
Berikut merupakan rata-rata tingkat kepuasan konsumen terhadap produk *exigo* dibandingkan dengan produk dari perusahaan lain, dengan nilai skala 1= tidak baik, 2= kurang baik, 3 = cukup baik, 4 = baik, dan 5 = sangat baik. Gambar 4.2 menunjukkan tingkat kepuasan konsumen segmen A.



Gambar 4.2 Tingkat Kepuasan Segmen A

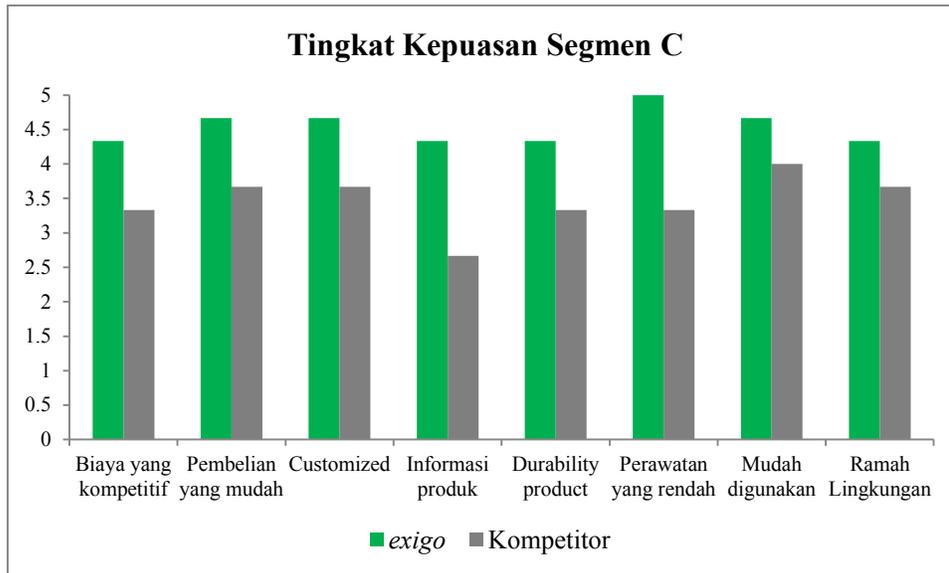
Dari hasil survei, konsumen segmen A menilai sudah baik dari semua aspek. Konsumen segmen A membandingkan *exigo* dengan Informa dan Pro

Desain. Dibandingkan dari kompetitor, *exigo* memiliki keunggulan mengenai pelayanan yang *customized*, informasi produk, dan *durability product*. Sedangkan tingkat kepuasan untuk konsumen segmen B dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Tingkat Kepuasan Segmen B

Konsumen segmen B menilai sudah baik dari semua aspek. Dibandingkan dengan kompetitor, *exigo* memiliki keunggulan mengenai pelayanan *customized*, dan *durability product*. Konsumen segmen B membandingkan *exigo* dengan informa dan Bernini. Sedangkan tingkat kepuasan untuk konsumen segmen C dapat dilihat pada Gambar 4.4. Konsumen segmen C menilai sudah baik dari semua aspek. Konsumen segmen C membandingkan *exigo* dengan Mebel Jati Pak Sadam Bojonegoro. Dibandingkan dengan kompetitor, *exigo* memiliki keunggulan mengenai perawatan yang rendah dan informasi produk.



Gambar 4.4 Tingkat Kepuasan Segmen C

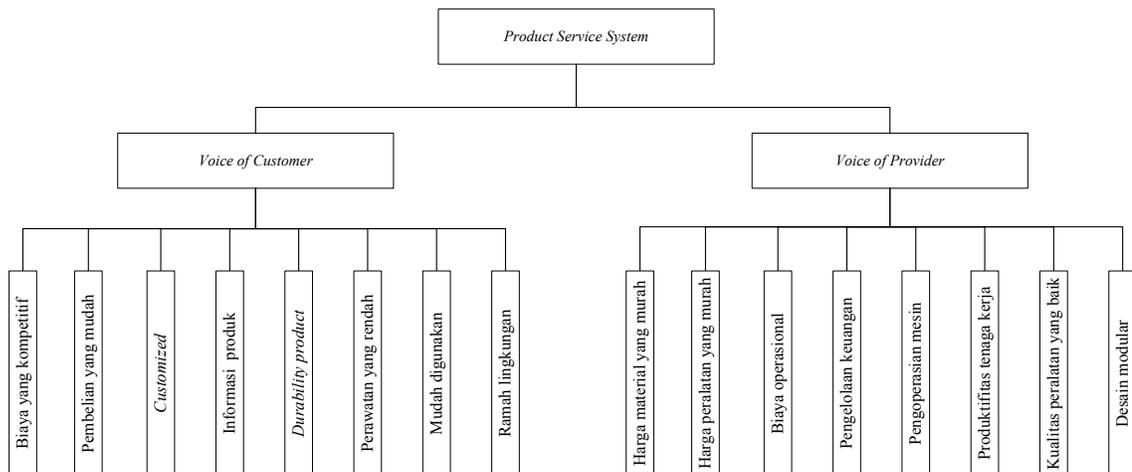
4.2 Pengolahan Data

Untuk menghasilkan informasi dari data survei yang telah dilakukan, selanjutnya dilakukan pengolahan data kualitatif sebagaimana dijelaskan pada subbab selanjutnya.

4.2.1 Identifikasi *Voice of Customer* dan *Voice of Provider* dengan Fuzzy AHP

Pemilihan kriteria merupakan proses penting dalam pengembangan dan perencanaan sebuah produk dan layanan. Memilih keputusan yang tepat membantu sebuah perusahaan untuk bekerja efisien dalam meningkatkan kualitas. Berikut proses pemilihan berdasarkan pembobotan kriteria melalui *fuzzy analytical hierarchy process*. Metode AHP digunakan dalam mengolah data karena mampu mengontrol konsistensi penilaian oleh para *expert* dan juga dilengkapi dengan *fuzzy AHP*. *Fuzzy AHP* digunakan untuk memperbaiki kelemahan dari metode AHP yaitu inputan utamanya yang berupa persepsi seorang *expert* yang bersifat *vague*. Variabel linguistik TFN dapat digunakan untuk mengatasi faktor

ketidakpastian yang dialami oleh para *expert* dalam mengambil keputusan. Langkah pertama dalam mengerjakan metode *fuzzy* AHP adalah menyusun hierarki. Dalam struktur hierarki terdapat tiga level, dimana level pertama adalah tujuan yang ingin dicapai untuk mendapatkan prioritas pengembangan strategi model bisnis PSS. Level kedua merupakan aktor yang digunakan dalam pengambilan keputusan yaitu *voice of customer* dan *voice of provider*. Level ketiga berisi kriteria kepentingan dan kepuasan konsumen dan *provider*. Identifikasi *voice of customer* dan *voice of provider* di peroleh melalui studi pendahuluan. Struktur hierarki seperti pada Gambar 4.5 Model bisnis PSS didesain dengan mengaplikasikan *fuzzy* AHP yang diintegrasikan dengan model QFD *multi layer*. Selanjutnya akan dilakukan diidentifikasi *whats* berdasarkan *voice of customer* dan *provider* dengan menggunakan *fuzzy* AHP.



Gambar 4.5 Struktur Hierarki Penentuan PSS Utama pada Perusahaan *Furniture*

4.2.1.1 Pengukuran Konsistensi Penilaian *Expert*

Metode AHP digunakan dalam mengolah data karena mampu mengontrol konsistensi penilaian oleh para *expert*. Kuisisioner penilaian untuk tingkat kepentingan antar kriteria dari para *expert* agar dapat diterima maka terlebih

dahulu dihitung nilai *Consistency Ratio*. Apabila nilai $CR \leq 0,1$ maka matriks perbandingan berpasangan tersebut konsisten. Pengukuran konsistensi dilakukan pada setiap matriks perbandingan sebelum tahap *fuzzifikasi*. Dari hasil survei terhadap *provider* diperoleh nilai *CR* yang tidak memenuhi syarat, yaitu penilaian *provider* 1 dan 2 pada survei tahap 1, oleh karena itu dilakukan survei tahap dua. Berikut contoh pengukuran konsistensi penilaian *expert* dari *provider* pada tahap dua.

Tabel 4.4 Matriks Perbandingan Berpasangan pada *Provider-expert 1*

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1.00	4.00	0.33	3.00	3.00	1.00	2.00	0.33
K2	0.25	1.00	0.25	0.33	0.33	0.25	1.00	0.25
K3	3.00	4.00	1.00	2.00	3.00	1.00	3.00	1.00
K4	0.33	3.00	0.50	1.00	2.00	0.33	3.00	0.33
K5	0.33	3.00	0.33	0.50	1.00	0.50	0.50	0.25
K6	1.00	4.00	1.00	3.00	2.00	1.00	4.00	1.00
K7	0.50	1.00	0.33	0.33	2.00	0.25	1.00	1.00
K8	3.00	4.00	1.00	3.00	4.00	1.00	1.00	1.00
Total	9.42	24.00	4.75	13.17	17.33	5.33	15.50	5.17

Tabel 4.5 Matriks Perbandingan Berpasangan pada *Provider-expert 2*

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1.00	0.50	0.33	0.33	0.50	0.33	0.33	0.33
K2	2.00	1.00	0.33	0.33	0.50	0.33	0.33	0.33
K3	3.00	3.00	1.00	3.00	2.00	2.00	2.00	0.50
K4	3.00	3.00	0.33	1.00	0.50	0.33	2.00	1.00
K5	2.00	2.00	0.50	2.00	1.00	0.33	0.33	0.50
K6	3.00	3.00	0.50	3.00	3.00	1.00	3.00	3.00
K7	3.00	3.00	0.50	0.50	3.00	0.33	1.00	1.00
K8	3.00	3.00	2.00	1.00	2.00	0.33	1.00	1.00
Total	20.00	18.50	5.50	11.17	12.50	5.00	10.00	7.67

Keterangan:

- K1 : Kriteria biaya material rendah K5 : Kriteria pengoperasian mesin
 K2 : Kriteria biaya peralatan rendah K6 : Kriteria produktifitas tenaga kerja
 K3 : Kriteria biaya operasional rendah K7 : Kriteria kualitas peralatan baik
 K4 : Kriteria pengelolaan keuangan K8 : Kriteria desain modular

Selanjutnya dihitung nilai bobot kriteria (*Priority Vector/PV*) dengan cara normaslisasi nilai setiap kolom matriks perbandingan berpasangan dengan membagi setiap nilai pada kolom matrik dengan hasil penjumlahan kolom yang bersesuaian, dan hitung nilai rata-rata dari penjumlahan setiap baris matrik kemudian dihitung λ , CI, dan CR.

Tabel 4.6 Normalisasi Bobot dan CR *Provider-expert 1*

	<i>Normalized Weight</i>								PV	λ MAX	CI	CR
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8				
K1	0.11	0.17	0.07	0.23	0.17	0.19	0.13	0.06	0.14	8.804893	0.114985	0.081549
K2	0.03	0.04	0.05	0.03	0.02	0.05	0.06	0.05	0.04			
K3	0.32	0.17	0.21	0.15	0.17	0.19	0.19	0.19	0.2			
K4	0.04	0.13	0.11	0.08	0.12	0.06	0.19	0.06	0.1			
K5	0.04	0.13	0.07	0.04	0.06	0.09	0.03	0.05	0.06			
K6	0.11	0.17	0.21	0.23	0.12	0.19	0.26	0.19	0.18			
K7	0.05	0.04	0.07	0.03	0.12	0.05	0.06	0.19	0.08			
K8	0.32	0.17	0.21	0.23	0.23	0.19	0.06	0.19	0.2			

Sumber: Hasil pengolahan data, 2016

Dan untuk suara konsumen yang tidak memenuhi syarat CR (Konsumen Segmen B1 dan C1), selanjutnya tidak diikutkan dalam melakukan perhitungan dan analisis. Berikut hasil pengolahan data untuk nilai *Consistency Ratio* hasil survei pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Nilai *Consistency Ratio*

No	Penilaian <i>expert</i>	Nilai <i>Consistency Ratio</i>
1	<i>Provider 1</i> (Tahap 1)	0,225
2	<i>Provider 2</i> (Tahap 1)	0,156
3	<i>Provider 1</i> (Pengulangan)	0,081
4	<i>Provider 2</i> (Pengulangan)	0,088
5	Konsumen Segmen A1	0,034
6	Konsumen Segmen A2	0,033
7	Konsumen Segmen B1	0,051
8	Konsumen Segmen B2	0,085
9	Konsumen Segmen B3	0,095
10	Konsumen Segmen B4	0,042
11	Konsumen Segmen B1	0,203
12	Konsumen Segmen C1	0,394
13	Konsumen Segmen C2	0,076
14	Konsumen Segmen C3	0,099

Setelah dilakukan penilaian konsistensi, selanjutnya dihitung bobot *whats* dengan menggunakan *fuzzy AHP*. Pembobotan dilakukan dengan menggunakan pendekatan *fuzzy* yang mengadopsi dari metode Chang. Langkah-langkah metode Chang yaitu menentukan nilai elemen matriks perbandingan berpasangan yang di transformasikan dalam nilai TFN, menghitung rata-rata geometrik dari nilai-nilai yang diberikan oleh *expert* dengan menggunakan *geometric mean*, selanjutnya menentukan nilai vektor, menentukan nilai ordinat, dan normalisasi nilai bobot vektor. Pada proses ini nilai perbandingan berpasangan dirubah menjadi nilai TFN yang dapat dilihat pada Tabel 4.9

4.2.1.2 Menghitung Nilai Sintesis *Fuzzy*

Terlebih dahulu menentukan nilai elemen rata-rata matriks perbandingan berpasangan untuk setiap kriteria berdasarkan nilai elemen matriks perbandingan berpasangan yang diolah dengan menggunakan Persamaan 8. Sebagai contoh, menentukan nilai elemen rata-rata pada kriteria *provider* untuk kriteria harga material yang murah (K1) dengan kriteria harga peralatan yang murah (K2) berdasarkan hasil penilaian kuisioner oleh *provider 1* dan *provider 2*.

Tabel 4.8 Hasil kuisisioner penilaian *expert* untuk K1 dan K2

<i>Expert</i>	Skala TFN		
	<i>L</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Pertama	3	4	5
Kedua	1/3	1/2	1

Untuk fuzzy *l*

$$\begin{aligned}
 a &= \left[\prod_{i=1}^n (z_i) \right]^{1/n} \\
 &= [3 * 1/3]^{1/2} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama diperoleh nilai rata-rata matriks perbandingan berpasangan yang disajikan pada Tabel 4.10 . Selanjutnya menentukan nilai dari penjumlahan baris pada matriks perbandingan berpasangan. Penjumlahan baris pada matriks perbandingan berpasangan dihitung menggunakan persamaan 16.

Tabel 4.9 TFN Matriks perbandingan Penilaian oleh *expert 1*

	K1			K2			K3			K4			K5			K6			K7			K8		
	<i>l</i>	<i>M</i>	<i>u</i>																					
K1	1	1	2	3	4	5	1/4	1/3	½	2	3	4	2	3	4	1	1	2	1	2	3	1/4	1/3	½
K2	1/5	1/4	1/3	1	1	2	1/5	¼	1/3	¼	1/3	½	1/4	1/3	1/2	1/5	1/4	1/3	1	1	2	1/5	1/4	1/3
K3	2	3	4	3	4	5	1	1	2	1	2	3	2	3	4	1	1	2	2	3	4	1	1	2
K4	1/4	1/3	1/2	2	3	4	1/3	1/2	1	1	1	2	1	2	3	1/4	1/3	1/2	2	3	4	1/4	1/3	½
K5	1/4	1/3	1/2	2	3	4	1/4	1/3	½	1/3	1/2	1	1	1	2	1/3	1/2	1	1/3	1/2	1	1/5	1/4	1/3
K6	1/2	1	1	3	4	5	1/2	1	1	2	3	4	1	2	3	1	1	2	3	4	5	1	1	2
K7	1/3	1/2	1	1/2	1	1	1/4	1/3	1/2	1/4	1/3	½	1	2	3	1/5	1/4	1/3	1	1	2	1	1	2
K8	2	3	4	3	4	5	1/2	1	1	1/4	1/3	½	3	4	5	1/2	1	1	1/2	1	1	1	1	2

Tabel 4.10 TFN Matriks perbandingan Penilaian oleh *expert 2*

	K1			K2			K3			K4			K5			K6			K7			K8		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>																					
K1	1	1	2	1/3	1/2	1	1/4	1/3	1/2	¼	1/3	1/2	1/3	1/2	1	1/4	1/3	1/2	1/4	1/3	1/2	1/4	1/3	½
K2	1	2	3	1	1	2	1/4	1/3	1/2	¼	1/3	1/2	1/3	1/2	1	1/4	1/3	1/2	1/4	1/3	1/2	1/4	1/3	½
K3	2	3	4	2	3	4	1	1	2	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1/3	1/2	1
K4	2	3	4	2	3	4	1/4	1/3	1/2	1	1	2	1/3	1/2	1	1/4	1/3	1/2	1	2	3	1	1	2
K5	1	2	3	1	2	3	1/3	½	1	1	2	3	1	1	2	1/4	1/3	1/2	1/4	1/3	1/2	1/3	1/2	1
K6	2	3	4	2	3	4	1/3	½	1	2	3	4	2	3	4	1	1	2	2	3	4	2	3	4
K7	2	3	4	2	3	4	1/3	½	1	1/3	½	1	2	3	4	1/4	1/3	1/2	1	1	2	1	1	2
K8	2	3	4	2	3	4	1	2	3	1/2	1	1	1	2	3	1/4	1/3	1/2	1/2	1	1	1	1	2

Tabel 4.11 Geometric Mean (l,m,u) [antara provider 1 dan 2]

	K1			K2			K3			K4			K5			K6			K7			K8		
	l	m	u																					
K1	1.00	1.00	2.00	1.00	1.41	2.24	0.25	0.33	0.50	0.71	1.00	1.41	0.82	1.22	2.00	0.50	0.58	1.00	0.50	0.82	1.22	0.25	0.33	0.50
K2	0.45	0.71	1.00	1.00	1.00	2.00	0.22	0.29	0.41	0.25	0.33	0.50	0.29	0.41	0.71	0.22	0.29	0.41	0.50	0.58	1.00	0.22	0.29	0.41
K3	2.00	3.00	4.00	2.45	3.46	4.47	1.00	1.00	2.00	1.41	2.45	3.46	1.41	2.45	3.46	1.00	1.41	2.45	1.41	2.45	3.46	0.58	0.71	1.41
K4	0.71	1.00	1.41	2.00	3.00	4.00	0.29	0.41	0.71	1.00	1.00	2.00	0.58	1.00	1.73	0.25	0.33	0.50	1.41	2.45	3.46	0.50	0.58	1.00
K5	0.50	0.82	1.22	1.41	2.45	3.46	0.29	0.41	0.71	0.58	1.00	1.73	1.00	1.00	2.00	0.29	0.41	0.71	0.29	0.41	0.71	0.26	0.35	0.58
K6	1.00	1.73	2.00	2.45	3.46	4.47	0.41	0.71	1.00	2.00	3.00	4.00	1.41	2.45	3.46	1.00	1.00	2.00	2.45	3.46	4.47	1.41	1.73	2.83
K7	0.82	1.22	2.00	1.00	1.73	2.00	0.29	0.41	0.71	0.29	0.41	0.71	1.41	2.45	3.46	0.22	0.29	0.41	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	2.00
K8	2.00	3.00	4.00	2.45	3.46	4.47	0.71	1.41	1.73	0.35	0.58	0.71	1.73	2.83	3.87	0.35	0.58	0.71	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

Tabel 4.12 Penjumlahan baris berdasarkan penilaian *provider*

Variable	$\sum_{j=1}^m l_i$	$\sum_{j=1}^m m_i$	$\sum_{j=1}^m u_i$
Biaya material rendah	5	6 2/3	10 7/8
Biaya peralatan rendah	3 1/6	3 8/9	6 3/7
Biaya operasional rendah	11 1/4	17	24 3/4
Pengelolaan keuangan	6 3/4	9 3/4	14 4/5
Pengoperasian mesin	4 5/8	6 5/6	11 1/8
Produktifitas tenaga kerja	12 1/7	17 5/9	24 1/4
Kualitas peralatan baik	6	8 1/2	13 2/7
Desain modular	9	13 6/7	18 1/2

Untuk penjumlahan kolom menggunakan persamaan 16. Kemudian menghitung invers dari penjumlahan kolom dengan menggunakan persamaan 17. Setelah nilai penjumlahan kolom diketahui kemudian menghitung nilai sintesis *fuzzy* untuk setiap kriteria.

Tabel 4.13 Nilai Sintesis *Fuzzy* setiap Kriteria Kepentingan *Provider*

Variabel	<i>I</i>	<i>M</i>	<i>U</i>
S_1	0.04052	0.07970	0.18729
S_2	0.02546	0.04630	0.11077
S_3	0.09089	0.20145	0.42586
S_4	0.05434	0.11621	0.25518
S_5	0.03723	0.08142	0.19150
S_6	0.09788	0.20877	0.41740
S_7	0.04865	0.10125	0.22882
S_8	0.07336	0.16490	0.31845

Keterangan:

- S_1 : Nilai sintesis *fuzzy* kriteria biaya material rendah
- S_2 : Nilai sintesis *fuzzy* kriteria biaya peralatan rendah
- S_3 : Nilai sintesis *fuzzy* kriteria biaya operasional rendah
- S_4 : Nilai sintesis *fuzzy* kriteria pengelolaan keuangan
- S_5 : Nilai sintesis *fuzzy* kriteria pengoperasian mesin
- S_6 : Nilai sintesis *fuzzy* kriteria produktifitas tenaga kerja
- S_7 : Nilai sintesis *fuzzy* kriteria kualitas peralatan baik
- S_8 : Nilai sintesis *fuzzy* kriteria desain modular

4.2.1.3 Menghitung Nilai Vektor dan Nilai Ordinat

Perhitungan nilai vector menggunakan persamaan 18. Diperoleh nilai vektor untuk setiap kriteria disajikan dalam Tabel 4.14

Tabel 4.14 Nilai Vektor setiap Kriteria *Provider*

	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8
S_1	1.00	1.00	0.44	0.78	0.99	0.41	0.87	0.57
S_2	0.68	1.00	0.11	0.45	0.68	0.07	0.53	0.24
S_3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00
S_4	1.00	1.00	0.66	1.00	1.00	0.63	1.00	0.79
S_5	1.00	1.00	0.46	0.80	1.00	0.42	0.88	0.59
S_6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
S_7	1.00	1.00	0.58	0.92	1.00	0.55	1.00	0.71
S_8	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	0.83	1.00	1.00

Nilai ordinat ditentukan berdasarkan persamaan 20, sehingga didapatkan nilai ordinat untuk setiap kriteria adalah sebagai berikut:

Tabel 4.15 Nilai Ordinat setiap Kriteria *Provider*

	Nilai Ordinat
S_1	0.40924
S_2	0.07350
S_3	0.97818
S_4	0.62956
S_5	0.42369
S_6	1.00000
S_7	0.54912
S_8	0.83412

4.2.1.4 Normalisasi Bobot Vektor

Normalisasi nilai bobot vektor diperoleh dengan menggunakan Persamaan 23. Sehingga didapatkan nilai bobot vektor yang telah dinormalisasi seperti pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Tabel Bobot Kriteria *Provider*

Kriteria	Bobot
Harga material yang murah	0.08356
Harga peralatan yang murah	0.01501
Biaya Operasional	0.19973
Pengelolaan keuangan	0.12855
Pengoperasian mesin	0.08651
Produktifitas tenaga kerja	0.20419
Kualitas peralatan yang baik	0.11213
Desain modular	0.17032

Dengan menggunakan metode yang sama, diperoleh hasil pembobotan kriteria kepentingan konsumen. Tabel 4.17 merupakan hasil pembobotan kriteria:

Tabel 4.17 Nilai Bobot Kriteria dari Masing-masing Segmen

Kriteria	Segmen A		Segmen B		Segmen C	
	Bobot	Rank	Bobot	Rank	Bobot	Rank
Biaya yang Kompetitif	0.1529	1	0.1274	6	0.1242	4
Pembelian yang mudah	0.1332	4	0.0975	8	0.1041	7
<i>Customized</i>	0.1132	5	0.1366	2	0.2133	1
Informasi <i>life cycle</i> produk	0.0995	8	0.1081	7	0.0382	8
Durability Product	0.1493	2	0.1330	3	0.1581	2
Perawatan yang rendah	0.1432	3	0.1275	5	0.1161	6
Mudah digunakan	0.1093	6	0.1388	1	0.1189	5
Ramah lingkungan	0.0991	7	0.1308	4	0.1267	3

Hasil nilai bobot kriteria dari masing-masing segmen telah terverifikasi sesuai dengan penilaian *provider*. Konsumen segmen A memiliki prioritas kriteria biaya yang kompetitif, dimana value produk dari segmen A adalah produk dengan harga yang paling murah dibanding produk konsumen segmen B dan konsumen segmen C. Untuk konsumen segmen B memiliki prioritas kriteria produk dengan fungsional yang baik. Sementara konsumen segmen C memiliki prioritas kriteria produk yang *high-quality* dengan layanan prima.

4.2.2 Identifikasi *Voice of Customer*, *Voice of Provider*, dan Respon Teknis

Pengembangan produk dan servis pada perusahaan *furniture* pada penelitian ini mempertimbangkan *voice of customer* dan *voice of provider*. Kriteria *voice of customer* dan *voice of provider* memiliki kepentingan masing-masing. Untuk mendapat analisis *conflik resolution* dilakukan penilaian hubungan antar kriteria *voice of customer* dan *voice of provider*. Tabel 4.18 adalah penilaian hubungan antar kriteria untuk konsumen segmen A yang dilakukan bersama pimpinan perusahaan.

Tabel 4.18 Penilaian Hubungan antar Kriteria Segmen A

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Konsumen Provider </div>	Biaya yang kompetitif	Pembelian yang mudah	Customized	Informasi <i>life cycle</i> produk	Durability	Perawatan yang rendah	Mudah digunakan	Ramah lingkungan
Biaya material rendah	Δ	∅	∅	∅	●	●	●	●
Biaya peralatan rendah	■	∅	∅	∅	●	●	●	∅
Biaya operasional rendah	■	∅	∅	∅	∅	●	∅	∅
Pengelolaan keuangan	Δ	∅	●	∅	∅	●	∅	∅
Pengoperasian mesin	Δ	∅	Δ	∅	Δ	●	●	∅
Produktifitas tenaga kerja	■	●	■	Δ	■	●	●	∅
Kualitas peralatan baik	Δ	∅	Δ	∅	■	Δ	●	∅
Desain modular	●	Δ	■	∅	Δ	■	■	Δ

Keterangan: ■(*strong relationship*), Δ(*moderate relationship*),●(*low relationship*), dan ∅(*no relationship*)

Pada bagian ini peneliti dan pimpinan perusahaan melakukan diskusi untuk memberikan nilai yang menunjukkan seberapa jauh hubungan antar kriteria dengan menggunakan simbol dari QFD. Tabel 4.19 merupakan *relationship* antar kriteria:

Tabel 4.19 *Relationship* antar kriteria segmen A

<i>Voice of Customer</i>	<i>Voice of Provider</i>	<i>Relationship</i>
Biaya yang kompetitif	Biaya material rendah	Sedang, dengan adanya material yang rendah harga pokok produksi menjadi rendah
	Biaya peralatan rendah	Kuat, dengan nilai peralatan/ perlengkapan yang tinggi maka biaya produk semakin mahal
	Biaya operasional rendah	Kuat, dengan biaya operasional yang rendah harga pokok produksi menjadi rendah
	Pengelolaan keuangan	Sedang, adanya biaya untuk produksi mempercepat proses produksi, meminimalisir waktu tunggu.
	Pengoperasian mesin	Sedang, pengoperasian mesin yang mempercepat proses produksi, meminimalisir ketrampilan tenaga kerja
	Produktifitas tenaga kerja	Kuat, semakin produktif produk yang dihasilkan semakin banyak
	Kualitas peralatan baik	Sedang, dengan adanya kualitas peralatan yang baik maka hasil produksi bisa sesuai dengan baik(kerapian, ketelitian)
Pembelian yang mudah	Desain modular	Sedang, bisa mengupgrade produk yang telah dibeli
<i>Customized</i>	Pengoperasian mesin dan kualitas peralatan baik	Sedang, membantu proses produksi yang bervariasi
	Produktifitas tenaga kerja dan desain modular	Kuat, signifikan terhadap proses produksi yang bervariasi
Informasi <i>life cycle</i> produk	Produktifitas tenaga kerja	Sedang, untuk mendapatkan pelayanan prima (produktifitas <i>customer service</i>)
<i>Durability</i>	Pengoperasian mesin	Sedang, saat mesin mampu beroperasi dengan baik maka ketelitian produksi baik dan berimplikasi terhadap <i>durability</i>
	Produktifitas tenaga kerja	Kuat, dengan produktifitas tenaga kerja yang baik maka <i>durability</i> semakin baik
	Kualitas peralatan baik	Kuat, semakin berkualitas peralatan <i>durability</i> semakin baik
	Desain modular	Sedang, desain modular mempengaruhi rangka <i>furniture</i>

Tabel 4.19 *Relationship* antar kriteria segmen A (Lanjutan)

<i>Voice of Customer</i>	<i>Voice of Provider</i>	<i>Relationship</i>
Perawatan yang rendah	Kualitas peralatan baik	Sedang, semakin baik peralatan yang digunakan maka memerlukan perawatan yang rendah
	Desain Modular	Kuat, jika ada kerusakan mudah untuk melakukan perbaikan
Mudah digunakan	Desain Modular	Kuat, desain modular mempermudah <i>setting/installment</i>
Ramah lingkungan	Desain Modular	Sedang, optimalisasi bahan baku

Dengan menggunakan proses penilaian yang sama dan disesuaikan dengan konsumen segmen B, diperoleh penilaian hubungan antar kriteria untuk konsumen segmen B pada Tabel 4.20. Berbeda dengan konsumen segmen A, konsumen segmen B memiliki prioritas kualitas yang lebih baik dibanding biaya yang kompetitif. Oleh karena itu biaya material yang rendah, biaya peralatan yang rendah, biaya operasional yang rendah, tidak begitu berpengaruh seperti pada penilaian konsumen segmen B.

Tabel 4.20 Penilaian Hubungan antar Kriteria Segmen B

Konsumen / Provider	Biaya yang kompetitif	Pembelian yang mudah	<i>Customized</i>	Informasi <i>life cycle</i> produk	<i>Durability</i>	Perawatan yang rendah	Mudah digunakan	Ramah lingkungan
Biaya material rendah	●	∅	∅	∅	●	∅	●	Δ
Biaya peralatan rendah	●	∅	∅	∅	●	∅	●	∅
Biaya operasional rendah	●	∅	∅	∅	∅	●	∅	∅
Pengelolaan keuangan	Δ	∅	●	∅	∅	∅	∅	∅
Pengoperasian mesin	Δ	∅	Δ	∅	Δ	Δ	●	∅
Produktifitas tenaga kerja	■	●	■	Δ	■	Δ	●	∅
Kualitas peralatan baik	∅	∅	Δ	∅	■	Δ	●	∅
Desain modular	●	Δ	■	∅	Δ	■	■	Δ

Keterangan: ■(*strong relationship*), Δ(*moderate relationship*), ●(*low relationship*), dan ∅(*no relationship*)

Konsumen segmen C memiliki prioritas peralatan yang lebih canggih sehingga diperlukan perawatan yang tidak rendah, penilaian hubungan antar kriteria untuk segmen C seperti pada Tabel 4.21:

Tabel 4.21 Penilaian Hubungan antar Kriteria Segmen C

Konsumen <i>Provider</i>	Biaya yang kompetitif	Pembelian yang mudah	<i>Customized</i>	Informasi <i>life cycle</i> produk	<i>Durability</i>	Perawatan yang rendah	Mudah digunakan	Ramah lingkungan
Biaya material rendah	●	∅	∅	∅	●	●	Δ	Δ
Biaya peralatan rendah	●	∅	∅	∅	●	●	●	∅
Biaya operasional rendah	●	∅	∅	∅	∅	●	∅	∅
Pengelolaan keuangan	●	∅	●	∅	∅	∅	∅	∅
Pengoperasian mesin	Δ	∅	Δ	∅	Δ	■	●	∅
Produktifitas tenaga kerja	■	●	■	Δ	■	■	■	∅
Kualitas peralatan baik	Δ	∅	Δ	∅	■	Δ	●	∅
Desain modular	■	Δ	■	∅	Δ	■	■	Δ

Keterangan: ■(*strong relationship*), Δ(*moderate relationship*),●(*low relationship*), dan ∅(*no relationship*)

Selanjutnya menghubungkan respon teknis (*hows*) dari model PSS yang telah diperoleh pada studi pendahuluan dengan *voice of customer* dan *voice of provider*. Pada bagian ini *provider* dan *lead user* memasukkan nilai yang menunjukkan seberapa jauh cara perbaikan yang ditawarkan oleh konsep PSS dapat meningkatkan kepuasan konsumen. Gambar 4.22 merupakan *relationship matrix* antara *whats* konsumen dan *hows*.

Tabel 4.22 *Relationship Matrix* antara *Whats* Konsumen Segmen A dan *Hows*

<i>Hows</i> \ <i>Whats</i> Konsumen	Maintenance	Capital budgeting	Consultation	Installation	Customized	Education	Sale by component	Life cycle service	Expansion of access	Finishing	Equipment	Accessoris	Core material
Biaya yang kompetitif	■	■	■	■	■	■	■	■	Δ	■	■	Δ	■
Pembelian yang mudah	■	■	■	■	Δ	Δ	■	■	■	∅	Δ	∅	∅
<i>Customized</i>	Δ	Δ	Δ	■	■	■	Δ	●	●	●	Δ	■	●
<i>Informasi</i> produk	●	∅	Δ	●	●	∅	●	●	●	●	●	●	●
<i>Durability</i>	■	Δ	■	∅	∅	■	■	∅	∅	●	Δ	●	Δ
Perawatan yang rendah	■	∅	■	∅	∅	Δ	■	∅	∅	■	■	∅	Δ
Mudah digunakan	Δ	∅	Δ	∅	∅	Δ	∅	∅	∅	●	●	●	∅
Ramah lingkungan	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	●	∅	∅	●

Keterangan: ■(*strong relationship*), Δ(*moderate relationship*),●(*low relationship*), dan ∅(*no relationship*)

Pada bagian ini peneliti dan pimpinan perusahaan memberikan nilai yang menunjukkan seberapa jauh cara perbaikan yang ditawarkan oleh konsep PSS dapat meningkatkan kepuasan konsumen. Berikut pertimbangan *relationship matrix* antara *voice of consumer* segmen A dan repon teknis

Tabel 4.23 *Relationship Matrix* dari *Voice of Customer*

<i>Voice of customer</i>	Respon Teknis
Biaya yang kompetitif	Konsumen segmen A cenderung memilih produk yang dengan biaya yang murah, oleh karena itu dibanding segmen yang lain kualitas produk untuk segmen A lebih rendah. Oleh karena itu perlu <i>service after sales</i> yang sangat baik.
Pembelian yang mudah	Pembelian yang mudah yang dimaksud adalah baik untuk produk ataupun servis. Sehingga proses untuk mendapatkan <i>service after sales</i> juga harus mudah didapatkan oleh konsumen
<i>Customized</i>	Untuk proses <i>customized</i> , segmen A lebih terbatas untuk memesan dari aspek finishing, equipment, accesoris, dan core material

Tabel 4.23 *Relationship Matrix* dari *Voice of Customer* (Lanjutan)

<i>Voice of customer</i>	Respon Teknis
<i>Informasi life cycle</i> produk	Konsumen segmen A kurang memiliki <i>awareness</i> terhadap produk yang dimiliki
<i>Durability</i>	<i>Durability</i> produk segmen A tidak terlalu baik dibanding <i>durability</i> produk lain, oleh karena itu perlu <i>service after sales</i> yang lebih.
Perawatan yang rendah	Produk segmen A tidak terlalu baik dibanding produk yang lain, oleh karena itu perlu perawatan yang tidak rendah
Mudah digunakan	Agar produk segmen A bisa digunakan dengan baik (baik fungsi maupun estetika), produk segmen A perlu pemantauan sehingga memerlukan <i>maintenance</i> , konsultasi, dan edukasi
Ramah lingkungan	Untuk memenuhi spesifikasi produk A, aspek ramah lingkungan tidak begitu dipertimbangkan.

Penilaian respon teknis selain dari sudut pandang *voice of consumer*, penilaian juga dilakukan dari sudut pandang *voice of provider*. Gambar 4.7 merupakan *relationship matrix* antara *voice of provider* dan respon teknis

Tabel 4.24 *Relationship Matrix* antara *Voice of Provider* dan Respon Teknis

<i>Whats Provider</i> \ <i>How</i>	<i>Maintenance</i>	<i>Capital budgeting</i>	<i>Consultation</i>	<i>Installation</i>	<i>Customized</i>	<i>Education</i>	<i>Sale by component</i>	<i>Life cycle service</i>	<i>Expansion of access</i>	<i>Finishing</i>	<i>Equipment</i>	<i>Accessoris</i>	<i>Core material</i>
Biaya material rendah	■	■	■	●	■	■	■	■	∅	■	■	Δ	■
Biaya peralatan rendah	■	■	■	■	Δ	Δ	■	■	∅	∅	Δ	∅	∅
Biaya operasional rendah	Δ	Δ	Δ	■	■	■	Δ	●	●	●	Δ	■	●
Pengelolaan keuangan	●	∅	●	●	Δ	∅	●	●	●	●	●	●	●
Pengoperasian mesin	■	●	●	∅	Δ	●	■	∅	∅	●	Δ	●	Δ
Produktifitas tenaga kerja	■	∅	■	∅	∅	Δ	■	●	∅	■	■	∅	Δ
Kualitas peralatan baik	Δ	∅	Δ	∅	∅	Δ	∅	●	∅	●	●	●	∅
Desain modular	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	Δ	∅	●	∅	∅	●

Keterangan: ■(*strong relationship*), Δ(*moderate relationship*),●(*low relationship*), dan ∅(*no relationship*)

Dalam penentuan hubungan antara *voice of provider* dan respon teknik, pemimpin perusahaan dan peneliti memberikan penilaian berdasarkan beberapa pertimbangan. Tabel 4.25 merupakan pertimbangan antara *voice of provider* dan respon teknis untuk segmen A.

Tabel 4.25 Hubungan *Voice of Provider* dan Respon Teknis

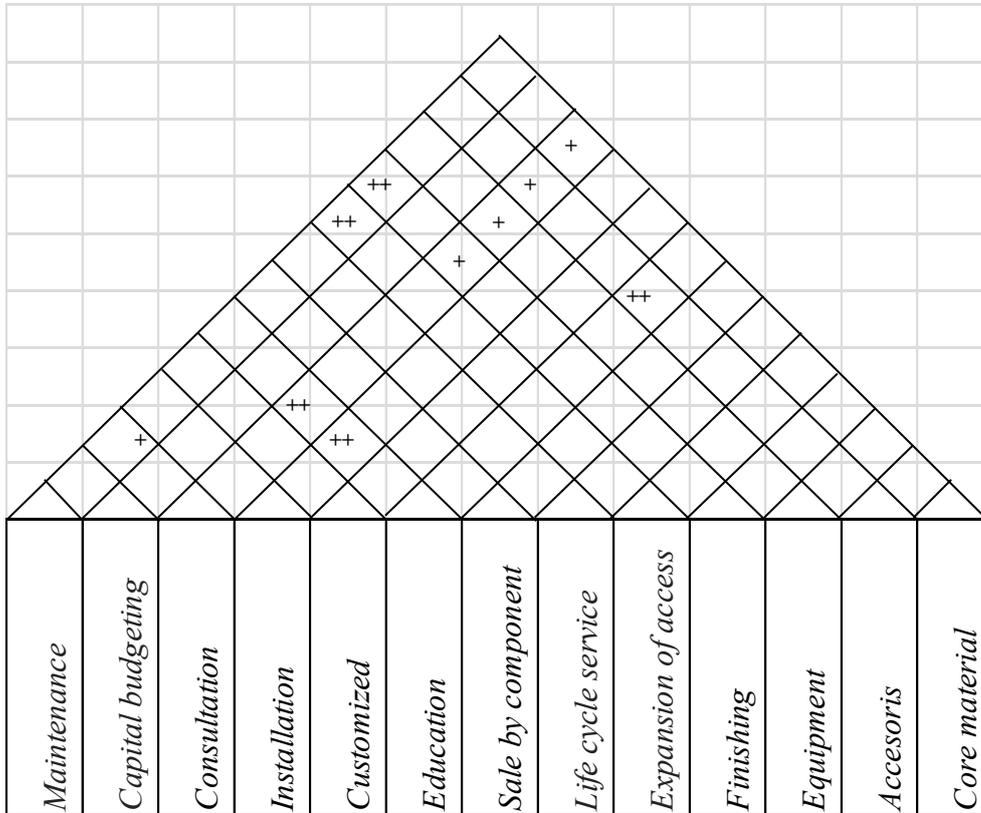
<i>Voice of provider</i>	Respon Teknis
Biaya material rendah	Biaya material yang rendah menyebabkan perusahaan untuk bekerja lebih baik sebelum ataupun sesudah produk dibuat dan dipakai konsumen. Sehingga hampir seluruh respon teknis memiliki hubungan yang kuat untuk biaya material yang rendah.
Biaya peralatan rendah	Biaya peralatan yang rendah berimplikasi terhadap kualitas produk sehingga <i>service after sales</i> itu penting.
Biaya operasional rendah	Biaya operasional yang rendah berimplikasi terhadap kualitas produk sehingga <i>service after sales</i> itu penting..
Pengelolaan keuangan	Pengelolaan keuangan berkaitan dengan jumlah <i>customized</i> , dengan adanya <i>customized</i> maka stabilitas keuangan dipengaruhi oleh jumlah konsumen
Pengoperasian mesin	Pengoperasian mesin berpengaruh terhadap <i>maintenance</i> , level kesulitan dari produk <i>customized</i> , dan <i>sale by component</i>
Produktifitas tenaga kerja	Produktifitas tenaga kerja memiliki pengaruh yang kuat terhadap penyelesaian produksi maupun <i>service after sales</i>
Kualitas peralatan baik	Kualitas peralatan yang baik dapat menghasilkan produk yang baik
Desain modular	Desain modular penting untuk <i>upgrade</i> selama <i>life cycle product</i>

Selanjutnya dibangun hubungan antar respon teknis yang satu dengan yang lain, *technical correlation* yang dapat dilihat pada Tabel 4.26

Hubungan antar respon teknis menunjukkan sinergi yang saling mempengaruhi. Antara elemen respon teknis yang memiliki sinergi positif menunjukkan kinerja yang baik akan saling mendukung performance elemen satu dengan yang lain. Antara elemen respon teknis yang memiliki energy yang negative menunjukkan kinerja yang akan mengurangi performance elemen satu

dengan yang lain. Berikut ini merupakan relationship antara elemen respon teknis.

Tabel 4.26 *Correlation matrix* antar Respon Teknis



Berdasarkan tabel 4.26 Berikut merupakan penjelasan dari *relationship* antar respon teknik.

Tabel 4.27 *Relationship* antar Respon Teknis

No	Elemen Respon Teknis	Sinergi	Keterangan
1	<i>Maintenance</i> dan <i>Sale by Component</i>	++	Semakin besar kebutuhan penggantian komponen yang rusak semakin besar proses <i>maintenance</i>
2	<i>Maintenance</i> dan <i>life cycle service</i>	++	Semakin tinggi kebutuhan <i>life cycle service</i> maka peluang <i>maintenance</i> juga semakin besar

Tabel 4.27 *Relationship* antar Respon Teknis (Lanjutan)

No	Elemen Respon Teknis	Sinergi	Keterangan
3	<i>Capital budgeting service</i> dan <i>customized</i>	+	Dengan adanya <i>customized</i> maka kebutuhan <i>capital budgeting service</i> sangat dibutuhkan oleh konsumen
4	<i>Capital budgeting service</i> dengan <i>finishing, equipment, accesoris, dan core material</i>	+	Semakin tinggi kualitas dan variasi yang diinginkan berimplikasi terhadap rencana anggaran belanja
5	<i>Installation</i> dan <i>cuztomized</i>	++	Produk yang telah di dipesan sebelum digunakan selalu dibutuhkan untuk proses instalasi
6	<i>Sale by component</i> dan <i>equipment</i>	+	Penjualan komponen bergantung pada <i>equipment</i> yang digunakan pada produk

4.2.3 QFD Multi Layer

Setelah diketahui bobot *voice of cutomer* dan *voice of provider*, selanjutnya dilakukan analisis *cross-synthesis*. Pada bagian ini akan menggunakan *framework* QFD multi layer untuk pemecahan kepentingan yang bertolak belakang (*conflict resolution*) yakni kepentingan antara konsumen dan *provider* (manufaktur). Kepentingan relatif dari kriteria permintaan konsumen dan *provider* telah dihitung sebelumnya dengan menggunakan *fuzzy AHP*.

4.2.3.1 Conflict Resolution

Berdasarkan penilaian hubungan antar kriteria *voice of cutomer* dan *voice of provider*, selanjutnya dilakukan perhitungan hasil kali dari tingkat hubungan dan kepentingan relatif untuk permintaan konsumen dan *provider* sebagaimana persamaan 2 dan 3, kemudian diperoleh revaluasi bobot *cross priority* yang telah dinormalisasi dengan menggunakan persamaan 4 dan 5. Pada bagian ini akan dibangun matrik *conflict resolution* dari masing-masing segmen.

Setelah revaluasi bobot kriteria dari konsumen segmen A dan *provider*, dapat diketahui nilai bobot kriteria sebelum dan setelah perhitungan

conflict resolution. Tabel 4.28 menggambarkan *conflict resolution* untuk segmen A, dan berikut merupakan Gambar 4.6 nilai bobot kriteria sebelum dan setelah perhitungan *conflict resolution*.

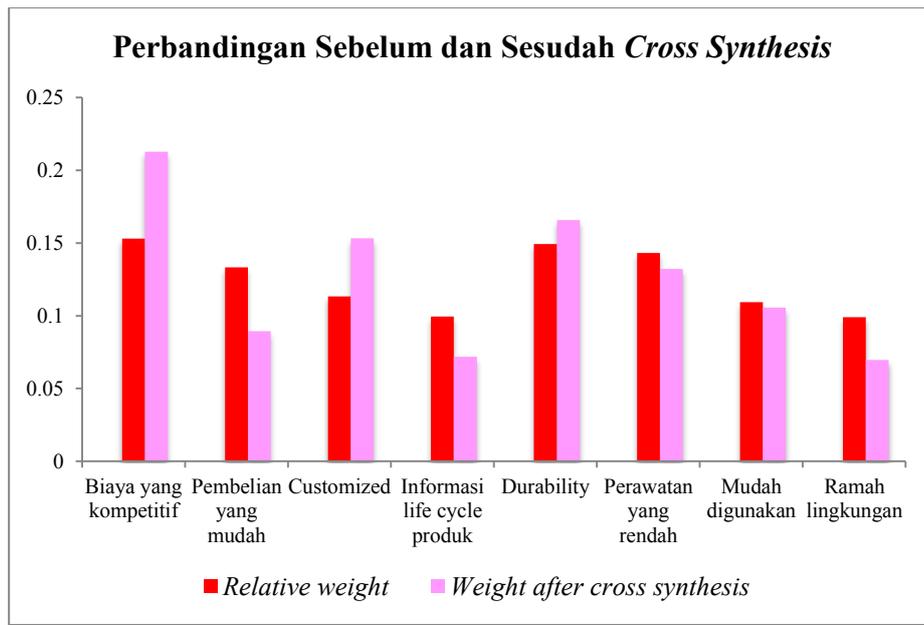
Tabel 4.28 *Conflict Resolution Matrix* Segmen A

Conflict Resolution Matrix Segmen A														
			Column No	1	2	3	4	5	6	7	8			
			Max Value in column	9	5	9	5	9	9	9	5			
			Relative weight	0.15	0.13	0.11	0.1	0.15	0.14	0.11	0.1			
Row No	Max Value in column	Relative weight		Biaya yang kompetitif	Pembelian yang mudah	Customized	Informasi life cycle produk	Durability	Perawatan yang rendah	Mudah digunakan	Ramah lingkungan	Sum of products (absolute weight)	Relative weight	Weight after Cross Synthetis
1	9	0.08	Biaya material rendah	■	∅	∅	∅	●	●	Δ	●	2.31	0.1	0.09
2	9	0.02	Biaya peralatan rendah	■	∅	∅	∅	●	●	●	∅	1.78	0.08	0.05
3	9	0.2	Biaya operasional rendah	■	∅	∅	∅	∅	●	∅	∅	1.52	0.07	0.13
4	5	0.13	Pengelolaan keuangan	Δ	∅	●	∅	∅	●	∅	∅	1.02	0.05	0.09
5	5	0.09	Pengoperasian mesin	Δ	∅	Δ	∅	Δ	●	●	∅	2.33	0.1	0.1
6	9	0.2	Produktifitas tenaga kerja	■	●	■	Δ	■	●	●	∅	4.62	0.21	0.21
7	9	0.11	Kualitas peralatan baik	Δ	∅	Δ	∅	■	Δ	●	∅	3.5	0.16	0.13
8	9	0.17	Desain modular	●	Δ	■	∅	Δ	■	■	Δ	5.35	0.24	0.2
<i>Sum of products (absolute weight)</i>				6.33	1.06	4.49	1.02	4.23	2.81	2.37	0.94			
<i>Relative weight</i>				0.27	0.05	0.19	0.04	0.18	0.12	0.1	0.04			
<i>Weight after Cross Synthetis</i>				0.21	0.09	0.15	0.07	0.17	0.13	0.11	0.07			

Customer (A) Satisfaction

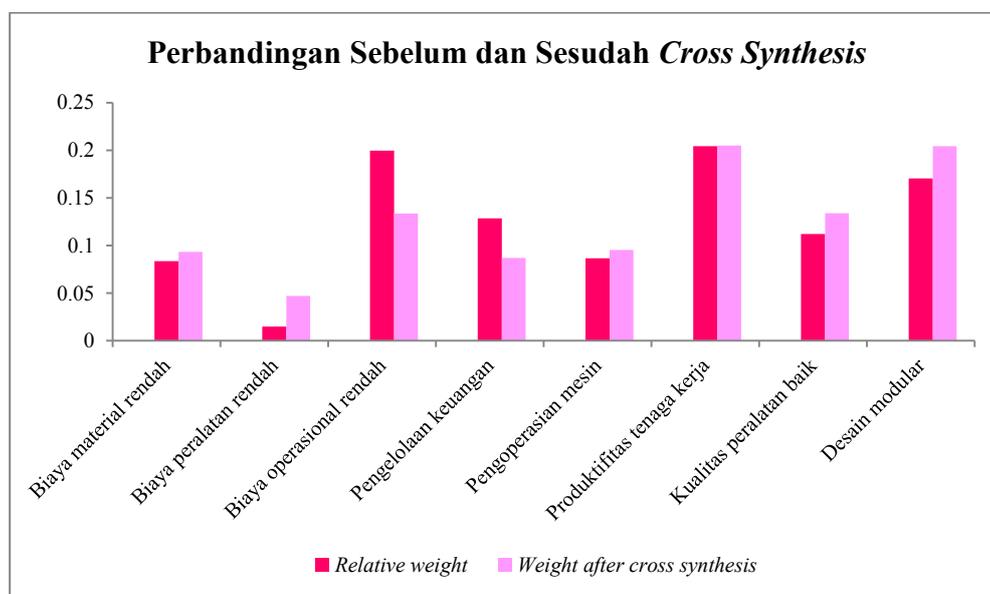
Keterangan: ■(*strong relationship*), Δ(*moderate relationship*),●(*low relationship*), dan ∅(*no relationship*)

Hasil revaluasi menggambarkan bahwa urutan bobot prioritas terjadi perubahan, dimana kriteria *customized* menjadi prioritas ketiga yang sebelumnya pada urutan ke lima, hal ini dipengaruhi latar belakang perusahaan yang melayani konsumen dengan layanan *customized* sejak perusahaan berdiri.



Gambar 4.6 *Voice of Customer* dan *cross synthesis* (Segmen A)

Selain revaluasi pada *voice of customer*, revaluasi juga dilakukan pada *voice of provider*. Gambar 4.9 menggambarkan bahwa urutan bobot prioritas terjadi perubahan, dimana kriteria desain modular menjadi prioritas kedua dan diikuti oleh kualitas peralatan yang baik. Hal tersebut ini dipengaruhi oleh proses produksi perusahaan dalam melayani kebutuhan konsumen.



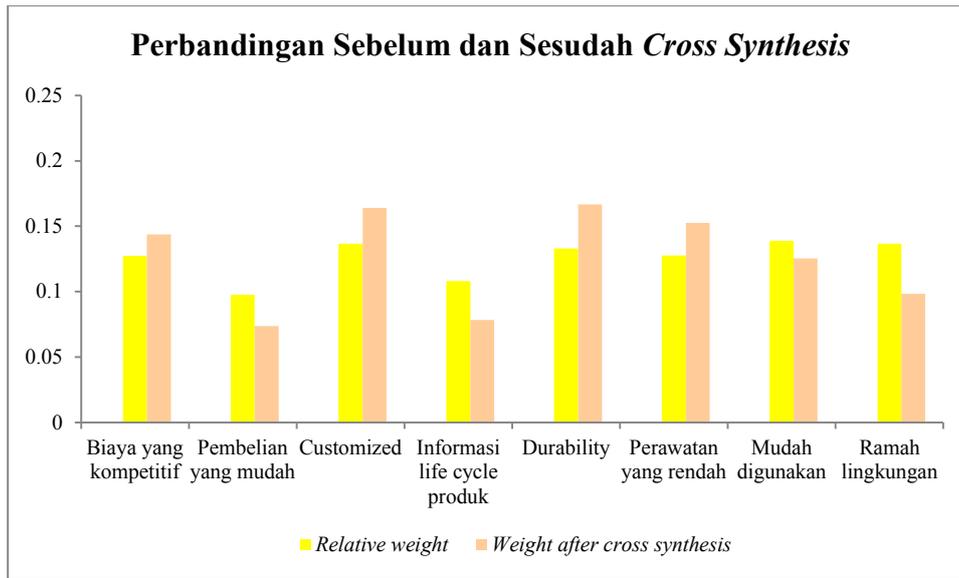
Gambar 4.7 *Voice of Provider* dan *cross synthesis* (Segmen A)

Seperti pada proses sebelumnya, revaluasi bobot kriteria dari konsumen segmen B dan *provider*, dapat diketahui nilai bobot kriteria sebelum dan setelah perhitungan *conflict resolution*. Tabel 4.29 menggambarkan *conflict resolution* untuk segmen B, dan Gambar 4.8 merupakan nilai bobot kriteria sebelum dan setelah perhitungan *conflict resolution*.

Tabel 4.29 *Conflict Resolution Matrix* Segmen B

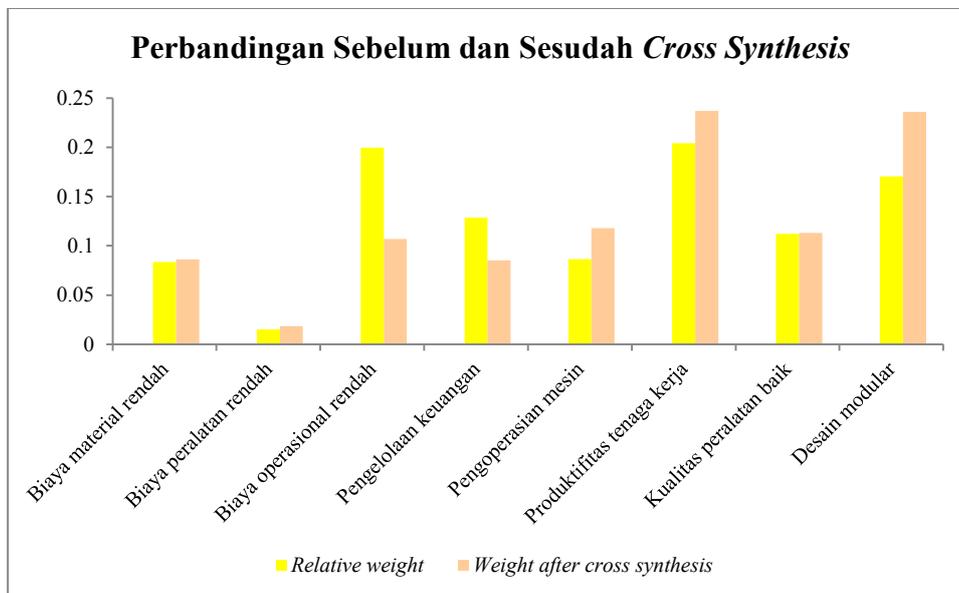
Conflict Resolution Matrix Segmen B														
Row No	Max Value in column	Relative weight	Column No	1	2	3	4	5	6	7	8			
			Max Value in column	9	5	9	5	9	9	9	5			
			Relative weight	0.13	0.1	0.14	0.11	0.13	0.13	0.14	0.14			
				Biaya yang kompetitif	Pembelian yang mudah	Customized	Informasi <i>life cycle</i> produk	Durability	Perawatan yang rendah	Mudah digunakan	Ramah lingkungan	Sum of products (absolute weight)	Relative weight	Weight after Cross Synthetis
1	5	0.08	Biaya material rendah	•	∅	∅	∅	•	∅	Δ	Δ	1.64	0.09	0.09
2	1	0.02	Biaya peralatan rendah	•	∅	∅	∅	•	∅	•	∅	0.4	0.02	0.02
3	1	0.2	Biaya operasional rendah	•	∅	∅	∅	∅	•	∅	∅	0.25	0.01	0.11
4	5	0.13	Pengelolaan keuangan	Δ	∅	•	∅	∅	∅	∅	∅	0.77	0.04	0.09
5	5	0.09	Pengoperasian mesin	Δ	∅	Δ	∅	Δ	Δ	•	∅	2.76	0.15	0.12
6	9	0.2	Produktifitas tenaga kerja	■	•	■	Δ	■	Δ	•	∅	4.99	0.27	0.24
7	9	0.11	Kualitas peralatan baik	∅	∅	Δ	∅	■	Δ	•	∅	2.11	0.11	0.11
8	9	0.17	Desain modular	•	Δ	■	∅	Δ	■	■	Δ	5.59	0.3	0.24
			Sum of products (absolute weight)	3.38	1.06	4.04	1.02	4.23	3.75	2.37	1.27			
			Relative weight	0.16	0.05	0.19	0.05	0.2	0.18	0.11	0.06			
			Weight after Cross Synthetis	0.14	0.07	0.16	0.08	0.17	0.15	0.13	0.1			

Keterangan: ■(*strong relationship*), Δ(*moderate relationship*),•(*low relationship*), dan ∅(*no relationship*)



Gambar 4.8 *Voice of Customer* dan *Cross Synthesis* (Segmen B)

Hasil revaluasi kepentingan konsumen menggambarkan bahwa urutan bobot prioritas terjadi perubahan, dimana kriteria *durability product* menjadi prioritas pertama yang sebelumnya pada urutan ke empat. hal ini dipengaruhi *behavior* konsumen segmen B yang didukung oleh perusahaan dalam menghasilkan produk *furniture* untuk konsumen segmen B.



Gambar 4.9 *Voice of Provider* dan *cross synthesis* (Provider Segmen B)

Hasil revaluasi yang dilakukan pada *voice of provider* untuk konsumen segmen B seperti pada Gambar 4.9, urutan bobot prioritas terjadi perubahan, dimana kriteria desain modular menjadi prioritas kedua dan diikuti oleh pengoperasian mesin dengan baik. Hal tersebut juga dipengaruhi oleh proses produksi perusahaan dalam melayani kebutuhan konsumen.

Tabel 4.30 *Conflict Resolution Matrix* Segmen C

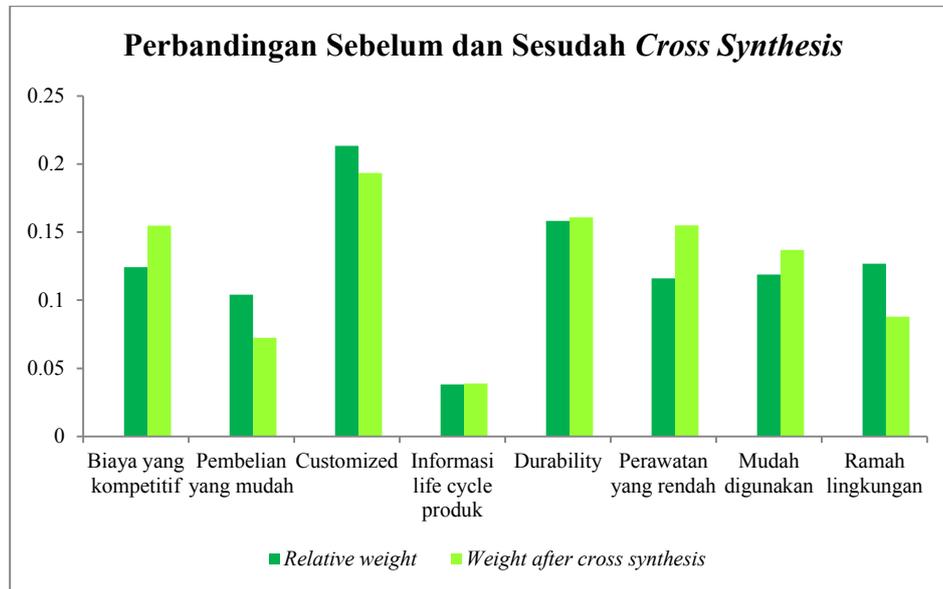
Conflict Resolution Matrix Segmen C														
			Column No	1	2	3	4	5	6	7	8			
			Max Value in column	9	5	9	5	9	9	9	5			
			Relative weight	0.12	0.1	0.21	0.04	0.16	0.12	0.12	0.13			
Row No	Max Value in column	Relative weight		Biaya yang kompetitif	Pembelian yang mudah	Customized	Informasi life cycle produk	Durability	Perawatan yang rendah	Mudah digunakan	Ramah lingkungan	Sum of products (absolute weight)	Relative weight	Weight after Cross Synthetis
1	5	0.08	Biaya material rendah	•	∅	∅	∅	•	•	Δ	Δ	1.63	0.07	0.08
2	1	0.02	Biaya peralatan rendah	•	∅	∅	∅	•	•	•	∅	0.52	0.02	0.02
3	1	0.2	Biaya operasional rendah	•	∅	∅	∅	∅	•	∅	∅	0.24	0.01	0.1
4	1	0.13	Pengelolaan keuangan	•	∅	•	∅	∅	∅	∅	∅	0.34	0.01	0.07
5	9	0.09	Pengoperasian mesin	Δ	∅	Δ	∅	Δ	■	•	∅	3.64	0.15	0.12
6	9	0.2	Produktifitas tenaga kerja	■	•	■	Δ	■	■	■	∅	6.87	0.28	0.24
7	9	0.11	Kualitas peralatan baik	Δ	∅	Δ	∅	■	Δ	•	∅	3.81	0.16	0.13
8	9	0.17	Desain modular	■	Δ	■	∅	Δ	■	■	Δ	7.1	0.29	0.23
Sum of products (absolute weight)				4.79	1.06	4.49	1.02	4.23	5.01	4	1.27			
Relative weight				0.19	0.04	0.17	0.04	0.16	0.19	0.15	0.05			
Weight after Cross Synthetis				0.15	0.07	0.19	0.04	0.16	0.15	0.14	0.09			

Customer (C) Satisfaction

Keterangan: ■(strong relationship), Δ(moderate relationship),•(low relationship), dan ∅(no relationship)

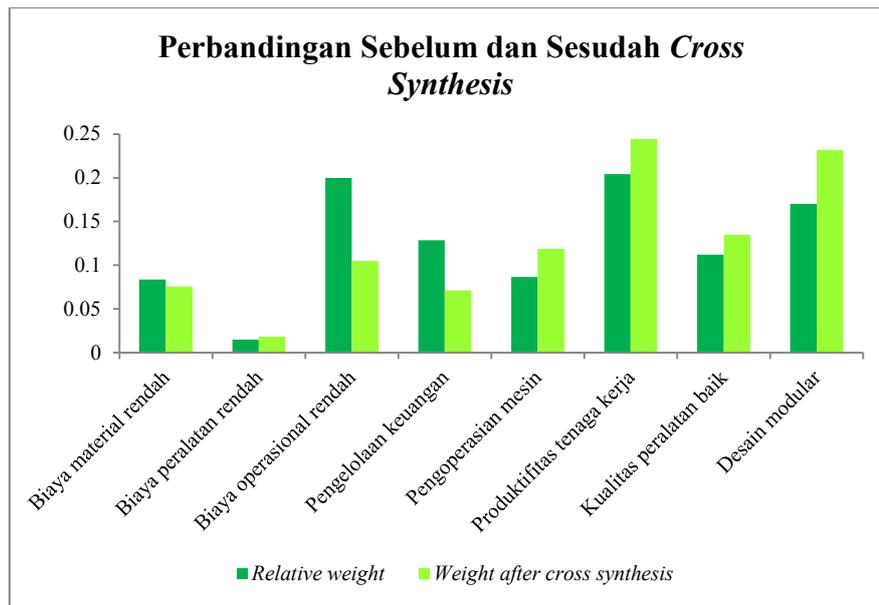
Provider Satisfaction

Revaluasi bobot kriteria dari konsumen segmen C dan *provider* juga diperoleh dengan proses yang sama sebagaimana pada Tabel 4.30, selanjutnya dapat diketahui nilai bobot kriteria sebelum dan setelah perhitungan *conflict resolution*. Gambar 4.15 merupakan nilai bobot kriteria sebelum dan setelah perhitungan *conflict resolution* untuk konsumen.



Gambar 4.10 *Voice of Customer* dan *Cross Synthesis* (Segmen C)

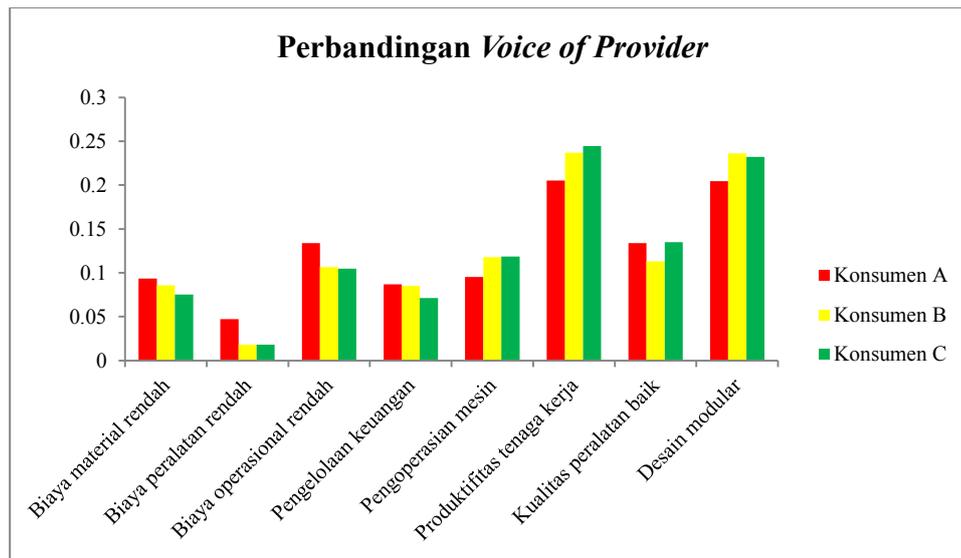
Hasil revaluasi konsumen segmen C menggambarkan bahwa urutan bobot dua prioritas pertama tidak terjadi perubahan yaitu kriteria *customized* dan *durability product*, dapat diinterpretasikan bahwa kepentingan konsumen dan *provider* untuk segmen C memiliki kepentingan yang tidak jauh berbeda.



Gambar 4.11 *Voice of Provider* dan *cross synthesis* (*Provider* Segmen C)

Hasil revaluasi yang dilakukan pada *voice of provider* untuk konsumen segmen C seperti pada Gambar 4.11, urutan bobot prioritas terjadi perubahan, dimana kriteria desain modular menjadi prioritas kedua dan diikuti oleh kualitas peralatan yang baik. Hal tersebut juga dipengaruhi oleh proses produksi perusahaan dalam melayani kebutuhan konsumen serta standart perusahaan dalam memberikan produk dengan kualitas peralatan baik untuk konsumen segmen C.

Berdasarkan hasil *cross synthesis* antara *voice of provider* dan *voice of customer* dengan masing-masing segmen diperoleh kriteria kepentingan prioritas, *provider* yaitu produktifitas tenaga kerja dan desain modular. Sehingga kriteria tersebut merupakan kriteria yang menjadi kepentingan perusahaan dalam melayani dengan segmentasi konsumen.



Gambar 4.12 Perbandingan *Voice of provider*

4.2.3.2 HoQ Multi Layer

Setelah revaluasi selanjutnya adalah menyusun *technical measure QFD Multi layer* berdasarkan HoQ masing-masing segmen dan *provider*.

Tabel 4.31 *House of Quality matrix for Customer Segmen A*

Row No	Max Value in column	Relative weight		Maintenance	Capital budgeting	Consultation	Installation	Customized	Education	Sale by component	Life cycle service	Expansion of access	Finishing	Equipment	Accessoris	Core material
1	9	0.21	Biaya yang kompetitif	■	■	■	■	■	■	■	■	Δ	■	■	Δ	■
2	9	0.09	Pembelian yang mudah	■	■	■	■	Δ	Δ	■	■	■	0	Δ	0	0
3	9	0.15	Customized	Δ	Δ	Δ	■	■	■	Δ	●	●	●	Δ	■	●
4	5	0.07	Informasi life cycle produk	●	0	Δ	●	●	0	●	●	●	●	●	●	●
5	9	0.17	Durability	■	Δ	■	0	0	■	■	0	0	●	Δ	●	Δ
6	9	0.13	Perawatan yang rendah	■	0	■	0	0	Δ	■	0	0	■	■	0	Δ
7	5	0.11	Mudah digunakan	Δ	0	Δ	0	0	Δ	0	0	0	●	●	●	0
8	0	0.07	Ramah lingkungan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	●	0	0	●
			<i>Max.value in column</i>	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
			<i>Sum product</i>	6.76	4.31	7.05	4.17	3.81	6.42	6.24	2.94	2.09	3.67	5.32	2.79	3.7
			<i>Relative weight</i>	0.16	0.1	0.17	0.1	0.09	0.15	0.15	0.07	0.05	0.09	0.13	0.07	0.09

Keterangan: ■(*strong relationship*), Δ(*moderate relationship*),●(*low relationship*), dan Ø(*no relationship*)

Tabel 4.31 menjelaskan HoQ konsumen segmen A. Untuk menentukan respon teknis terbaik berdasarkan kepentingan konsumen dan *provider*, selanjutnya dibangun HoQ *provider* segmen A seperti pada Tabel 4.32

Tabel 4.32 *House of Quality Matrix for Provider* Segmen A

Row No	Max Value in column	Relative weight		Maintenance	Capital budgeting	Consultation	Installation	Customized	Education	Sale by component	Life cycle service	Expansion of access	Finishing	Equipment	Accessoris	Core material
1	9	0.09	Biaya material rendah	■	■	■	●	■	■	■	■	∅	■	■	Δ	■
2	9	0.05	Biaya peralatan rendah	■	■	■	■	Δ	Δ	■	■	∅	∅	Δ	∅	∅
3	9	0.13	Biaya operasional rendah	Δ	Δ	Δ	■	■	■	Δ	●	●	●	Δ	■	●
4	5	0.09	Pengelolaan keuangan	●	∅	●	●	Δ	∅	●	●	●	●	●	●	●
5	9	0.1	Pengoperasian mesin	■	●	■	∅	Δ	●	■	∅	∅	●	Δ	●	Δ
6	9	0.21	Produktifitas tenaga kerja	■	∅	■	∅	∅	Δ	■	●	∅	■	■	∅	Δ
7	5	0.13	Kualitas peralatan baik	Δ	∅	Δ	∅	∅	Δ	∅	●	∅	●	●	●	∅
8	5	0.2	Desain modular	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	Δ	∅	●	∅	∅	●
<i>Max.value in column</i>				9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	9	9	9
<i>Sum product</i>				5.39	2.03	5.39	1.81	3.19	4.07	4.72	2.85	0.22	3.34	4.29	1.99	2.77
<i>Relative weight</i>				0.18	0.07	0.18	0.06	0.11	0.14	0.16	0.1	0.01	0.11	0.15	0.07	0.09

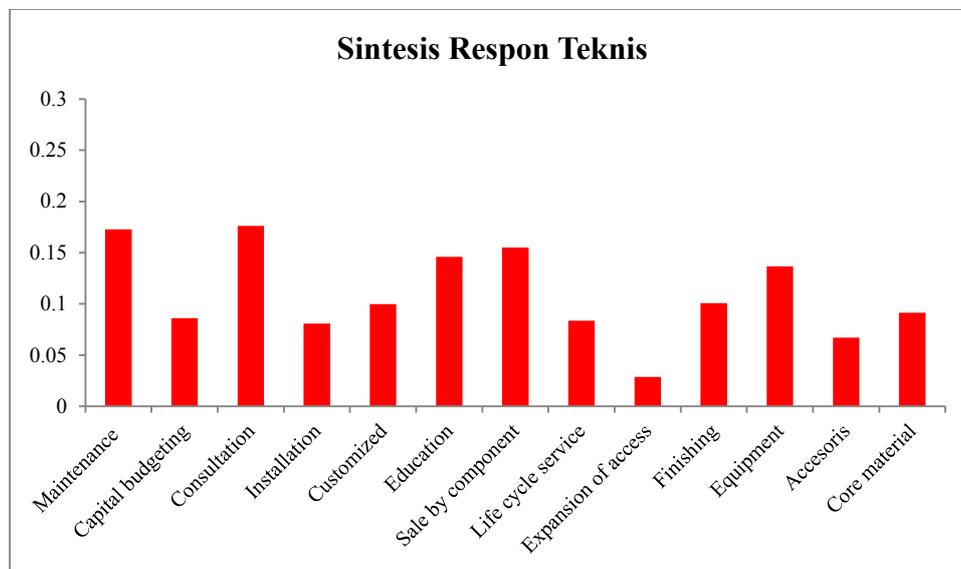
Keterangan: ■(*strong relationship*), Δ(*moderate relationship*),●(*low relationship*), dan ∅(*no relationship*)

Setelah disusun HoQ dari konsumen dan *provider* untuk segmen A, selanjutnya dilakukan *synthesis matriks* untuk mengetahui respon teknik terbaik untuk segmen A seperti pada Gambar 4.33

Tabel 4.33 *Synthesis Matriks* untuk Segmen A

		Maintenance	Capital budgeting	Consultation	Installation	Customized	Education	Sale by component	Life cycle service	Expansion of access	Finishing	Equipment	Accessoris	Core material	
Customer Segment A	Max.value in column	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	Sum
	Sum product	6.76	4.31	7.05	4.17	3.81	6.42	6.24	2.94	2.09	3.67	5.32	2.79	3.7	59.3
	Relative weight	0.16	0.1	0.17	0.1	0.09	0.15	0.15	0.07	0.05	0.09	0.13	0.07	0.09	1
Provider	Max.value in column	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	9	9	9	Sum
	Sum product	5.39	2.03	5.39	1.81	3.19	4.07	4.72	2.85	0.22	3.34	4.29	1.99	2.77	42.1
	Relative weight	0.18	0.07	0.18	0.06	0.11	0.14	0.16	0.1	0.01	0.11	0.15	0.07	0.09	1
Synthesis	Target/limit														
	Max.value in column	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0
	Mean relative weight	0.17	0.09	0.18	0.08	0.1	0.15	0.15	0.08	0.03	0.1	0.14	0.07	0.09	1

Berdasarkan hasil sintesis, dapat diketahui prioritas respon teknik untuk melayani kebutuhan konsumen segmen A dengan mempertimbangkan kepentingan provider. Grafik sintesis respon teknis untuk konsumen segmen A dapat dilihat pada Gambar. 4.13



Gambar 4.13 *Technical Measure* untuk Segmen A

Selanjutnya akan dibangun matrik sintesis untuk segmen B, Tabel 4.34 merupakan HoQ untuk konsumen segmen B.

Tabel 4.34 *House of Quality matrix for Customer Segmen B*

Row No	Max Value in colomn	Relative weight		Maintenance	Capital budgeting	Consultation	Installation	Customized	Education	Sale by component	Life cycle service	Expansion of access	Finishing	Equipment	Accessoris	Core material
1	9	0.14	Biaya yang kompetitif	■	Δ	■	Δ	Δ	●	■	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
2	9	0.07	Pembelian yang mudah	Δ	Δ	■	■	■	●	■	■	■	∅	Δ	∅	∅
3	9	0.16	Customized	Δ	■	■	■	■	Δ	■	Δ	●	Δ	Δ	■	Δ
4	9	0.08	Informasi life cycle produk	●	●	Δ	Δ	Δ	■	Δ	■	●	Δ	Δ	Δ	Δ
5	9	0.17	Durability	■	●	Δ	∅	Δ	●	■	■	∅	Δ	Δ	●	Δ
6	9	0.15	Perawatan yang rendah	■	●	Δ	∅	Δ	Δ	■	■	∅	Δ	Δ	∅	Δ
7	9	0.13	Mudah digunakan	■	●	Δ	∅	■	●	Δ	Δ	∅	●	Δ	●	∅
8	5	0.1	Ramah lingkungan	Δ	Δ	∅	∅	●	●	Δ	Δ	∅	Δ	∅	∅	Δ
<i>Max.value in column</i>				9	9	9	9	9	9	9	9	9	5	5	9	5
<i>Sum product</i>				7.06	3.58	6.05	3.25	6.07	2.89	7.82	6.9	1.62	4.14	4.52	2.88	4.02
<i>Relative weight</i>				0.16	0.08	0.14	0.07	0.14	0.07	0.18	0.16	0.04	0.09	0.1	0.07	0.09

Keterangan: ■(strong relationship), Δ(moderate relationship), ●(low relationship), dan ∅(no relationship)

Untuk menentukan respon teknis terbaik berdasarkan kepentingan konsumen dan *provider* untuk segmen B, selanjutnya dibangun HoQ *provider* segmen B seperti pada Gambar 4.35

Tabel 4.35 *House of Quality matrix for Provider Segmen B*

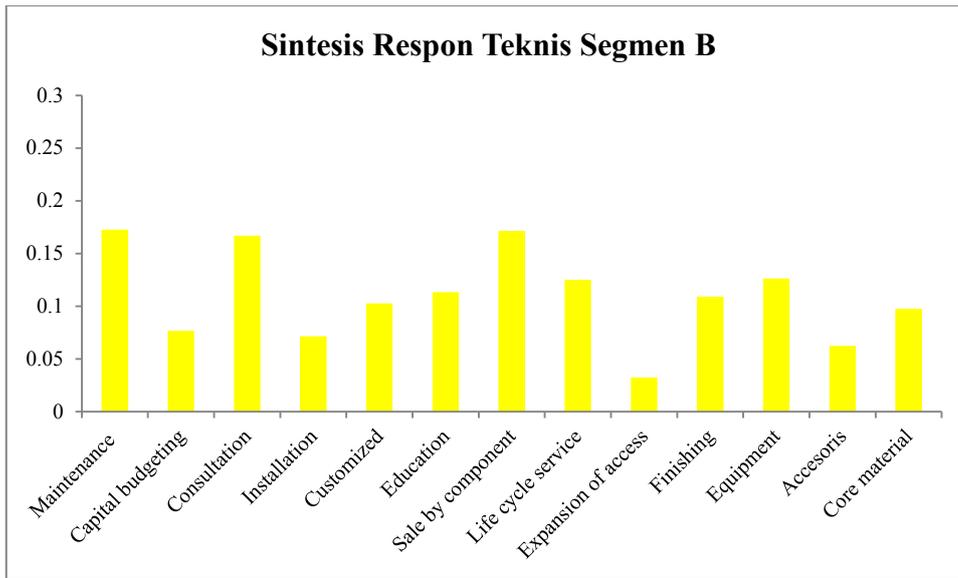
Row No	Max Value in column	Relative weight		Maintenance	Capital budgeting	Consultation	Installation	Customized	Education	Sale by component	Life cycle service	Expansion of access	Finishing	Equipment	Accessoris	Core material
1	9	0.09	Biaya material rendah	■	■	■	■	■	■	■	■	Δ	■	■	Δ	■
2	9	0.02	Biaya peralatan rendah	■	■	■	■	Δ	Δ	■	■	■	∅	Δ	∅	∅
3	9	0.11	Biaya operasional rendah	Δ	Δ	Δ	■	■	■	Δ	●	●	●	Δ	■	●
4	5	0.09	Pengelolaan keuangan	●	∅	Δ	●	●	∅	●	●	●	●	●	●	●
5	9	0.12	Pengoperasian mesin	■	Δ	■	∅	∅	■	■	∅	∅	●	Δ	●	Δ
6	9	0.24	Produktifitas tenaga kerja	■	∅	■	∅	∅	Δ	■	●	∅	■	■	∅	Δ
7	5	0.11	Kualitas peralatan baik	Δ	∅	Δ	∅	∅	Δ	∅	●	∅	●	●	●	∅
8	5	0.24	Desain modular	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	Δ	∅	●	∅	∅	●
<i>Max. value in column</i>				9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
<i>Sum product</i>				5.31	2.06	5.66	1.98	1.91	4.64	4.75	2.66	0.79	3.56	4.32	1.71	2.98
<i>Relative weight</i>				0.18	0.07	0.2	0.07	0.07	0.16	0.16	0.09	0.03	0.12	0.15	0.06	0.1

Keterangan: ■(*strong relationship*), Δ(*moderate relationship*),●(*low relationship*), dan ∅(*no relationship*)

Setelah disusun HoQ dari konsumen dan *provider* untuk segmen B, selanjutnya dilakukan *synthesis matriks* untuk mengetahui respon teknik terbaik untuk segmen B seperti pada Tabel 4.36

Tabel 4.36 *Synthesis Matriks* untuk Segmen B

		Maintenance	Capital budgeting	Consultation	Installation	Customized	Education	Sale by component	Life cycle service	Expansion of access	Finishing	Equipment	Accessoris	Core material	
Customer Segment A	Max. value in column	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	sum
	Sum product	7.06	3.58	6.05	3.25	6.07	2.89	7.82	6.9	1.62	4.14	4.52	2.88	4.02	60.8
	Relative weight	0.16	0.08	0.14	0.07	0.14	0.07	0.18	0.16	0.04	0.09	0.1	0.07	0.09	1
Provider	Max. value in column	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	Sum
	Sum product	5.31	2.06	5.66	1.98	1.91	4.64	4.75	2.66	0.79	3.56	4.32	1.71	2.98	42.3
	Relative weight	0.18	0.07	0.2	0.07	0.07	0.16	0.16	0.09	0.03	0.12	0.15	0.06	0.1	1
Synthesis	Target/limit														
	Max. value in column	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0
	Mean relative weight	0.17	0.08	0.17	0.07	0.1	0.11	0.17	0.13	0.03	0.11	0.13	0.06	0.1	1



Gambar 4.14 Sintesis Respon Teknis Segmen B

Berdasarkan hasil sintesis, dapat diketahui prioritas respon teknik dengan mempertimbangkan kebutuhan konsumen segmen B dan kepentingan *provider*. Grafik sintesis respon teknis untuk konsumen segmen B dapat dilihat pada Gambar. 4.14

Tabel 4.37 *House of Quality matrix for Customer Segmen C*

Row No	Max Value in column	Relative weight		Maintenance	Capital budgeting	Consultation	Installation	Customized	Education	Sale by component	Life cycle service	Expansion of access	Finishing	Equipment	Accessoris	Core material
1	9	0.15	Biaya yang kompetitif	■	●	●	Δ	●	●	■	Δ	Δ	●	●	■	●
2	9	0.07	Pembelian yang mudah	●	●	■	■	■	●	■	■	■	∅	Δ	∅	∅
3	9	0.19	Customized	■	Δ	■	■	■	■	■	Δ	●	■	■	■	■
4	9	0.04	Informasi life cycle produk	■	●	■	■	Δ	■	■	■	●	Δ	■	■	■
5	9	0.16	Durability	Δ	●	■	∅	Δ	●	■	■	∅	■	■	●	■
6	9	0.15	Perawatan yang rendah	●	●	●	∅	●	Δ	■	■	∅	■	●	∅	●
7	9	0.14	Mudah digunakan	●	●	Δ	∅	■	●	Δ	Δ	∅	●	■	●	∅
8	5	0.09	Ramah lingkungan	Δ	Δ	∅	∅	●	Δ	Δ	Δ	∅	■	∅	∅	Δ
			<i>Max.value in column</i>	9	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
			<i>Sum product</i>	5.09	2.13	5.18	3.52	5.02	3.83	8.1	6.71	1.66	5.86	5.44	3.78	4.29
			<i>Relative weight</i>	0.13	0.05	0.13	0.09	0.13	0.1	0.2	0.17	0.04	0.15	0.14	0.1	0.11

Keterangan: ■(*strong relationship*), Δ(*moderate relationship*),●(*low relationship*), dan ∅(*no relationship*)

Berdasarkan hasil revaluasi bobot kriteria, selanjutnya dilakukan penilaian untuk mendapatkan repon teknik terbaik untuk segmen C. Tabel 4.37 menjelaskan HoQ konsumen segmen C. Untuk menentukan respon teknis terbaik berdasarkan kepentingan konsumen dan *provider*, selanjutnya dibangun HoQ *provider* segmen C seperti pada Tabel 4.38

Tabel 4.38 *House of Quality matrix for Provider Segmen C*

Row No	Max Value in column	Relative weight		Maintenance	Capital budgeting	Consultation	Installation	Customized	Education	Sale by component	Life cycle service	Expansion of access	Finishing	Equipment	Accessoris	Core material
1	9	0.08	Biaya material rendah	■	■	■	■	■	■	■	■	Δ	■	■	Δ	■
2	9	0.02	Biaya peralatan rendah	■	■	■	■	Δ	Δ	■	■	■	∅	Δ	∅	∅
3	9	0.1	Biaya operasional rendah	Δ	Δ	Δ	■	■	■	Δ	●	●	●	Δ	■	●
4	9	0.07	Pengelolaan keuangan	●	∅	Δ	●	■	∅	●	●	●	●	●	●	●
5	9	0.12	Pengoperasian mesin	■	Δ	■	∅	Δ	∅	■	∅	∅	●	Δ	●	Δ
6	9	0.24	Produktifitas tenaga kerja	■	∅	■	∅	■	∅	■	●	∅	■	■	∅	Δ
7	5	0.13	Kualitas peralatan baik	Δ	∅	Δ	∅	Δ	Δ	∅	●	∅	●	●	●	∅
8	5	0.23	Desain modular	∅	∅	∅	∅	Δ	∅	∅	Δ	∅	●	∅	∅	●
			<i>Max.value in column</i>	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
			<i>Sum product</i>	5.38	1.96	5.67	1.86	6.98	2.39	4.71	2.56	0.72	3.54	4.29	1.65	2.9
			<i>Relative weight</i>	0.17	0.06	0.18	0.06	0.22	0.08	0.15	0.08	0.02	0.11	0.14	0.05	0.09

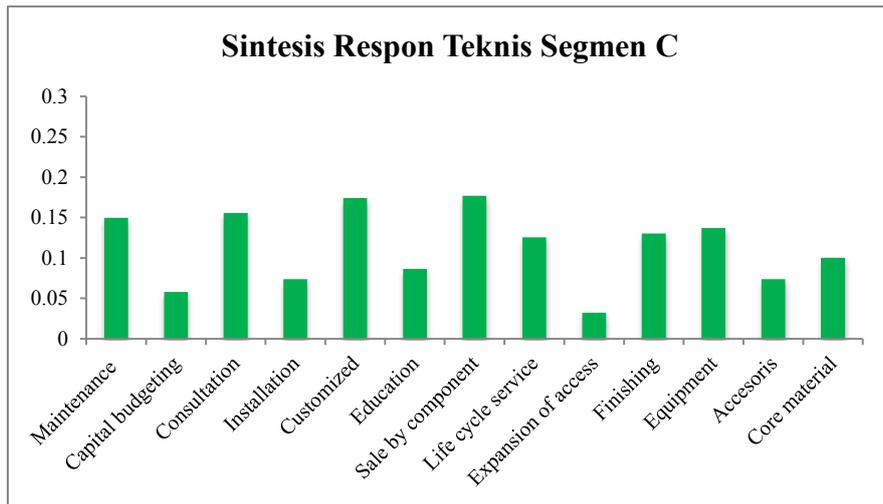
Keterangan: ■(*strong relationship*), Δ(*moderate relationship*),●(*low relationship*), dan ∅(*no relationship*)

Setelah disusun HoQ dari konsumen dan *provider* untuk segmen C, selanjutnya dilakukan *synthesis matriks* untuk mengetahui respon teknik terbaik untuk segmen C seperti pada Tabel 4.39

Tabel 4.39 Matriks Sintesis untuk Segmen C

		Maintenance	Capital budgeting	Consultation	Installation	Customized	Education	Sale by component	Life cycle service	Expansion of access	Finishing	Equipment	Accessoris	Core material	
Customer Segment C	Max.value in column	9	5	9	9	9	9	9	9						sum
	Sum product	5.09	2.13	5.18	3.52	5.02	3.83	8.1	6.71	1.66	5.86	5.44	3.78	4.29	60.6
	Relative weight	0.13	0.05	0.13	0.09	0.13	0.1	0.2	0.17	0.04	0.15	0.14	0.1	0.11	1
Provider	Max.value in column	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	Sum
	Sum product	5.38	1.96	5.67	1.86	6.98	2.39	4.71	2.56	0.72	3.54	4.29	1.65	2.9	44.6
	Relative weight	0.17	0.06	0.18	0.06	0.22	0.08	0.15	0.08	0.02	0.11	0.14	0.05	0.09	1
Synthesis	Target/limit														
	Max.value in column	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0
	Mean relative weight	0.15	0.06	0.16	0.07	0.17	0.09	0.18	0.13	0.03	0.13	0.14	0.07	0.1	1

Berdasarkan hasil sintesis, dapat diketahui prioritas respon teknik dengan mempertimbangkan kebutuhan konsumen segmen C dan kepentingan *provider*. Grafik sintesis respon teknis untuk konsumen segmen C dapat dilihat pada Gambar. 4.15



Gambar 4.15 Sintesis Respon Teknis Segmen C

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN MODEL PSS

Pada bab ini dibahas mengenai analisis dan pembahasan terhadap temuan-temuan yang didapatkan pada pengolahan data. Analisis dan pembahasan dilakukan terhadap hasil kepuasan konsumen, pembobotan kriteria *whats*, langkah-langkah perencanaan dan pengembangan produk dan servis (*hows*), analisis desain PSS, dan evaluasi pengembangan strategi PSS.

5.1 Posisi Kompetitif Perusahaan

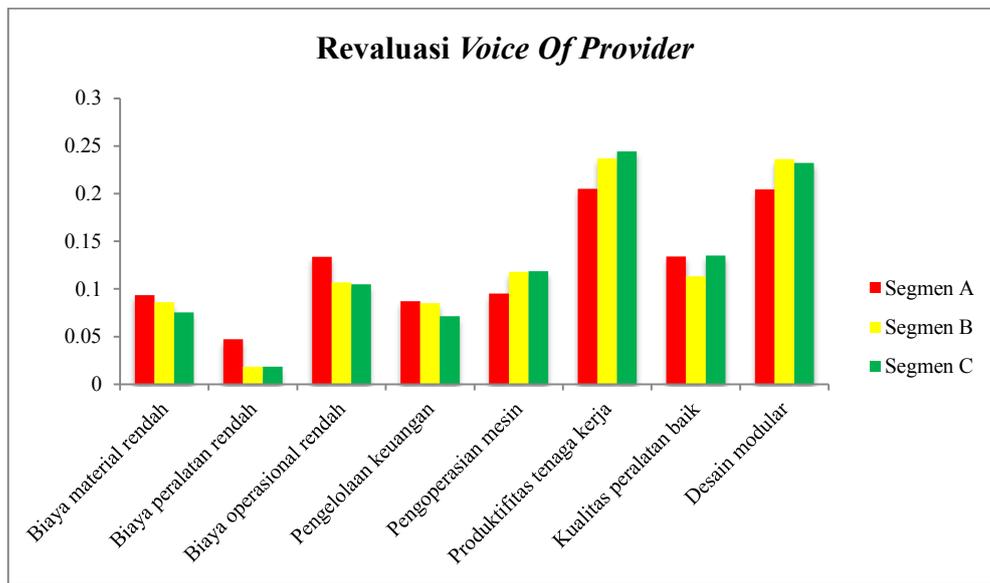
Setiap perusahaan dapat menilai posisi kompetitif berdasarkan penilaian kepuasan konsumen terhadap kompetitor perusahaan. Berdasarkan penilaian konsumen, perusahaan *exigo* memiliki nilai lebih baik dibanding kompetitornya. Meskipun saat ini perusahaan mendapatkan nilai yang cukup baik bagi konsumennya perusahaan harus mengembangkan strategi kompetitif yang kokoh agar bisa bersaing dalam waktu jangka panjang. Strategi yang bisa menempatkan perusahaan dapat berhadapan dengan kompetitor dan memberikan keunggulan kompetitif yang terkuat.

Berdasarkan nilai rata-rata kepuasan konsumen terhadap kriteria penilaian kepuasan, masing-masing segmen memiliki nilai yang baik. Sehingga konsumen segmen A, B, dan C masih baik untuk dipertimbangkan sebagai pasar sasaran untuk dikembangkan. Perusahaan dapat menawarkan produk/servis standar berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing konsumen untuk memuaskan semua pelanggan. Strategi yang dilakukan untuk meraih volume penjualan, tentu saja strategi tersebut membutuhkan *targeting* yang tepat. Dengan tingkat kriteria prioritas yang berbeda-beda dari masing-masing segmen, perusahaan dapat melakukan *differentiated marketing*, dimana produk/servis yang berbeda ditawarkan pada segmen pasar yang

berbeda. Misalnya produk 1 untuk segmen 1, produk 2 untuk segmen 2, dan seterusnya.

5.2 Analisis *Voice of Customer* dan *Voice of Provider*

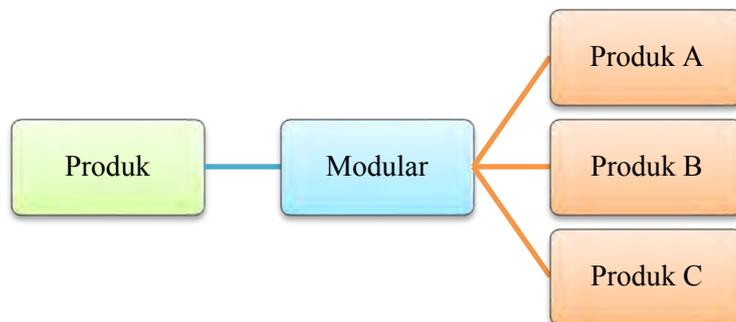
Selanjutnya akan dilakukan analisis *whats* berdasarkan *voice of customer* dan *voice of provider*. Melalui analisis *conflict resolution QFD multi layer* diperoleh kriteria kepentingan dari masing-masing segmen yang selanjutnya digunakan untuk membuat perencanaan dan pengembangan alternatif perbaikan sesuai dengan konsep *product service system*. Berdasarkan analisis *conflict resolution QFD multi layer* revaluasi bobot dari kriteria yang telah dilakukan, dari sudut pandang *provider*, tingkat kepentingan *provider* sebagaimana dalam grafik :



Gambar 5.1 Revaluasi Kepentingan Provider terhadap Masing-masing Segmen

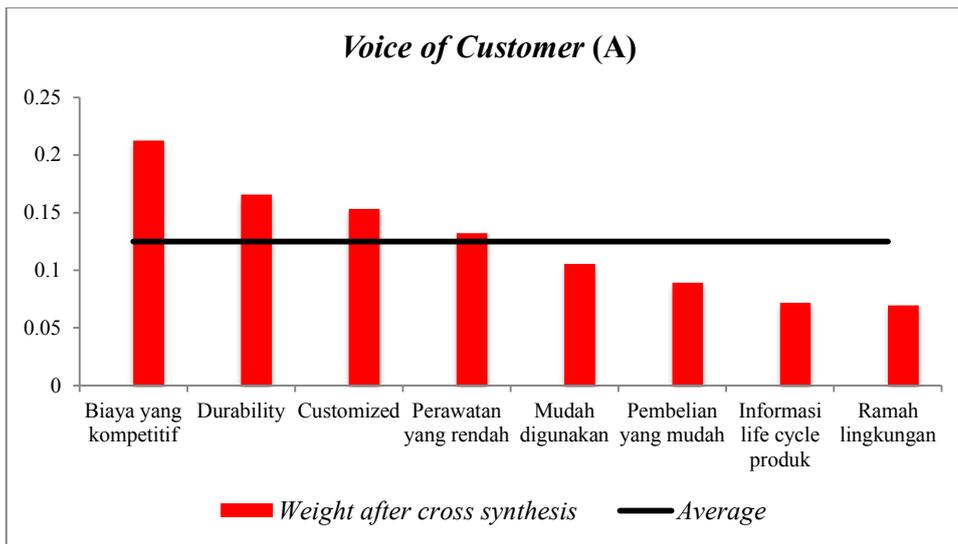
Untuk melayani konsumen segmen A, B, dan C perusahaan memiliki prioritas yang cukup signifikan berkaitan dengan kriteria produktifitas tenaga kerja dan desain modular. Ulrich (1992) berpendapat bahwa modularitas dapat

membantu meningkatkan berbagai produk, penggunaan modularitas juga dapat mempersingkat waktu pengiriman dan memberikan manfaat ekonomi. Pine et al. (1993) menyarankan penggunaan modularitas untuk memfasilitasi peningkatan jumlah fitur produk yang sekaligus dapat mengurangi biaya. Modularitas juga memiliki dampak positif terhadap spesialisasi perusahaan (Fine, 1998), serta fleksibilitas dalam pengembangan produk baru (Schilling, 2000) yang ditulis dalam (Brun & Zorzini, 2009). Sehingga untuk menerapkan strategi *differentiated marketing*, perusahaan *furniture* bisa menggunakan sistem modular seperti pada Gambar 5.2



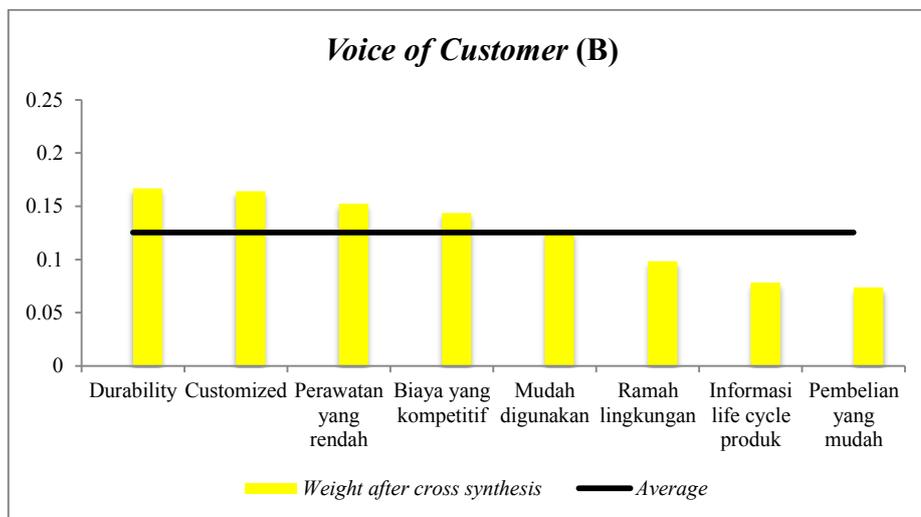
Gambar 5.2 Modularitas dan Segmentasi Konsumen

Berdasarkan hasil pengolahan data, dapat diketahui hasil *voice of customer* dari hasil *conflict resolution* dari masing masing segmen.



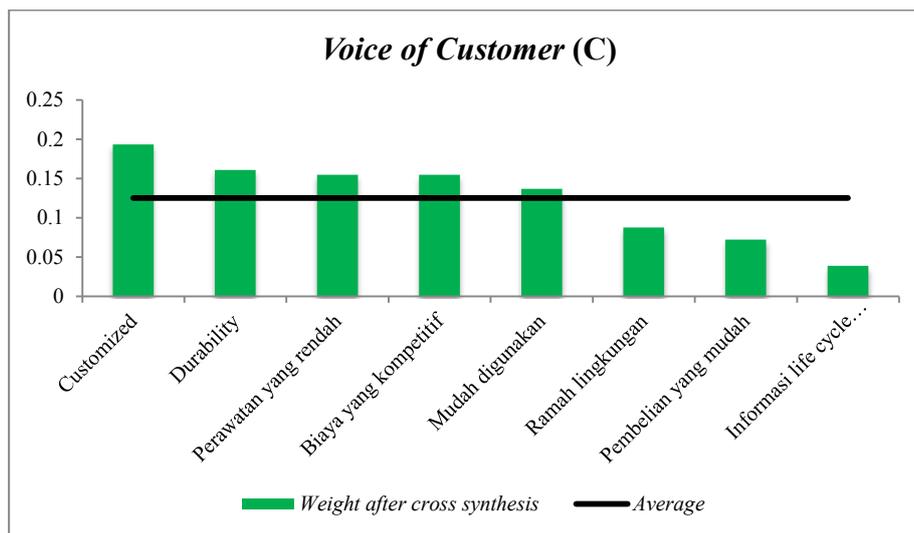
Gambar 5.3 Revaluasi Konsumen Segmen A

Prioritas kepentingan segmen A secara berurut-urut adalah biaya yang kompetitif, *durability product*, *customized*, dan perawatan yang rendah. Konsumen segmen A memprioritaskan biaya yang kompetitif dalam pemilihan produk *furniture*. Sedangkan tingkat kepentingan konsumen segmen B dapat dilihat pada Gambar 5.4



Gambar 5.4 Revaluasi Konsumen Segmen B

Prioritas kepentingan segmen B secara berurut-urut adalah *furniture* yang *durable*, *cuztomized*, perawatan yang rendah, memiliki biaya yang kompetitif, dan mudah digunakan(ergonomis). Konsumen segmen B memprioritaskan *furniture* yang memiliki daya tahan yang baik dalam pemilihan produk *furniture*. Sedangkan tingkat kepentingan konsumen segmen C dapat dilihat pada Gambar 5.5.



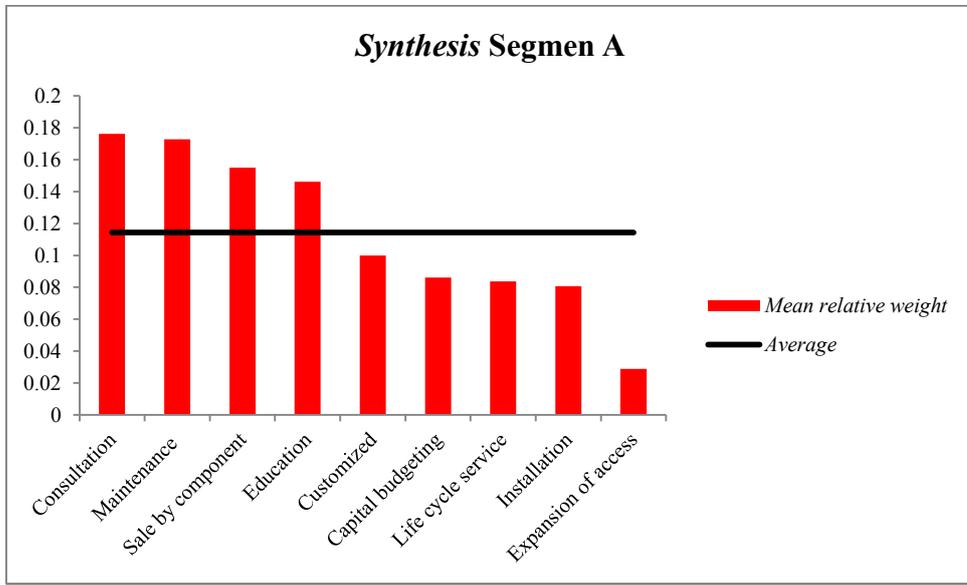
Gambar 5.5 Revaluasi Konsumen Segmen C

Prioritas kepentingan segmen C secara berurut-urut adalah *cuztomized*, *durability product*, perawatan yang rendah, biaya yang kompetitif, dan mudah digunakan. Konsumen segmen C memprioritaskan *customized* dalam pemilihan produk *furniture* selanjutnya tingkat kepentingan *provider* dapat dilihat pada Gambar Revaluasi Konsumen Segmen C.

5.2 Analisis *Hows*

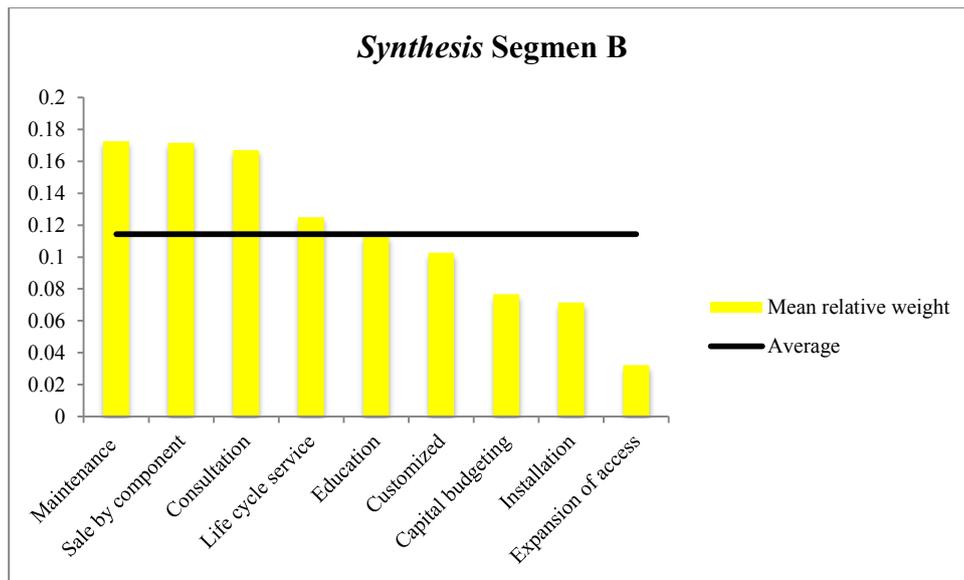
Setelah menentukan elemen *whats*, langkah selanjutnya adalah menentukan prioritas *hows*. Dalam menentukan elemen *hows* peneliti menerjemahkan keinginan konsumen dan *provider* kedalam langkah-langkah perencanaan dan pengembangan produk dan layanan agar diperoleh cara-cara

perbaikan yang dapat meningkatkan kepuasan konsumen berdasarkan kemampuan *provider*. Penentuan prioritas dari alternatif *hows* diambil berdasarkan matriks sintesis dengan nilai di atas rata-rata.



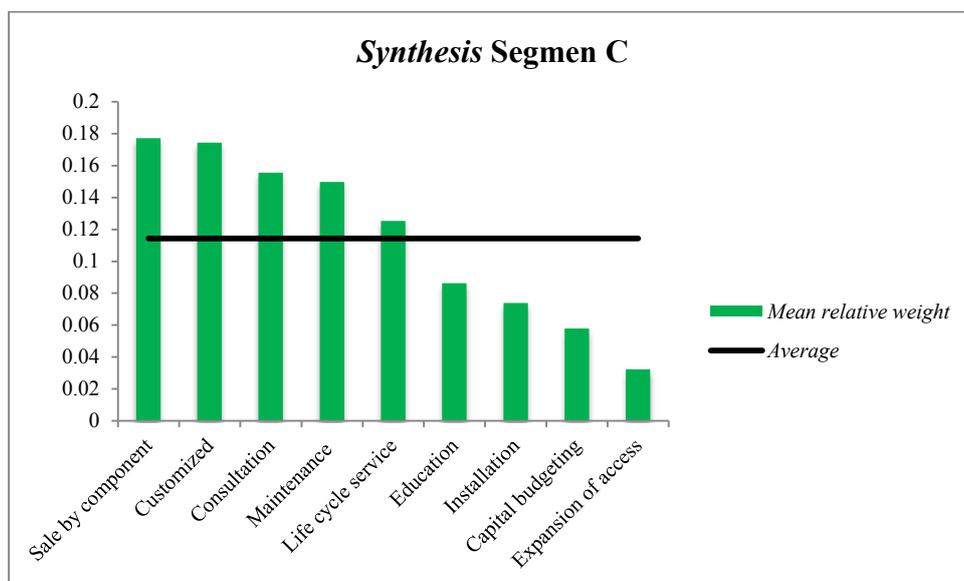
Gambar 5.6 *Synthesis Matrik* Segmen A

Berdasarkan Gambar *synthesis matrik* segmen A, prioritas layanan adalah *customized, maintenance, sale by component, dan education*.



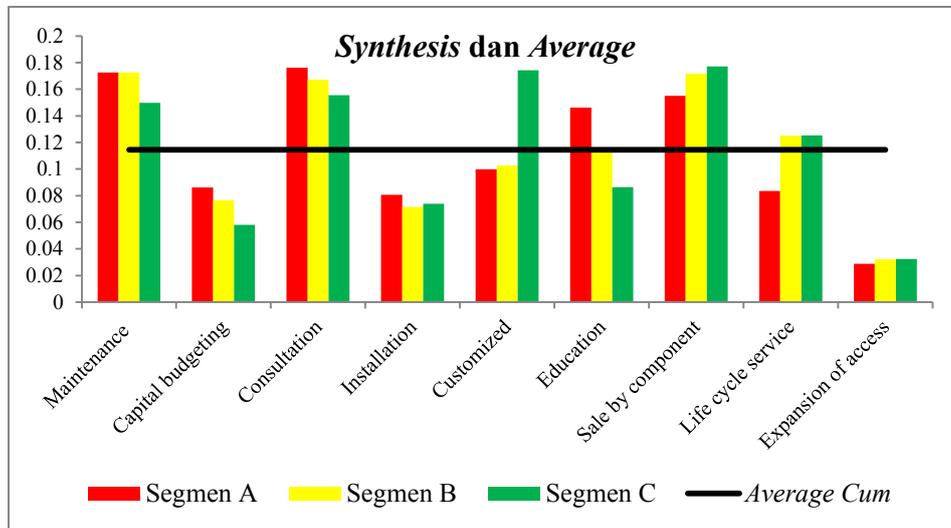
Gambar 5.7 *Synthesis Matrik* Segmen B

Berdasarkan Gambar *synthesis matrik* segmen B, prioritas layanan adalah *maintenance*, *sale by component*, *consultation*, *life cycle service*, *education* dan *customized*. Sedangkan untuk segmen C dapat dilihat pada Gambar *synthesis matrik* segmen C, prioritas layanan adalah *sale by component*, *customized consultation*, *maintenance* dan *life cycle service*.



Gambar 5.8 *Synthesis Matrix* Segmen C

Prioritas segmen berdasarkan nilai di atas rata-rata masing-masing segmen saat dibandingkan dengan nilai rata-rata secara keseluruhan menunjukkan prioritas yang sama dengan nilai di atas rata-rata masing-masing segmen, sebagaimana pada Gambar 5.9.



Gambar 5.9 Synthesis dan Average

Berdasarkan nilai di atas rata-rata, baik berdasarkan masing-masing segmen ataupun secara keseluruhan, prioritas masing-masing segmen sama dan prioritas antar segmen berbeda. Selanjutnya perusahaan dapat melakukan pengembangan strategi maupun targeting berdasarkan masing-masing segmen.

5.3 Analisis Desain Model PSS

Berdasarkan hasil survei, hanya 10% konsumen yang ingin menggunakan layanan *Use-oriented Service*, 90 % ingin *Product-oriented Service*, yaitu membeli produk *furniture* disertai layanan. Dari hasil analisis *whats* dan *hows* pada *QFD Multi Layer* selanjutnya ditransformasikan sebagai model PSS untuk pengembangan *Product-oriented Service*.

5.3.1 Product Concept Generation

Konsep produk perlu dirancang untuk memenuhi kebutuhan dan kepuasan konsumen. Konsumen segmen A memprioritaskan kriteria dengan

biaya yang kompetitif sehingga *provider* dapat memberikan produk dengan kriteria standart dari perusahaan dengan layanan *customized* yang terbatas. Sementara untuk konsumen segmen B memiliki prioritas kriteria *durability* sehingga *provider* dapat memberikan alternatif dalam menawarkan *core material* produk. Sementara untuk konsumen segmen C memiliki prioritas kriteria *customized* sehingga *provider* dapat memberikan alternatif pilihan yang lebih lengkap. Berdasarkan tingkat kriteria prioritas kepuasan konsumen Tabel 1.1 merupakan representatif perencanaan produk untuk masing-masing segmen.

Tabel 5.1 Pengembangan Produk untuk Masing-masing Segmen

	Segmen A	Segmen B	Segmen C
<i>Finishing</i>	<i>Laminate furniture</i> (HPL atau PVC) dan <i>carecase</i> dengan (<i>solid color</i>)	<i>Laminate furniture</i> (HPL atau PVC) dan <i>carecase</i> dengan (<i>wooden color</i>)	<i>Laminate furniture</i> (HPL, PVC, atau acrylic) atau dengan <i>finishing spray</i> (<i>natural finish</i> atau <i>solid color</i>)
<i>Equipment</i>	<i>Standart</i>	<i>Standart</i>	<i>Silent System</i>
<i>Accessoris</i>	<i>Standart</i>	<i>Standart</i>	<i>Complete</i>
<i>Core material</i>	Medium	<i>Medium- High Quality</i>	<i>High Quality</i>

5.3.2 Service Concept Generation

Dalam pengembangan model PSS, berbagai elemen produk dan servis perlu digabungkan untuk memberikan kepuasan. Oleh karena itu, proses pembuatan konsep servis penting untuk menerapkan suksesnya model PSS yang diberikan. Berdasarkan hasil analisis, prioritas layanan yang dibutuhkan oleh konsumen diantaranya ialah *consultation*, *education*, *customized*, *maintenance*, *life cycle service*, dan *sale by component*. Berikut ini merupakan prioritas model PSS yang dapat diberikan dan diklasifikasikan berdasarkan area kerja.

5.3.2.1 *Front Office Area*

Front office area merupakan layanan yang berhubungan langsung dengan konsumen. Adapun layana yang dapat diberikan adalah:

A. *Consultation*

Pemilihan produk *furniture* yang tepat terhadap kebutuhan pengguna mampu menciptakan sinergi antara kehidupan dan penggunaannya. Pemilihan produk *furniture* dengan fungsi yang tepat dapat memberikan kontribusi kepada aktivitas pengguna. Selain itu, pemilihan produk *furniture* tidak terlepas dari kebutuhan interior. Sehingga selain menjual produk, *provider* juga memberikan layanan konsultasi, khususnya konsultasi desain interior. Layanan konsultasi juga berkaitan dengan kebiasaan, ukuran-ukuran tubuh manusia sebagai faktor kritis pada proses mendesain, hal tersebut berkaitan dengan ergonomis *furniture* yang akan digunakan. Misalnya dalam mendesain sebuah *kitchen set*, ada beberapa ukuran yang signifikan berpengaruh pada perasaan nyaman orang yang menggunakannya, seperti kebiasaan saat melakukan memasak, tinggi badan, dan luas dapur. Bagi sebagian konsumen, layanan yang bersifat personal berpotensi memantapkan keyakinan mereka untuk melakukan pembelian.

Layanan konsultasi tidak hanya melayani sebelum pembelian produk, namun juga setelah pembelian produk. Layanan konsultasi bermanfaat sebagai penanganan komplain/keluhan atas ketidakpuasan konsumen. Langkah yang dapat ditempuh atas komplain tersebut:

a. Menyimak Keluhan Konsumen

Menyimak keluhan konsumen merupakan tahap kritis dalam mendefinisikan komplain dengan titik permasalahan. *Provider* menyediakan *customer service officer* yang memiliki empati terhadap konsumen yang komplain ataupun marah. Dalam menanggapi konsumen yang emosi atau marah, CS harus berkepal dingin. Pada tahap ini tidak perlu mencoba menjawab, tetap akui konsumen untuk menguraikan keluhan, tidak memotong pembicaraan, mencatat keluhan konsumen, tunjukkan rasa empati, dan meminta maaf.

b. Bertanya dan Mencatat Kronologis Permasalahan

Pada tahap ini jangan merasa telah memahami keluhan konsumen, gali informasi lebih lanjut namun jangan sampai konsumen beranggapan sedang diinterogasi.

c. Mengkonfirmasi Permasalahan

Setelah memahami keluhan konsumen yang sebenarnya tidak perlu memberikan jawaban. Rangkum kembali pemahaman dan konfirmasi kembali kepada konsumen titik permasalahan dengan sopan.

d. Memberikan Penjelasan Permasalahan dan Alternatif Penyelesaian

Setelah memahami keluhan konsumen, bisa menawarkan produk servis yang dapat menjawab keluhan konsumen.

e. Memantau Penyelesaian Permasalahan

Tindakan yang dilakukan atas komplain harus dipantau sejauh mana keluhan dapat teratasi. Minta maaf atas ketidaknyamanan dan berikan/kirimkan souvenir/hadiah kepada konsumen

B. *Education*

Education merupakan sebuah proses edukasi untuk produk/servis (*product knowledge*). Proses edukasi tersebut berkenaan dengan pemberian informasi terhadap konsumen mengenai produk yang akan dimiliki, diantaranya mengenai merk produk, atribut atau fitur produk, harga produk, dan terminology produk. Sehingga konsumen memiliki persepsi terhadap produk tertentu termasuk sebelum menggunakan produk. Saat diberikan edukasi konsumen dapat mengetahui karakteristik atau atribut produk, manfaat produk, dan informasi penggunaan. Kesalahan yang dilakukan oleh konsumen dalam menggunakan produk akan menyebabkan produk tidak berfungsi dengan baik. Hal tersebut akan berimplikasi terhadap kekecewaan konsumen dan saat konsumen tidak mengerti, konsumen bisa komplain kepada provide, padahal kesalahan terletak pada diri konsumen. Untuk memberikan layanan edukasi ini *provider* dapat membuat sebuah buku modul yang menjelaskan spesifikasi antar produk *furniture*. Karena *provider* menerapkan layanan *customized*, maka

provider dapat membuat buku modul dengan konten produk yang paling banyak dibeli oleh konsumen, produk yang memiliki keunggulan khusus, atau representasi dari semua produk *furniture*.

C. *Customized*

Kebutuhan konsumen terhadap *furniture* sangat bervariasi. Dari segi dimensi, produk *furniture* harus sesuai dengan ukuran ruang. Sehingga produk *furniture* bisa dirancang sedemikian rupa dengan mempertimbangkan aspek kebutuhan pengguna. Misalnya *furniture* untuk set *furniture* makan, perlu dipertimbangkan adalah ukuran meja makan dan kursi. Ukuran meja makan sebaiknya disesuaikan dengan jumlah kursi yang dihitung dari jumlah anggota keluarga inti yang biasa makan bersama. Layanan *customized* ini bisa memberikan tingkat kepuasan konsumen, selain itu juga dapat meminimalisir penggunaan material yang tidak dibutuhkan oleh konsumen.

Adanya layanan *customized* berimplikasi terhadap proses produksi *furniture*. Produk yang dihasilkan didasarkan pada pesanan (MTO) sehingga memiliki variasi yang sangat besar. Proses produksi seperti ini bisa menggunakan sistem atau cara penyusunan peralatan (*layout* atau departementalisasi peralatan) yang berdasarkan atas fungsi proses produksi. Mesin-mesin yang digunakan untuk proses produksi berdasarkan *customized* adalah mesin-mesin yang bersifat umum (*general purpose machine*) yang dapat digunakan untuk menghasilkan bermacam-macam produk. Karena mesin-mesinnya yang bersifat umum dan biasanya kurang otomatis dan tidak detail pengopersiannya, maka pengaruh individual operator terhadap produk yang dihasilkan sangat besar dan cenderung bergantung terhadap produktifitas tenaga kerja. Sehingga *provider* harus memiliki tenaga kerja yang mempunyai keahlian atau ketrampilan tinggi dalam pengerjaan produk dan membutuhkan pengawasan yang lebih intensif. Selain itu, *provider* harus memiliki sistem produksi yang cepat dan tepat untuk melayani jumlah konsumen yang meningkat, *provider* bisa menggunakan sistem modular.

5.3.2.2 Back Office Area

A. Maintenance

Furniture dapat mengalami perubahan kualitas selama *life cycle product*. Perubahan kualitas atau kerusakan bisa terjadi karena faktor lingkungan dan faktor manusia (*behavior* konsumen). Kerusakan yang terjadi seperti pelepasan laminasi dan *equipment* yang rusak. Agar konsumen mendapatkan kepuasan selama *life cycle product*, *provider* dapat memberikan layanan *maintenance* untuk memperbaiki dan merawat *furniture*. Selain menyediakan layanan *maintenance* saat terjadi kerusakan, *provider* juga dapat melakukan pemantauan secara berkala terhadap *furniture* yang telah dimiliki konsumen. Pemantauan tersebut dapat dilakukan melalui komunikasi yang baik. Pemantauan secara berkala oleh *provider* terhadap *furniture* yang telah dimiliki konsumen juga dapat menjaga kepercayaan konsumen, karena konsumen mendapatkan perhatian khusus terhadap produk yang dimilikinya.

Besch (2005) juga mengajukan *maintenance* dan *repair service* untuk *office furniture*. Gagasan tersebut dimaksudkan untuk memperpanjang *lifetime* dari *office furniture* dan mengurangi dampak lingkungan. *Provider* dapat memperpanjang *lifetime* produk dengan menawarkan servis *maintenance* dan *repair* paralel dengan penjualan *furniture*. Memperpanjang *lifetime* produk dapat diimplementasikan secara ekonomi, *provider* dapat memperoleh penghasilan tambahan servis tambahan yang ditawarkan sejalan dengan penjualan produk.

B. Life Cycle Service

Product life cycle services (PLS) dapat diberikan kepada konsumen untuk memfasilitasi kebutuhan konsumen selama *life cycle* produk *furniture*. Berdasarkan hasil *deep interview*, *Product life cycle services (PLS)* yang dibutuhkan yaitu layanan *redesign* dan *buy back*. Layanan *redesign* dibutuhkan konsumen saat konsumen ingin meng-*upgrade furniture*-nya. Pada saat survei ditemui konsumen ingin melakukan *redesign* karena memiliki anak bayi sehingga membutuhkan tambahan laci baru. Temuan lainnya yaitu terdapat

konsumen yang ingin mengganti *furniture* yang masih memiliki kualitas yang baik, disisi lain terdapat konsumen kedua yang juga memerlukan *furniture* dengan spesifikasi sesuai dengan *furniture* konsumen pertama. *Provider* dapat membeli *furniture* konsumen pertama dan menjual kepada konsumen kedua. Dari *study case* tersebut, layanan *buy back* dapat dikembangkan dengan kondisi ada konsumen yang ingin menjual dan membeli *furniture* dengan spesifikasi produk dan layanan yang sesuai (dimensi, harga, dan waktu). Untuk mengembangkan layanan *buy back*, *provider* dapat mengembangkan *integrated system* antara konsumen yang ingin menjual dan membeli *furniture*.

Selain *redesign* dan *buy back*, layanan yang bisa ditawarkan untuk *life cycle service* adalah *reuse of furniture parts*, Besch (2005) mengajukan strategi ini sebagai penggunaan kembali bagian-bagian *furniture* tertentu untuk produksi *furniture* baru. Alasan adanya strategi bahwa bagian-bagian tertentu dari *furniture* yang telah digunakan masih berharga untuk digunakan kembali dan tidak dibuang. Witte (2000) telah menganalisis mengenai pemanfaatan bagian *furniture* dapat berimplikasi terhadap pengurangan biaya hingga 35%. Namun, salah satu kendala dalam pelaksanaan strategi ini adalah *provider* harus dapat menjamin bagian *furniture* tersebut dalam kondisi baik dan membuat pengembangan sistem pengambilan kembali. Witte (2000) menyarankan agar *provider* menawarkan layanan dengan kontrak bersama penjualan produk. Dalam kontrak tersebut, produsen menawarkan *maintenance* dan repair produk dan mengambil kembali komponen lama untuk dapat diintegrasikan dengan produk furnitur baru.

C. *Sale By Component*

Menyediakan komponen/bagian dari produk untukantisipasi perbaikan/*upgrade*. Komponen yang sering rusak pada produk *furniture* adalah *equipment* sehingga saat terjadi kasus kerusakan, *provider* siap melayani dengan menyediakan komponen *equipment*. Sehingga konsumen dapat segera melakukan perbaikan.

Layanan konsultasi menjadi prioritas bagi konsumen segmen A, dimana dengan biaya yang kompetitif konsumen segmen A bisa mendapatkan produk. Selain layanan konsultasi konsumen segmen A juga memerlukan layanan edukasi. Konsumen segmen A cenderung memerlukan layanan *before sales service*. Konsumen segmen B yang memiliki prioritas kepentingan produk yang *durable*, cenderung memerlukan *after sales service* seperti layanan *maintenance*, *sale by component*, dan *life cycle service*. Sementara konsumen segmen C memerlukan gabungan layanan dari layanan konsumen segmen A dan B, sehingga penting untuk memberikan layanan *before and after sales service*.

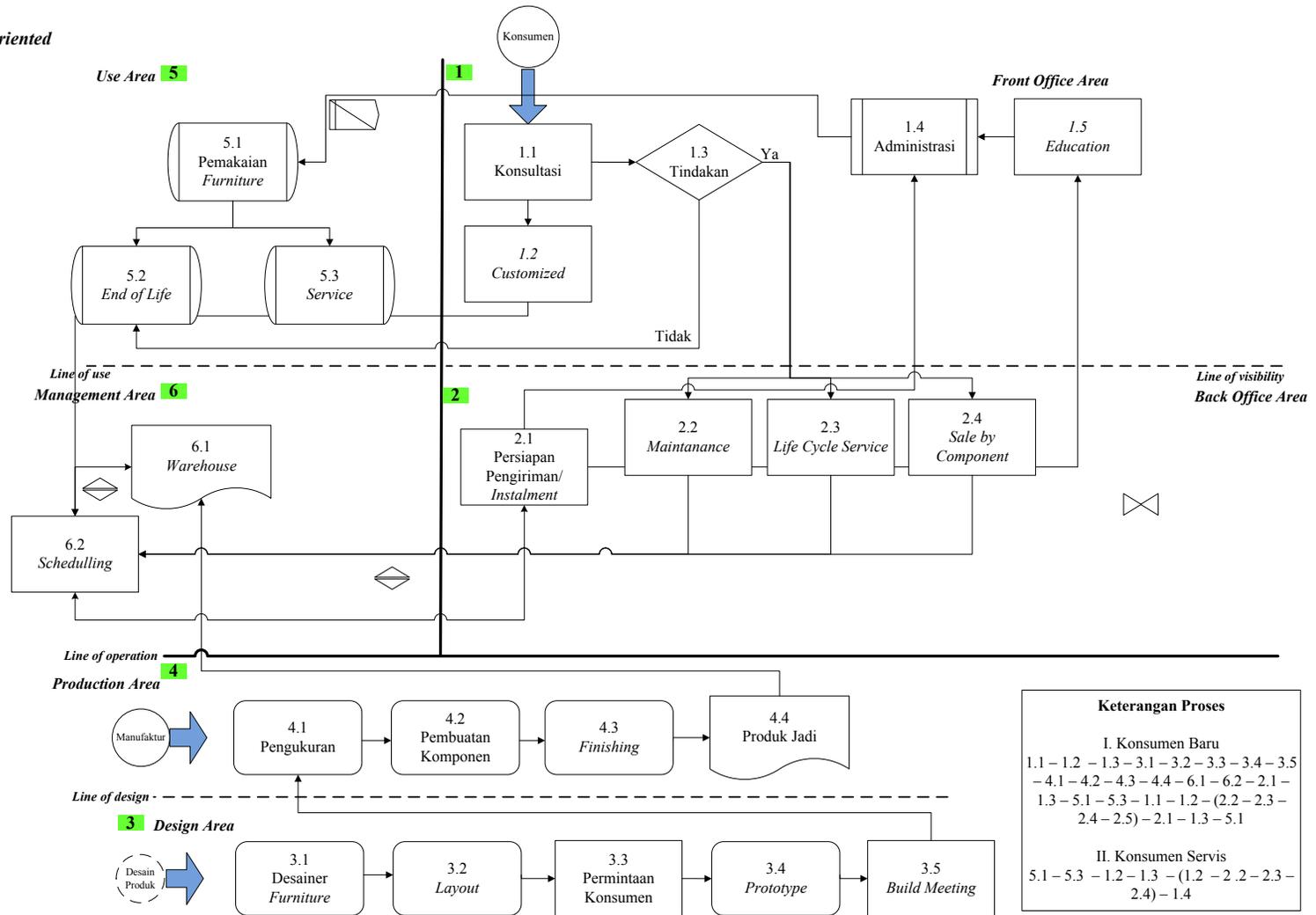
5.3.3 PSS Blueprint

Setelah dilakukan penyeleksian dan pemilihan alternatif yang dinilai paling sesuai dan dibutuhkan, selanjutnya didesain secara garis besar sistem untuk penyampaian produk dan jasa dari konsumen ke *provider* dan sebaliknya. Proses perancangan sistem penyampaian produk dan servis merupakan sebuah proses untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Proses desain sistem ini merupakan sebuah proses yang berlangsung secara terus-menerus. Jika sudah diimplementasikan, berbagai improvisasi dapat dilakukan dalam rangka menyesuaikan terhadap perkembangan dan perubahan yang terjadi. Pada tahap perencanaan ini, dibuat PSS *blueprint* untuk menggambarkan secara simultan proses penyampaian produk dan servis serta langkah-langkah atau tugas-tugas dalam proses produk dan jasa. Berdasarkan karakteristik konsumen, pengembangan tipe PSS pada perusahaan *furniture* menggunakan *product-oriented service*. Tujuan dari implementasi konsep PSS adalah untuk memberikan tingkat kepuasan yang lebih terhadap konsumen yang berimplikasi terhadap keuntungan perusahaan dalam jangka panjang. Untuk memenuhi tujuan tersebut, penjualan produk *furniture* dengan layanan. Gambaran konsep mengenai PSS *Blueprint* dapat dilihat pada Gambar 5.9 PSS *Blueprint Product Oriented*. PSS *Blueprint* hasil penelitian dan sebelum penelitian terdapat perbedaan, sehingga proses penelitian ini penting untuk

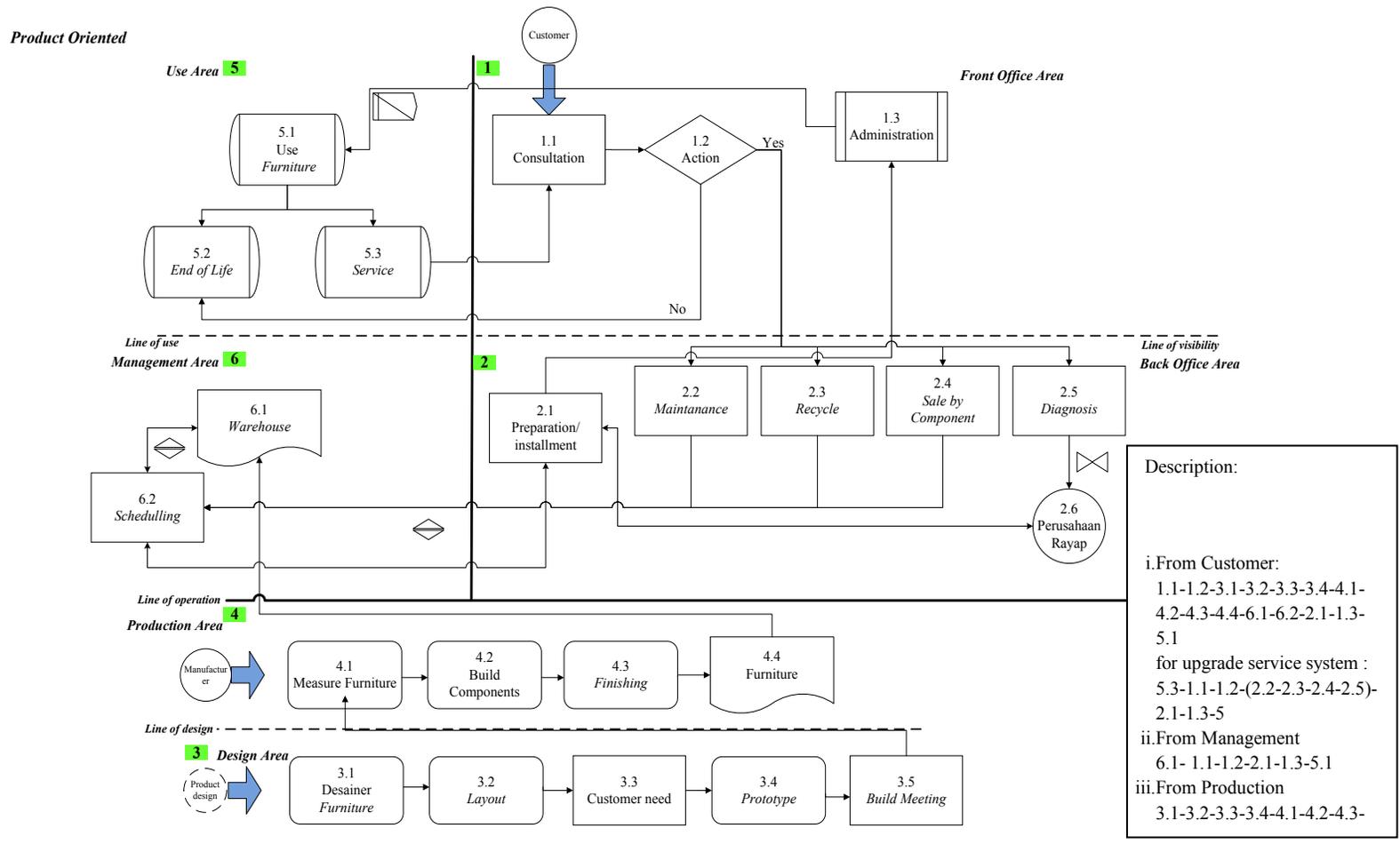
dilakukan. Untuk membandingkannya, PSS *Blueprint* sebelum penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.10 dan 5.11

Alur utama dalam PSS *blueprint* setelah penelitian berasal dari konsumen, karena perusahaan menerapkan layanan *customized*. *Customer action* menggambarkan langkah, pilihan, aktivitas, dan interaksi yang dilakukan pelanggan dalam proses membeli dan menggunakan produk atau servis. Dalam pembelian *furniture*, konsumen bisa melakukan *customized* dan konsultasi mengenai produk yang akan digunakan. Baik konsumen maupun *provider* saling memberikan informasi apa saja yang diperlukan demi terciptanya produk yang memuaskan sekaligus proses produksi yang optimal, aktivitas ini berlangsung di area servis. Setelah terjadi kesepakatan di area servis selanjutnya beralih di area *supporting*, aktor yang terlibat menjalankan sesuai dengan sistematisa kerja, baik area desain maupun area produksi bekerja sesuai dengan permintaan konsumen. Selanjutnya beralih di area manajemen dan kembali ke area servis, dimana aliran produk beralih dari *provider* kepada konsumen. Selama penggunaan produk (*product area*) jika dibutuhkan masalah terhadap produk, konsumen kembali menghubungi *provider* dan bisa melakukan proses konsultasi hingga menemukan solusi. *Provider* bisa memberikan tindakan dan layanan yang diperlukan. Meningkatnya konsumen berimplikasi terhadap peningkatan masalah oleh karena itu divisi servis perlu untuk dibangun agar level servis konsumen bisa terpenuhi.

Product Oriented

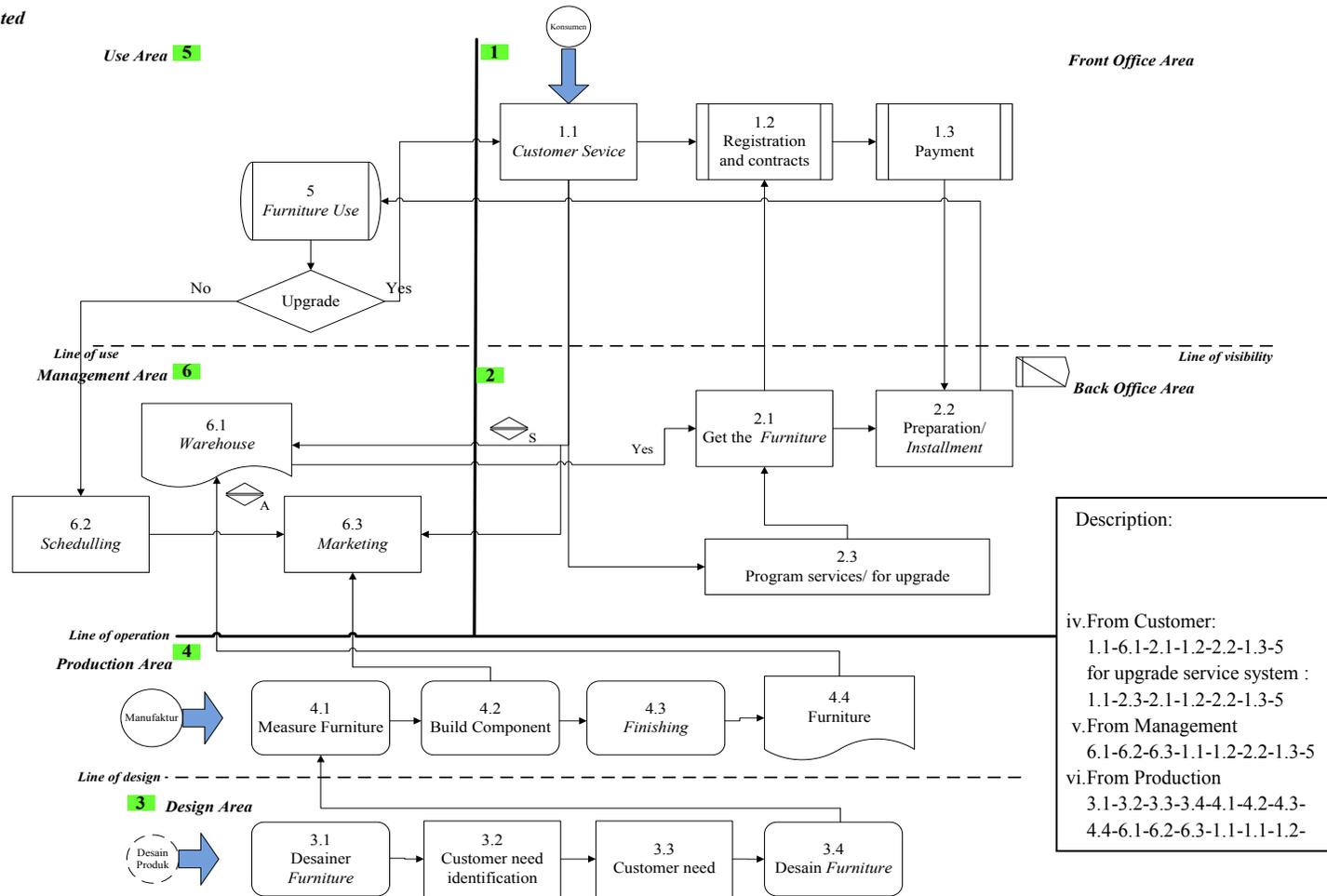


Gambar 5.10 PSS Blueprint Product Oriented



Gambar 5.11 PSS Blueprint Use Oriented (Sebelum Penelitian)

Use Oriented



Gambar 5.12 PSS Blueprint Product Oriented (Sebelum penelitian)

5.4 QFD Multi Layer dan PSS

Permintaan pasar dan kebutuhan konsumen terhadap *furniture* dengan konsep PSS masih belum jelas. . Ada keraguan apakah karakteristik *furniture* dapat mendukung pelaksanaan konsep PSS. Dirasa bahwa setiap konsep yang menawarkan keuntungan biaya yang signifikan bagi pelanggan bisa menjadi sukses. Seperti disebutkan sebelumnya, ada kriteria yang signifikan mempengaruhi keputusan pembelian dan karena itu menjadi penghalang untuk mengembangkan konsep *furniture*. Disisi lain pasar sangat kompetitif, pada saat ini, dan *provider* bersaing terutama didasarkan pada harga. Tampaknya dari sisi pelanggan ada yang tidak ingin untuk membayar dengan harga premium terhadap produk-produk unggulan yang ramah lingkungan atau atas penawaran layanan tambahan. Semakin heterogennya konsumen, perusahaan harus lebih peka terhadap siapa layanan tersebut ditawarkan.

Heterogennya pasar saat ini melandasi sebuah konsep pemasaran modern mengenai segmentasi, *targeting*, dan *positioning* (STP). Hal tersebut juga tidak terlepas dari perencanaan dan pengembangan produk dan servis. Oleh karena itu diperlukan sebuah metode yang efektif untuk menganalisis kebutuhan pelanggan dan penawaran produk/servis secara spesifik. Dari hasil penelitian yang dilakukan, QFD *Multi Layer* bisa memberikan manfaat yang lebih baik disbanding QFD tradisional. Manfaat potensial yang dapat diperoleh dari analisis QFD *Multi Layer* ini diantaranya:

1. Membantu mengidentifikasi gap-gap kebutuhan di pasar, seperti prioritas kepentingan dari masing-masing segmen. Gap-gap tersebut berpotensi menjadi target dalam pengembangan produk/servis baru.
2. Membantu menemukan kriteria daya tarik pasar dan posisi kompetitif perusahaan terhadap segmentasi konsumen.

3. Membantu *provider* dalam membuat keputusan berkaitan dengan segmen mana yang akan dijadikan pasar sasaran beserta keunggulan apa yang ingin ditawarkan
4. Memungkinkan bagi *provider* untuk menyelaraskan pengembangan dan perencanaan produk/servis dengan kebutuhan pasar sasaran (segmentasi pasar).

Selain manfaat yang disebutkan di atas, QFD *Multi Layer* juga mampu menjembatani gap kepentingan antara *provider* dan konsumen.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB VI

EVALUASI MODEL PSS

Pada bab ini diberikan analisis evaluasi model PSS berdasarkan penilaian dari konsumen, perusahaan, dan karyawan.

6.1 Pengumpulan Data

Evaluasi model PSS adalah tahap akhir dalam perencanaan model PSS. Para *stakeholder* sangat perlu mengetahui efisiensi dari model bisnis PSS. Informasi yang diperlukan oleh peneliti untuk menilai efisiensi model bisnis yaitu berdasarkan persepsi *stakeholder* yang berkaitan (konsumen, *provider*, dan karyawan). Evaluasi yang dilakukan pada tahap ini merupakan evaluasi secara tidak langsung, yakni berupa penilaian skenario yang dituangkan dalam model bisnis. Kriteria penilaian evaluasi mengadopsi dari (Chou, et al., 2015) yang disesuaikan dengan kondisi perusahaan, karyawan, dan konsumen. Terdapat beberapa kriteria yang tidak dapat dimasukkan dalam evaluasi, seperti kriteria emisi, karena konsumen kesulitan memberikan penilaian, hal ini sesuai didiskusikan dengan pimpinan perusahaan. Proses penyesuaian tersebut dilakukan bersama pimpinan perusahaan. Model bisnis yang ditawarkan yaitu:

1. Model Bisnis A yaitu menyediakan berbagai produk *furniture* melalui *customized product* dan jual putus, tanpa disertai servis tambahan.
2. Model Bisnis B yaitu menyediakan berbagai produk *furniture* yang dijual melalui *customized product* dan disertai layanan konsultasi, *maintenance, sale by component, education (product knowledge)*, dan *life cycle service*.

Model bisnis A adalah kondisi existing perusahaan, sedangkan model bisnis B diperoleh dari hasil pengembangan berdasarkan penelitian. Responden

untuk evaluasi model bisnis PSS adalah konsumen *lead user* dari perusahaan dan masyarakat umum yang disebarakan melalui bertemu langsung ataupun via email, pimpinan perusahaan, dan perwakilan karyawan perusahaan. Responden konsumen *lead user* merupakan perwakilan dari tiap segmen, namun pada akhir penelitian ini peneliti hanya berhasil menghubungi perwakilan konsumen segmen A dan B. Sementara untuk responden konsumen lainnya dapat dilihat pada lampiran. Dari hasil survei diperoleh penilaian dari konsumen, *provider*, dan karyawan sebagaimana dalam lampiran. Berikut merupakan rata-rata hasil survei.

Tabel 6.1 Hasil Penilaian Komparatif Model Bisnis PSS

No	Indikator	Model Bisnis A	Model Bisnis B
<i>Product-service Value</i>			
<i>Customer Perception-Tangibles dan Intangibles (P1)</i>		2.58	4.38
1	Kenyamanan dari <i>showroom/workshop</i> (baik dari aspek fungsi, lokasi, dll)	2.88	4.38
2	Contoh produk furniture (desain, bahan, dll)	3.25	4.00
3	Kemudahan penggunaan (durability, ergonomis, fungsional)	2.75	4.50
4	Frekuensi perawatan yang rendah	2.25	4.00
5	Personality karyawan (penampilan, sikap dll)	3.00	4.25
6	Pembelian yang mudah	3.13	4.38
7	Layanan <i>maintenance</i>	2.25	4.25
8	Layanan <i>customized</i>	3.00	4.75
9	Layanan konsultasi sebelum dan sesudah pembelian <i>furniture</i>	2.00	4.50
10	Edukasi atas produk (<i>product knowledge</i>)	2.25	4.63
11	Menyediakan produk komponen untuk antisipasi kerusakan	2.13	4.38
12	Menyediakan layanan <i>life cycle service</i>	2.13	4.50
<i>Customer Perception-Interaksi provider dan konsumen (P2)</i>		2.79	4.35
13	Kecepatan dalam merespon konsumen	2.75	4.25

Tabel 6.1 Hasil Penilaian Komparatif Model Bisnis PSS (Lanjutan)

No	Indikator	Model Bisnis A	Model Bisnis B
14	Attitude terhadap konsumen	3.38	4.13
15	Memahami kebutuhan dan kepentingan konsumen	2.50	4.38
16	Memberikan perhatian kepada konsumen	2.75	4.25
17	Kepercayaan konsumen terhadap perusahaan	2.75	4.38
18	Profesionalisme karyawan	3.00	4.50
19	Kepuasan atas solusi seperti yang dijanjikan perusahaan	2.50	4.50
Customer Perception -Sustainability (P₃)		3.03	4.00
20	Merasa aman terhadap produk	2.75	4.50
21	Bahan baku yang ramah lingkungan	2.88	4.00
22	Hemat biaya/harga yang kompetitif	3.38	3.38
23	Waktu yang efisien/ <i>convenience</i>	3.13	4.13
Price (P₄)		3.38	4.38
24	Kesesuaian harga atas produk dan layanan	3.38	4.38
Employee perception-Prices (P₅)			
Equity & justice		3.92	4.17
25	Anti-diskriminasi (jenis kelamin, ras, usia, dll.) / memiliki kesempatan sama	4.00	4.00
26	Kesesuaian waktu kerja	3.67	4.00
27	Kesempatan untuk melaksanakan ibadah	4.00	4.33
28	Bekerja sesuai kemampuan	4.00	4.33
Safety & health		3.83	4.33
29	Tugas kerja sesuai dengan kemampuan	3.67	4.67
30	Tempat kerja aman	4.00	4.00
31	Tugas kerja tidak mengganggu kesehatan	3.67	4.33
32	Tempat kerja tidak mengganggu kesehatan	4.00	4.33
Self-actualization		3.67	4.67
33	Kemungkinan untuk menunjukkan kreativitas dan potensi diri	3.00	5.00
34	Loyalitas karyawan	4.33	4.33

6.1 Hasil Penilaian Komparatif Model Bisnis PSS (Lanjutan)

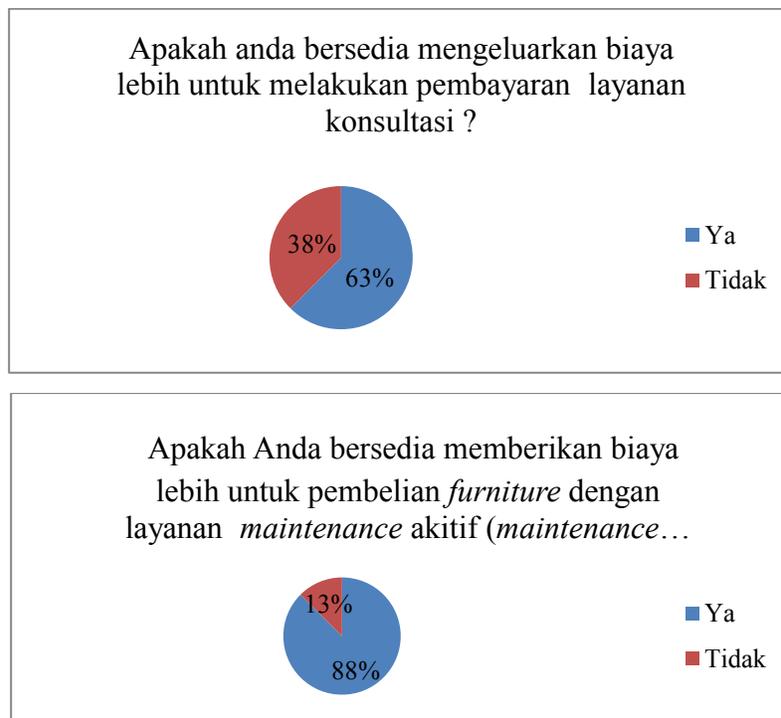
No	Indikator	Model Bisnis A	Model Bisnis B
<i>Sustainability impact</i>			
<i>Customer Impact-Cost (I₁)</i>		3.25	3.88
35	Total biaya penggunaan atas produk dan layanan	3.25	3.88
<i>Customer Impact- Consumption (I₂)</i>		2.81	4.00
36	<i>Life cycle of product</i>	2.75	4.13
37	<i>Waste</i> dari penggunaan produk	2.88	3.88
<i>Customer Impact -Lives (I₃)</i>		3.13	4.50
38	Informasi produk dan servis	3.13	4.50
<i>Company impact-economic (I₄)</i>		2,87	3
39	Biaya manufaktur (biaya bahan dan biaya tenaga kerja)	3	3
40	Biaya tenaga kerja dari layanan	3.5	2.5
41	Biaya fasilitas (sewa, pembelian, pemeliharaan, dll)	3	3
42	Memperoleh permintaan yang lebih banyak	2	3.5
<i>Company impact-consumption (I₅)</i>		3	2,6
43	Konsumsi bahan baku manufaktur	3	3
44	Beban listrik dari manufaktur	3	3
45	Konsumsi air dari manufaktur	3	3
46	<i>Waste</i> manufaktur	3	2
<i>Company impact-working conditions (I₆)</i>		3	3
47	Keselamatan dan kesehatan tempat kerja	3	3.5
48	Waktu kerja	3	2.5

Berdasarkan hasil penilaian konsumen dan karyawan, diperoleh nilai rata-rata dari *product-service value*, ekonomi, *resources*, *people*, dan *sustainable product service efficiency* sebagaimana pada Tabel 6.2 :

Tabel 6.2 Penilaian Efisiensi Model Bisnis

No	Indikator	Model Bisnis A	Model Bisnis B
1	Rata-rata nilai persepsi $P_A = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5)/5$	3.17	4.38
2	Rata-rata dari <i>finance</i> : $I_{AF} = (I_1 + I_4)/2$	3.06	3.44
3	Rata-rata dari <i>resource</i> $I_{AR} = (I_2 + I_5)/2$	2.91	3.30
4	Rata-rata dari <i>social(people)</i> $I_{AP} = (I_3 + I_6)/2$	3.06	3.75
5	<i>Sustainable product service efficiency</i> $S_E = P_A/(I_{AF} + I_{AR} + I_{AP})$	0.35	0.42
6	<i>Growth rate</i> dari Model Bisnis $S_E = [(S_E \text{ dari model bisnis B} - S_E \text{ dari Model Bisnis A}) / S_E \text{ Model Bisnis A}] * 100$	19%	

Selain pertanyaan yang diadopsi dari Chou et al., (2015), pertanyaan mengenai *willingness to pay* berkaitan dengan layanan yang diberikan. Berikut adalah gambar yang merepresentasikan *willingness to pay* dari konsumen.



Gambar 6.1 *Willingnes to Pay*

6.2 Transisi Model PSS

PSS sebagai konsep untuk meningkatkan strategi bisnis memiliki potensi untuk memberikan solusi terhadap kebutuhan konsumen dan industri. Model bisnis PSS yang dikembangkan perlu untuk dievaluasi sebelum diimplementasikan guna mengetahui efisiensi keberlanjutan model bisnis PSS. Efisiensi keberlanjutan dari PSS dinilai berdasarkan *product service value* terhadap *sustainability impact* sebagaimana yang telah diajukan oleh Chou et al., (2015). Berdasarkan hasil survei, konsumen cenderung memilih model PSS dibandingkan model traditional. Sementara tipe PSS yang diminati oleh masyarakat Indonesia untuk produk *furniture* adalah *Product-oriented Service*. Sedangkan *Use-oriented Service* untuk *furniture* belum dibutuhkan oleh masyarakat secara umum (B2C). Akan tetapi potensi *Use-oriented Service* masih ada untuk market tertentu, seperti *provider* yang melakukan kontak langsung dengan konsumen dan membutuhkan *office furniture* untuk mendukung proses pelayanan dengan baik, contohnya perbankan, *provider* telekomunikasi, dan kantor untuk *customer service*. Evaluasi selanjutnya untuk menganalisis model bisnis yang dikembangkan terhadap *Product-oriented Service*. Model bisnis tersebut berkaitan dengan kondisi eksisting perusahaan yaitu model bisnis A dan berdasarkan hasil penelitian yaitu model bisnis B.

6.3 Product Service Efficiency

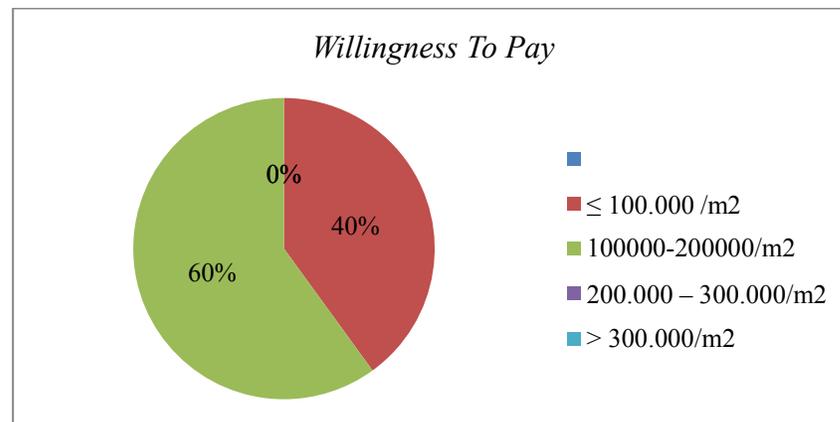
Konsep PSS dapat diterima dan memberikan dampak *sustainability* jika solusi atas layanan beserta produk yang ditawarkan memberikan nilai yang memuaskan bagi konsumen dan memenuhi permintaan dari *sustainability* secara bersamaan. *Sustainability* yang optimal dapat dilihat dari nilai produk dan layanan yang didukung dengan rendahnya dampak *sustainability*. Untuk menentukan hasil penilaian *sustainability*, pada tahap ini akan dilakukan analisis efisiensi model bisnis PSS. Dari hasil survei, model bisnis A mendapatkan nilai efisiensi sebesar 35% sedangkan model bisnis B 42%. Model bisnis B lebih diminati oleh

konsumen dengan nilai *growth rate* 19 % dibanding model bisnis A. Artinya model bisnis B lebih efisien di banding dengan model bisnis A. Dengan adanya model bisnis B, konsumen lebih merasa nyaman dalam memesan dan menggunakan *furniture*. Konsumen memandang *value* dari model bisnis B baik sedangkan model bisnis A mendekati cukup baik.

Namun, penilaian terhadap evaluasi model PSS ini masih memiliki banyak *constraint* dimana jumlah responden masih sangat sedikit dan belum merepresentasikan jumlah populasi. Selain itu evaluasi dilakukan secara umum bukan berdasarkan segmen konsumen.

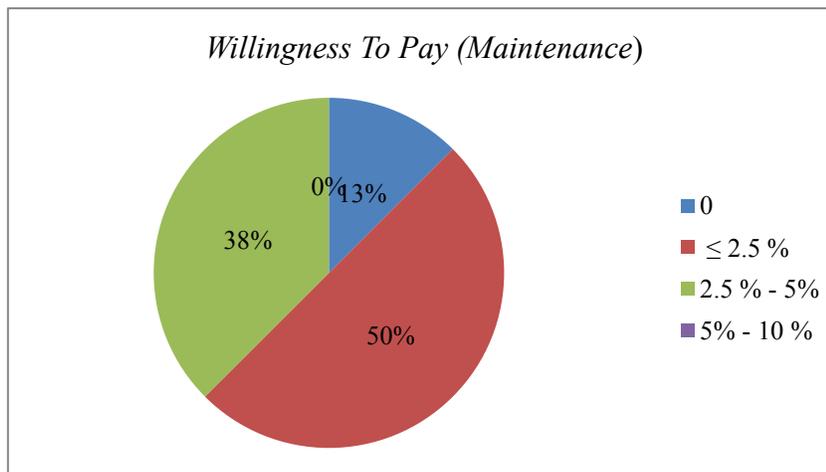
6.4 Peluang untuk Implementasi

Dapat disimpulkan dari survei bahwa *Product oriented PSS* diminati dengan model bisnis B yang lebih disukai untuk diimplementasikan. Konsumen menilai bahwa *product service value furniture* dengan model bisnis B lebih tinggi dibanding dengan model bisnis A Penerapan konsep PSS sesungguhnya merupakan peluang yang baik bagi perusahaan *furniture*.



Gambar 6.2 WTP Layanan Konsultasi

Untuk layanan konsultasi, 60 % konsumen bersedia membayar sebesar untuk Rp 100.000,00 – Rp 200.000,00/ m². Sedangkan untuk layanan *maintenance* aktif dari perusahaan 50 % konsumen bersedia memberikan biaya tambahan sebesar kurang dari 2,5% dari biaya pokok. Furniture dengan value yang lebih tinggi juga menawarkan keuntungan bagi perusahaan, dimana konsumen bersedia melakukan pembayaran atas layanan yang ditawarkan.



Gambar 6.3 *Willingness To Pay (Maintenance)*

6.5 Perbandingan Evaluasi *Lead User* dan Responden Umum

Model PSS pada penelitian ini dianalisis berdasarkan kepentingan dari *lead user*, untuk mengklarifikasi *acceptability* model PSS maka pada tahap ini perlu dilakukan kajian evaluasi yang melibatkan responden umum (bukan hanya *lead user*). Informasi dari responden umum sangat penting untuk menilai kesuksesan implementasi model PSS kedepannya. Model PSS yang di desain berdasarkan *lead user* dan ditunjukkan untuk segmen konsumen yang sama memiliki potensi penerimaan dengan kemungkinan yang cukup besar. Sehingga evaluasi yang dilakukan dapat digunakan untuk mengkonfirmasi pengembangan model PSS yang ditawarkan berdasarkan analisis dari *lead user* untuk *market share* yang lebih

luas. Tabel 6.3 dapat dilihat perbandingan antara *lead user* dan responden secara umum. Dari hasil survei, penilaian *lead user* mendapatkan nilai *growth rate* 25% sedangkan responden umum 17 %. Baik *lead user* maupun responden umum menilai model bisnis B lebih baik. Sementara untuk *sustainable product service efficiency* baik *lead user* ataupun responden umum memiliki nilai yang tidak jauh berbeda, dimana nilai SE model bisnis B untuk *lead user* sebesar 43% dan responden umum 41 %.

Tabel 6.3 Perbandingan Penilaian Efisiensi Model Bisnis

No	Indikator	Model Bisnis A	Model Bisnis B
Penilaian Efisiensi Model oleh Lead User			
1	Rata-rata nilai persepsi $P_A = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5)/5$	2.65	4.65
2	Rata-rata dari <i>finance</i> : $I_{AF} = (I_1 + I_4)/2$	2.94	3.50
3	Rata-rata dari <i>resource</i> : $I_{AR} = (I_2 + I_5)/2$	2.25	3.30
4	Rata-rata dari <i>social(people)</i> : $I_{AP} = (I_3 + I_6)/2$	2.50	4.00
5	<i>Sustainable product service efficiency</i> $S_E = P_A/(I_{AF} + I_{AR} + I_{AP})$	0.34	0.43
6	<i>Growth rate</i> dari Model Bisnis $S_E = [(S_E \text{ dari model bisnis B} - S_E \text{ dari Model Bisnis A}) / S_E \text{ Model Bisnis A}] * 100$	25 %	
Penilaian Efisiensi Model oleh Responden Umum			
1	Rata-rata nilai persepsi $P_A = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5)/5$	3.34	4.27
2	Rata-rata dari <i>finance</i> : $I_{AF} = (I_1 + I_4)/2$	3.10	3.42
3	Rata-rata dari <i>resource</i> : $I_{AR} = (I_2 + I_5)/2$	3.13	3.30
4	Rata-rata dari <i>social(people)</i> : $I_{AP} = (I_3 + I_6)/2$	3.25	3.67
5	<i>Sustainable product service efficiency</i> $S_E = P_A/(I_{AF} + I_{AR} + I_{AP})$	0.35	0.41
6	<i>Growth rate</i> dari Model Bisnis $S_E = [(S_E \text{ dari model bisnis B} - S_E \text{ dari Model Bisnis A}) / S_E \text{ Model Bisnis A}] * 100$	17 %	

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN

I. Data Responden

Berikut adalah daftar responden yang digunakan dalam pengumpulan data desain model PSS:

No	Responden	Keterangan	Pendidikan	Jumlah Order	Waktu Interview
1	<i>Provider 1</i>	CEO	S1	-	-
2	<i>Provider 2</i>	CEO	S1	-	-
3	Konsumen Segmen A1	Ibu Rumah Tangga	S1	> 5	120 m ^{cc}
4	Konsumen Segmen A2	Pengusaha Bakery	S1	> 4	90 m ^{cc}
5	Konsumen Segmen B1	Wirausaha	S1	1	90 m ^{cc}
6	Konsumen Segmen B2	Rohaniawan	S2	> 4	100 m ^{cc}
7	Konsumen Segmen B3	Wirausaha	S1	3	60 m ^{cc}
8	Konsumen Segmen B4	Insinyur	S1	>10	60 m ^{cc}
9	Konsumen Segmen B5	Wirausaha	S1	3	90 m ^{cc}
10	Konsumen Segmen C1	Wirausaha	S1	>5	45 m ^{cc}
11	Konsumen Segmen C2	Wirausaha	S2	>5	60 m ^{cc}
12	Konsumen Segmen C3	Wirausaha	S1	>5	60 m ^{cc}

Sedangkan data responden untuk pengumpulan data evaluasi sebagaimana berikut:

No	Responden	Keterangan	Pendidikan	Keterangan
1	<i>Provider 1</i>	CEO	S1	Survei dan diskusi
2	<i>Provider 2</i>	CEO	S1	Survei dan diskusi
3	Karyawan	Desainer	S1	Survei dan diskusi
4	Karyawan	Desainer	S1	Survei dan diskusi
5	Karyawan	Desainer	S1	Survei dan diskusi
6	Konsumen Segmen A	Ibu Rumah Tangga	S2	Survei dan diskusi
7	Konsumen Segmen B	Wirausaha	S1	Survei dan diskusi
8	Umum	Wirausaha	S1	Survei dan diskusi
9	Umum	Wirausaha	S1	Survei dan diskusi
10	Umum	Wirausaha	S1	Survei via email
11	Umum	Dosen	S2	Survei via email
12	Umum	Wirausaha	S1	Survei via email
13	Umum	Dosen	S2	Survei via email

II. Kuisisioner Studi Pendahuluan

Form Kriteria Pengembangan *Product Service System (PSS)*

Kuisisioner ini ditujukan untuk melihat penerimaan konsumen *furniture* terhadap kriteria untuk pengembangan *Product Service System (PSS)*, PSS adalah integrasi produk dan jasa sebagai suatu strategi untuk memberikan kepuasan kepada konsumen. Peneliti mengharapkan kesediaan Bapak/Ibu atau Sdr/i untuk mengisi kuisisioner ini sehingga dapat dijadikan sebagai sumber informasi penelitian.

I. Identitas Responden

1. Nama :
2. Usia : tahun
3. Jenis Kelamin : Laki-laki / Perempuan
4. Pendidikan :
5. Profesi :

II. Kriteria Kebutuhan dan layanan

1. Berilah penilaian dengan memberikan tanda (√) pada Tabel *General Needs* untuk kolom Prioritas Kebutuhan yang hanya di anggap perlu dan kolom Nilai Kepentingan berdasarkan keterangan berikut:

1 = Tidak Penting; 2 = Kurang Penting; 3 = Cukup Penting; 4 = Penting, 5= Sangat Penting

Tabel 1. *General Needs*

No	General Needs	Keterangan	Nilai Kepentingan				
			1	2	3	4	5
1	Biaya yang kompetitif	Konsumen menginginkan produk/servis dengan biaya yang kompetitif					
2	Pembelian yang mudah	Produk/servis dapat diperoleh dengan cara yang mudah					
3	Informasi <i>life cycle</i> produk	Informasi atas produk selama <i>life cycle</i> produk					
4	Multi fungsi	Produk/servis memiliki banyak fungsi					
5	Bahan baku yang ramah lingkungan	Produk dibuat dengan menggunakan bahan baku yang ramah lingkungan					
6	Sumber daya yang ramah lingkungan	Produk dapat digunakan dengan ramah lingkungan					

Tabel 1. *General Needs* (Lanjutan)

No	General Needs	Keterangan	Nilai Kepentingan				
			1	2	3	4	5
7	Pengurangan bahan baku	Dari bahan baku yang digunakan produk menghasilkan limbah yang minimal					
8	<i>Customized</i>	Produk/servis dapat dipesan sesuai keinginan konsumen					
9	Optimasi penggunaan	Produk/servis dalam kondisi yang baik/cara yang paling baik					
10	Performansi	Produk/servis dapat memberikan performansi yang baik					
11	Perawatan yang rendah	Produk/servis digunakan dengan proses perawatan yang rendah					
12	Dapat digunakan dengan fleksibel	Produk/servis yang flexible sehingga mereka dapat menggunakan dalam berbagai cara					
13	Tahan lama	Produk/servis dapat digunakan dalam waktu jangka panjang					
14	Stabil	Produk/servis memiliki performansi yang stabil					
15	Mudah digunakan	Produk/servis dapat digunakan dengan mudah, tepat, dan cara yang mudah					
16	Ketersediaan terhadap ruang dan waktu	Produk/layanan dapat digunakan kapanpun atau dimanapun saat diperlukan					
17	Adanya nilai tambah dari penggunaan	Ada nilai tambah produk/servis dalam penggunaannya.					
18	Limbah yang ramah lingkungan	Produk/servis tidak menghasilkan limbah yang dapat mencemari lingkungan					
19	Kemudahan pembuangan limbah	Limbah dari produk/servis dapat dibuang dengan mudah					
20	Adanya nilai tambah dari pembuangan limbah	Produk /servis memberikan nilai tambah saat melakukan pembuangan limbah					

2. Berilah penilaian dengan memberikan tanda (√) pada Tabel Program Layanan *Furniture* untuk kolom Prioritas Kebutuhan yang hanya di anggap perlu dan kolom Nilai Kepentingan berdasarkan keterangan berikut:
 1 = Tidak Penting; 2 = Kurang Penting; 3 = Cukup Penting; 4 = Penting, 5= Sangat Penting

Tabel 2. Program Layanan *Furniture*

No	Program layanan	Keterangan	Nilai Kepentingan				
			1	2	3	4	5
1	<i>Recycle service</i>	Layanan <i>reuse</i> , pemanfaatan kembali, atau re-manufaktur					
2	<i>Maintenance service</i>	Layanan untuk memperbaiki dan merawat produk					
3	<i>Capital budgeting service</i>	Menyediakan layanan keuangan untuk penganggaran produk (RAB)					
4	<i>Diagnosis service</i>	Memonitor dan mendiagnosa kondisi produk yang digunakan					
5	<i>Information service</i>	Menyediakan layanan informasi yang diperlukan konsumen					
6	<i>Consultation service</i>	Layanan konsultasi untuk penggunaan yang optimal					
7	<i>Education service</i>	Edukasi yang diberikan terhadap penggunaan produk					
8	<i>Installation service</i>	Layanan untuk menginstal atau merakit produk					
9	<i>Agency service</i>	Layanan untuk mewakili pekerjaan konsumen					
10	<i>Life cycle service</i>	Menyediakan serangkaian layanan produk/servis selama <i>life cycle</i> produk					
11	<i>Total package solution</i>	Menyediakan layanan " <i>one-stop package solution</i> "					
12	<i>Trial Service</i>	Menyediakan produk/servis dengan versi <i>trial</i>					
13	<i>Customized solution</i>	Menyediakan produk/servis yang disesuaikan untuk permintaan khusus dari konsumen					
14	<i>Sale by component</i>	Menjual komponen atau bagian dari produk untuk antisipasi perbaikan atau <i>upgrade</i>					
15	<i>Expansion of access</i>	Membuat dan menawarkan cara-cara baru bagi konsumen untuk mengakses produk/servis					

III. Kuisisioner Konsumen

Kuisisioner Pengembangan *Product Service System (PSS)* untuk Perusahaan *Furniture*

Kuisisioner ini ditujukan untuk melihat penerimaan konsumen *furniture* terhadap *Product Service System (PSS)*, PSS adalah integrasi produk dan servis sebagai suatu strategi untuk memberikan kepuasan kepada konsumen. Peneliti mengharapkan kesediaan Bapak/Ibu atau Sdr/i untuk mengisi kuisisioner ini sehingga dapat dijadikan sebagai sumber informasi penelitian.

I. Identitas Responden

1. Nama :
2. Tempat Tanggal Lahir:
3. Jenis Kelamin : Laki-laki / Perempuan
4. Pendidikan :
5. Profesi :
6. Penghasilan perbulan :
 - a. \leq Rp 7.5.000.000,00
 - b. $\text{Rp } 7.5.000.000,00 < x < 15.000.000$
 - c. $\text{Rp } 15.000.000 < x < \text{Rp } 30.000.000$
 - d. \geq Rp 30.000.000,00

II. Tingkat Persepsi Konsumen

1. Sudah berapa kali Anda menggunakan *exigo* dalam mengisi/memperbaiki *furniture* Anda?
 - a. 1 kali
 - b. 2 kali
 - c. 3 kali
 - d. 4 kali
 - e. lainnya
2. Apakah Anda akan menggunakan *exigo* untuk kebutuhan *furniture* Anda selanjutnya?
 - a. Ya
 - b. TidakAlasan:
.....
.....
.....
3. Bagaimana pandangan/pendapat Anda mengenai *exigo interior* secara umum?
.....
.....
.....

4. Pilihlah jawaban yang Anda rasa tepat dengan memberikan tanda (√) pada Tabel Tingkat Persepsi Konsumen berdasarkan keterangan berikut ini:
 1 = Tidak Baik, 2= Kurang baik, 3= Cukup Baik, 4= Baik, dan 5=Sangat Baik

Tabel Tingkat Penilaian Konsumen

Kriteria	Exigo					Kompetitor				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Biaya yang kompetitif										
Pembelian yang mudah										
<i>Customized</i>										
Informasi <i>life cycle</i> produk										
<i>Durability</i>										
Perawatan yang rendah										
Mudah digunakan										
Ramah lingkungan										

III. Respon Konsumen terhadap konsep PSS

- Jika Anda membutuhkan *furniture* manakah yang akan anda pilih dari tiga alternative berikut ini:
 - Membeli produk *furniture* (*loose furniture*), yaitu membeli produk *furniture* secara langsung (Anda pergi ke toko *furniture* kemudian membeli dan membawa pulang)
 - Membeli *Product-oriented Service*, yaitu membeli produk *furniture* disertai layanan demi kepuasan konsumen (contoh: konsultasi *design*, pemilihan warna & jenis material, pemilihan aksesoris produk, dsb).
 - Menggunakan layanan *Use-oriented Service*: yaitu penggunaan fungsi produk tanpa memiliki produk (contoh: penyewaan *furniture* disertai layanan)

Alasan:

.....

- Manakah yang lebih tepat menurut anda antara?
 - Merencanakan desain *furniture* terlebih dahulu baru membelinya
 - Membeli *furniture* dahulu baru merencanakan peletakkannya di rumah anda
- Jika tersedia layanan penyewaan *furniture*, apakah anda berminat melakukan penyewaan?
 - Ya (lanjut ke pertanyaan selanjutnya)
 - Tidak

4. Berapa lama waktu yang Anda perlukan untuk menyewa *furniture*?
 a. 6 bulan b. 1 tahun c.3 tahun d.5 tahun e.
 lainnya.....
5. Produk apa yang ingin anda sewa? Boleh memilih lebih dari satu.
 a. *Bed Set (bedding, nakas/right table, meja rias, almari)*
 b. *Kitchen Set*
 c. *Living Set (meja TV, sofa, coffe table)*
 d. *Dining Set*
 e. *Office Furniture*
 f. Lainnya.....

IV. Kriteria Kepentingan *Product Service System*

Pilihlah nilai tingkat kepentingan (perbandingan) yang paling sesuai menurut Anda, berdasarkan skala perbandingan yang telah diberikan untuk setiap kriteria terhadap kriteria lainnya.

Tabel Skala Tingkat kepentingan

Skala Numerik	Definisi Variabel Linguistik
1	Perbandingan elemen yang sama (<i>Just Equal</i>)
2	Elemen satu cukup penting dari yang lainnya (<i>Moderately Important</i>)
3	Elemen satu kuat pentingnya dari yang lain (<i>Strongly Important</i>)
4	Elemen satu lebih kuat pentingnya dari yang lain (<i>Very Strong</i>)
5	Elemen satu mutlak lebih penting dari yang lainnya (<i>Extremely Strong</i>)

A. Panduan Umum dan Contoh untuk Pengisian Kriteria

Misalkan K_i dan K_j adalah kriteria yang digunakan untuk merepresentasikan kriteria yang diperlukan konsumen, dimana $i \neq j$. Akan dibandingkan tingkat kepentingan antara K_i dan K_j sebagai berikut:

K_i	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K_j
	Bagian A					Bagian B				

Keterangan :

- Jika konsumen memilih angka 1, maka tingkat kepentingan K_i dan K_j sama penting.
- Jika konsumen memilih angka pada bagian A, maka tingkat kepentingan K_i lebih mendominasi dari tingkat kepentingan K_j , dengan keterangan seperti pada Tabel Skala Tingkat kepentingan. *Vice versa* pada bagian B.

Berdasarkan Tabel Skala Tingkat Kepentingan, apabila kriteria harga yang kompetitif (K1) cukup penting dari kriteria komunikasi (K2), nilai yang dipilih adalah angka 2 yang berada di sebelah kiri angka bagian A.

Kriteria	5	4	3	2	1	2	3	4	5	Kriteria
K1				√						K2

B. Penilaian Konsumen

- Berilah nilai tingkat kepentingan (perbandingan) dengan tanda (√) pada kolom yang paling sesuai menurut Anda, berdasarkan skala perbandingan yang telah diberikan untuk setiap kriteria terhadap kriteria lainnya

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- A. Biaya yang kompetitif
- B. Pembelian yang mudah
- C. *Customized*
- D. Informasi *life cycle* produk
- E. *Durability*
- F. Perawatan yang rendah
- G. Mudah digunakan (ergonomis)
- H. Ramah lingkungan

Kriteria Kebutuhan Konsumen

Kriteria	5	4	3	2	1	2	3	4	5	Kriteria
Biaya yang kompetitif										Pembelian yang mudah
										<i>Customized</i>
										Informasi <i>life cycle</i> produk
										<i>Durability product</i>
										Perawatan yang rendah
										Mudah digunakan (ergonomis)
										Ramah lingkungan

Pembelian yang mudah										<i>Customized</i>
										Informasi <i>life cycle</i> produk
										<i>Durability product</i>
										Perawatan yang rendah
										Mudah digunakan (ergonomis)
										Ramah lingkungan

<i>Customized</i>										Informasi <i>life cycle</i> produk
										<i>Durability product</i>
										Perawatan yang rendah
										Mudah digunakan (ergonomis)
										Ramah lingkungan

Informasi <i>life cycle</i> produk										<i>Durability product</i>
										Perawatan yang rendah
										Mudah digunakan (ergonomis)
										Ramah lingkungan

<i>Durability product</i>										Perawatan yang rendah
										Mudah digunakan (ergonomis)
										Ramah lingkungan

Perawatan yang rendah										Mudah digunakan (ergonomis)
										Ramah lingkungan

Ergonomis										Ramah lingkungan
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------------

V. Penilaian Alternatif

Berilah nilai tingkat kecocokan alternative terhadap setiap kriteria pada kolom yang telah tersedia. Berilah penilaian yang paling sesuai menurut Anda berdasarkan skala yang telah diberikan.. Berikut skala kecocokan untuk setiap alternatif terhadap kriteria:

Tabel Nilai *relationship*

Keterangan	Nilai
<i>Strong relationship</i>	9
<i>Moderate relationship</i>	5
<i>Low relationship</i>	1
<i>No relationship</i>	0

Alternatif yang digunakan dalam penelitian pada pengembangan *product service system* pada perusahaan *furniture* adalah sebagai berikut:

- Maintenance service*, memperbaiki dan merawat produk.
- Capital budgeting service*, menyediakan layanan untuk Rencana Anggaran Belanja *furniture*.
- Consultation service*, Layanan konsultasi selama *life cycle* produk
- Installation service*, layanan untuk menginstal atau merakit produk
- Education service*, edukasi untuk produk/servis (*product knowledge*)
- Customized solution, Menyediakan produk/servis yang disesuaikan dengan permintaan konsumen
- Sale by component, menyediakan komponen/bagian dari produk untukantisipasi perbaikan/*upgrade*
- Life cycle service*, menyediakan layanan selama umur produk
- Expansion of access, membuat/menawarkan cara-cara baru bagi konsumen untuk mengakses produk/servis

A. Contoh Penilaian Alternatif

Dalam penilaian layanan *furniture* hubungan antara alternatif layanan terhadap kriteria kebutuhan konsumen, diberi nilai 4, artinya tingkat kecocokan alternatif layanan 1 terhadap Kriteria Kebutuhan sangat kuat. Contoh penilaian:

	A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Maintenance service</i>	1	0	1	5	0	0	1	1

B. Penilaian Alternatif oleh Konsumen

	A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Maintenance service</i>								
<i>Capital budgeting service</i>								
<i>Consultation service</i>								
<i>Installation service</i>								
<i>Education service</i>								
<i>Customized solution</i>								
<i>Sale by component</i>								
<i>Life cycle service</i>								
<i>Expansion of access</i>								

IV. Kuisisioner Provider

Form Penilaian Kriteria *Provider*

Pilihlah nilai tingkat kepentingan (perbandingan) yang paling sesuai menurut Anda, berdasarkan skala perbandingan yang telah diberikan untuk setiap kriteria terhadap kriteria lainnya.

Tabel 0.1. Skala Tingkat kepentingan

Skala Numerik	Definisi Variabel Linguistik
1	Perbandingan elemen yang sama (<i>Just Equal</i>)
2	Elemen satu cukup penting dari yang lainnya (<i>Moderately Important</i>)
3	Elemen satu kuat pentingnya dari yang lain (<i>Strongly Important</i>)
4	Elemen satu lebih kuat pentingnya dari yang lain (<i>Very Strong</i>)
5	Elemen satu mutlak lebih penting dari yang lainnya (<i>Extremely Strong</i>)

A. Panduan Umum untuk pengisian kuisisioner

Misalkan K_i dan K_j adalah kriteria yang digunakan untuk merepresentasikan kriteria yang diperlukan *provider*, dimana $i \neq j$. Akan dibandingkan tingkat kepentingan antara K_i dan K_j sebagai berikut:

K_i	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K_j
Bagian A						Bagian B				

Keterangan :

- c. Jika *provider* memilih angka 1, maka tingkat kepentingan K_i dan K_j sama penting.
- d. Jika *provider* memilih angka pada bagian A, maka tingkat kepentingan K_i lebih mendominasi dari tingkat kepentingan K_j , dengan keterangan seperti pada Tabel 0.2. *Vice versa* pada bagian B.

B. Contoh Penilaian Kuisisioner

Berdasarkan Tabel 2, apabila kriteria harga material dan peralatan yang murah (K1) satu cukup penting dari kriteria biaya operasional yang rendah (K2), nilai yang dipilih adalah angka 2 yang berada di sebelah kiri angka bagian A.

Kriteria	5	4	3	2	1	2	3	4	5	Kriteria
K1				√						K2

C. Kriteria *Provider*

Kriteria yang digunakan dalam penelitian kepentingan *provider* adalah sebagai berikut:

Tabel 2. *Kriteria Provider*

Aspek	Kriteria	Keterangan
Biaya	K1	Harga material yang murah
	K2	Harga peralatan yang murah
	K3	Biaya operasional yang rendah
Keuangan	K4	Kemudahan dalam mengelola keuangan (bank, dsb)
Operasional	K5	Pengoperasian mesin yang mudah
	K6	Produktifitas tenaga kerja
	K7	Kualitas peralatan yang baik
Desain	K8	Desain minimalis

D. Penilaian *Provider*

Pilihlah nilai tingkat kepentingan (perbandingan) yang paling sesuai menurut Anda berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2.

Kriteria	5	4	3	2	1	2	3	4	5	Kriteria
Harga material yang murah										Harga peralatan yang murah
										Biaya operasional
										Pengelolaan keuangan
										Pengoperasian mesin
										Produktifitas tenaga kerja
										Kualitas peralatan baik
										Desain modular
Harga peralatan yang murah										Biaya operasional
										Pengelolaan keuangan
										Pengoperasian mesin
										Produktifitas tenaga kerja
										Kualitas peralatan baik
										Desain modular
Biaya operasional										Pengelolaan keuangan
										Pengoperasian mesin
										Produktifitas tenaga kerja
										Kualitas peralatan baik
										Desain modular
Pengelolaan keuangan										Pengoperasian mesin
										Produktifitas tenaga kerja
										Kualitas peralatan baik
										Desain modular
Pengoperasian mesin										Produktifitas tenaga kerja
										Kualitas peralatan baik
										Desain modular
Produktifitas tenaga kerja										Kualitas peralatan baik
										Desain modular
Kualitas peralatan baik										Desain modular

V. Kuisisioner Evaluasi

Kuisisioner Evaluasi *Product Service System (PSS)* untuk Perusahaan *Furniture*

Kuisisioner ini ditujukan untuk melihat penilaian konsumen *furniture* terhadap evaluasi *Product Service System (PSS)*. PSS adalah integrasi produk dan servis sebagai suatu konsep untuk memberikan kepuasan kepada konsumen dan mendapatkan *sustainability impact (economic: biaya konsumen dari model bisnis yang ditawarkan, biaya yang diterima dan dikeluarkan perusahaan terhadap project yang dikerjakan. Resource: Konsumsi bahan baku, listrik, air, atau energi yang lain. People : gaya hidup konsumen, waktu kerja karyawan, struktur organisasi perusahaan)*. Evaluasi ini bertujuan untuk menilai efektifitas model bisnis yang ditawarkan oleh PSS. Peneliti mengharapkan kesediaan Bapak/Ibu atau Sdr/i untuk mengisi kuisisioner ini sesuai dengan petunjuk pada halaman pengisian. Berikut merupakan keterangan yang berkaitan dengan model bisnis B.

I. *Maintenance*

Furniture dapat mengalami perubahan kualitas selama *life cycle product*. Perubahan kualitas atau kerusakan bisa terjadi karena faktor lingkungan dan faktor manusia (*behavior* konsumen), kerusakan yang terjadi seperti pelepasan laminasi dan *equipment* yang rusak. Selain menyediakan layanan *maintenance* saat terjadi kerusakan, *provider* melakukan pemantauan secara berkala terhadap *furniture* yang telah dimiliki konsumen. Pemantauan tersebut dapat dilakukan secara 6 bulan dan 1 tahun pertama.

II. *Education*

Education merupakan sebuah proses edukasi untuk produk (*product knowledge*). Proses edukasi tersebut berkenaan dengan pemberian informasi terhadap konsumen mengenai produk yang akan dimiliki, diantaranya mengenai merk produk, atribut atau fitur produk, harga produk, dan terminology produk. Sehingga konsumen memiliki persepsi terhadap produk tertentu termasuk sebelum menggunakan produk. Saat diberikan edukasi konsumen dapat mengetahui karakteristik atau atribut produk, manfaat produk, dan informasi penggunaan. Kesalahan yang dilakukan oleh konsumen dalam menggunakan produk akan menyebabkan produk tidak berfungsi dengan baik. Hal tersebut akan berimplikasi terhadap kekecewaan konsumen dan saat konsumen tidak mengerti, konsumen bisa komplain kepada *provider*, padahal kesalahan terletak pada diri konsumen. Untuk memberikan layanan edukasi ini *provider* dapat membuat sebuah buku modul yang menjelaskan spesifikasi antar produk *furniture*. Karena *provider* menerapkan layanan *customized*, maka *provider* dapat membuat buku modul dengan konten produk

yang paling banyak dibeli oleh konsumen, produk yang memiliki keunggulan khusus, atau representasi dari semua produk *furniture*.

III. *Consultation*

Pemilihan produk *furniture* yang tepat terhadap kebutuhan pengguna mampu menciptakan sinergi antara kehidupan dan penggunaannya. Pemilihan produk *furniture* dengan fungsi yang tepat dapat memberikan kontribusi kepada aktivitas pengguna. Selain itu, pemilihan produk *furniture* tidak terlepas dari kebutuhan interior. Sehingga selain menjual produk, *provider* juga memberikan layanan konsultasi, khususnya konsultasi desain interior. Layanan konsultasi juga berkaitan dengan kebiasaan konsumen, ukuran tubuh manusia sebagai faktor kritis pada proses mendesain, hal tersebut berkaitan dengan produk *furniture* yang ergonomis. Misalnya konsultasi dalam mendesain sebuah *kitchen set*, ada beberapa ukuran yang signifikan berpengaruh pada perasaan nyaman bagi orang yang menggunakannya, seperti kebiasaan saat melakukan memasak, tinggi badan, dan luas dapur.

IV. *Life Cycle Service*

Product life cycle services (PLS) diberikan kepada konsumen untuk memfasilitasi kebutuhan konsumen selama *life cycle* produk *furniture*. *Product life cycle services (PLS)* antara lain yaitu layanan *redesign* dan *buy back*. Layanan *redesign* untuk konsumen yang ingin meng-*upgrade furniture*-nya. Layanan *buy back* dengan kondisi ada konsumen yang ingin menjual dan konsumen membeli produk *furniture* dengan spesifikasi yang sesuai (dimensi produk, desain, harga, dan waktu).

V. *Customized*

Menyediakan layanan *customized* untuk kebutuhan konsumen terhadap *furniture* yang sangat bervariasi. Dari segi dimensi, produk *furniture* harus sesuai dengan ukuran ruang. Sehingga produk *furniture* bisa dirancang sedemikian rupa dengan mempertimbangkan aspek kebutuhan pengguna. Misalnya set *furniture* makan, perlu dipertimbangkan adalah ukuran meja makan dan kursi. Ukuran meja makan disesuaikan dengan jumlah kursi yang dihitung dari jumlah anggota keluarga inti yang biasa makan bersama.

VI. *Sale By Component*

Menyediakan komponen/bagian dari produk untukantisipasi perbaikan/*upgrade*. Komponen yang sering rusak pada produk *furniture* adalah *equipment* sehingga saat terjadi kasus kerusakan, *provider* siap melayani dengan menyediakan komponen *equipment*. Sehingga konsumen dapat segera melakukan perbaikan.

I. Identitas Responden

1. Nama : _____
2. Tempat, Tanggal Lahir : ...
3. Jenis Kelamin : Laki-laki / Perempuan
4. Pendidikan : _____
5. Profesi : _____

II. Penilaian Konsumen terhadap Implementasi Model Bisnis *Product-Service System*

Model Bisnis A

Model bisnis A menyediakan berbagai produk *furniture* melalui *customized product* dan jual putus

Model Bisnis B

Model Bisnis B menyediakan berbagai produk *furniture* yang dijual melalui *customized product* dan disertai layanan konsultasi, *maintenance*, *sale by component*, *education (product knowledge)*, dan *life cycle service*

Pilihlah jawaban yang Anda rasa tepat dengan memberikan tanda (√) pada Tabel Penilaian Komparatif Model Bisnis PSS berdasarkan keterangan berikut ini:

1 = Tidak Baik, 2= Kurang baik, 3= Cukup Baik, 4= Baik, dan 5=Sangat Baik

Tabel 1. Penilaian komparatif Model Bisnis PSS

No	Kriteria	Model Bisnis A					Model Bisnis B				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<i>Tangibles dan Intangibles (P₁)</i>											
1	Kenyamanan dari <i>showroom/workshop</i> (baik dari aspek fungsi, lokasi, dll)										
2	Contoh produk <i>furniture</i> (desain, bahan, dll)										
3	Kemudahan penggunaan (<i>durability</i> , ergonomis, fungsional)										
4	Frekuensi perawatan yang rendah										
5	<i>Personality</i> karyawan (penampilan, sikap dll)										
6	Pembelian yang mudah										
7	Layanan <i>maintenance</i>										
8	Layanan <i>customized</i>										
9	Layanan konsultasi sebelum dan sesudah pembelian <i>furniture</i>										
10	Edukasi atas produk (product knowledge)										

Tabel (Lanjutan)

No	Kriteria	Model Bisnis A					Model Bisnis B				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
11	Menyediakan produk komponen untukantisipasi kerusakan										
12	Menyediakan layanan <i>life cycle service</i>										
Interaksi <i>provider</i> dan konsumen (P_2)											
13	Kecepatan dalam merespon konsumen										
14	<i>Attitude</i> terhadap konsumen										
15	Memahami kebutuhan dan kepentingan konsumen										
16	Memberikan perhatian kepada konsumen										
<i>Assurance dan reliability (P_2)</i>											
17	Kepercayaan konsumen terhadap perusahaan										
18	Profesionalisme karyawan										
19	Kepuasan atas solusi seperti yang dijanjikan perusahaan										
<i>Sustainability (P_3)</i>											
20	Merasa aman terhadap produk										
21	Bahan baku yang ramah lingkungan										
22	Hemat biaya/harga yang kompetitif										
23	Waktu yang efisien/ <i>convenience</i>										
<i>Price (P_4)</i>											
24	Kesesuaian harga atas produk dan layanan										
<i>Sustainability Impact Cost (I_1)</i>											
25	Total biaya penggunaan atas produk dan layanan										
<i>Sustainability Impact Consumption (I_2)</i>											
26	<i>Life cycle of product</i>										
27	<i>Waste</i> dari penggunaan produk										
28	Informasi produk dan servis										

III. Penilaian Konsumen terhadap *Sustainability Impact* dari *Product-Service System*

1. Apakah anda bersedia mengeluarkan biaya lebih untuk melakukan pembayaran layanan konsultasi?
 - a. Ya
 - b. Tidak

2. Jika Ya, berapa tambahan biaya yang untuk pembayaran layanan konsultasi? (desain interior)?
 - a. \leq Rp 100.000,00/ m²
 - b. Rp 100.000,00 – Rp 200.000,00/ m²
 - c. Rp 200.000,00 – Rp 300.000,00/m²
 - d. Rp 300.000,00/m²

3. Apakah Anda bersedia memberikan biaya lebih untuk pembelian *furniture* dengan layanan *maintenance* aktif (*maintenance* secara berkala dari perusahaan, 3 dan 4 tahun pertama)?
 - a. Ya
 - b. Tidak

4. Jika Ya, berapa tambahan biaya yang untuk pembayaran layanan *maintenance*?
 - a. \leq 2.5 %
 - b. 2.5 % - 5%
 - c. 5% - 10 %
 - d. Lain-lain

5. Bagaimana menurut anda mengenai model bisnis A dan model bisnis B terhadap *sustainability impact*? (*sustainability impact* adalah dampak dari adanya model bisnis yang terdiri dari *economic*, *resource*, dan *people*. *Economic*: biaya konsumen dari model bisnis yang ditawarkan, biaya yang diterima dan dikeluarkan perusahaan terhadap project yang dikerjakan, pendapatan dan semakin besarnya pasar. *Resource*: Konsumsi bahan baku, listrik, air, atau energy yang lain. *People* : kepuasan konsumen, gaya hidup konsumen, waktu kerja karyawan, dan penyerapan tenaga kerja)
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Penilaian Karyawan terhadap implementasi Model Bisnis *Product-Service System*

I. Pilihlah jawaban yang Anda rasa tepat dengan memberikan tanda (√) pada Tabel Penilaian Komparatif Model Bisnis PSS berdasarkan keterangan berikut ini:
 1 = Tidak Baik, 2= Kurang baik, 3= Cukup Baik, 4= Baik, dan 5=Sangat Baik

Tabel 1. Penilaian komparatif Model Bisnis PSS

No	Kriteria	Model Bisnis A					Model Bisnis B				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<i>Equity & justice (P₂)</i>											
1	Anti-diskriminasi (jenis kelamin, ras, usia, dll.) / memiliki kesempatan sama										
2	Kesesuaian waktu kerja										
3	Kesempatan untuk melaksanakan ibadah										
4	Bekerja sesuai kemampuan										
<i>Safety & health (P₃)</i>											
4	Tugas kerja sesuai dengan kemampuan										
5	Tempat kerja aman										
6	Tugas kerja tidak mengganggu kesehatan										
7	Tempat kerja tidak mengganggu kesehatan										
<i>Self-actualization(P₃)</i>											
8	Kemungkinan untuk menunjukkan kreativitas dan potensi diri										
9	Loyalitas karyawan										

II. Bagaimana menurut anda mengenai model bisnis A dan model bisnis B terhadap *sustainability impact?* (*economic*: biaya konsumen dari model bisnis yang ditawarkan, biaya yang diterima dan dikeluarkan perusahaan terhadap project yang dikerjakan, pendapatan dan semakin besarnya pasar.*Resource*: Konsumsi bahan baku, listrik, air, atau energy yang lain. *People* : kepuasan konsumen, gaya hidup konsumen, waktu kerja karyawan, dan penyerapan tenaga kerja)

.....

Penilaian Perusahaan terhadap implementasi Model Bisnis *Product-Service System*

- I. Pilihlah jawaban yang Anda rasa tepat dengan memberikan tanda (√) pada Tabel Penilaian Komparatif Model Bisnis PSS berdasarkan keterangan berikut ini:
 1 = Tidak Baik, 2= Kurang baik, 3= Cukup Baik, 4= Baik, dan 5=Sangat Baik

Tabel 1. Penilaian komparatif Model Bisnis PSS

No	Kriteria	Model Bisnis A					Model Bisnis B				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<i>Company impact-economic (I₄)</i>											
1	Biaya manufaktur (biaya bahan dan biaya tenaga kerja)										
2	Biaya tenaga kerja dari layanan										
3	Biaya fasilitas (sewa, pembelian, pemeliharaan, dll)										
4	Memperoleh permintaan yang lebih banyak										
<i>Company impact-consumption (I₅)</i>											
5	Konsumsi bahan baku manufaktur										
6	Konsumsi energi dari layanan (<i>transport</i>)										
7	Beban listrik dari manufaktur										
8	Konsumsi air dari manufaktur										
9	<i>Waste</i> manufaktur										
<i>Company impact-working conditions (I₆)</i>											
10	Keselamatan dan kesehatan tempat kerja										
11	Waktu kerja										

- II. Bagaimana menurut anda mengenai model bisnis A dan model bisnis B terhadap *sustainability impact*? (*economic*: biaya konsumen dari model bisnis yang ditawarkan, biaya yang diterima dan dikeluarkan perusahaan terhadap project yang dikerjakan, pendapatan dan semakin besarnya pasar. *Resource*: Konsumsi bahan baku, listrik, air, atau energy yang lain. *People* : kepuasan konsumen, gaya hidup konsumen, waktu kerja karyawan, dan penyerapan tenaga kerja)

.....

VI.Rekapitulasi Hasil

Berikut merupakan hasil penilaian matriks perbandingan berpasangan dari responden.

Tabel VII.1. Konsumen Segmen A 1

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00	1.00	3.00	3.00
K2	0.50	1.00	1.00	2.00	0.50	0.33	2.00	2.00
K3	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	2.00	3.00
K4	0.50	0.50	0.50	1.00	0.33	0.33	1.00	1.00
K5	1.00	2.00	1.00	3.00	1.00	1.00	3.00	4.00
K6	1.00	3.00	1.00	3.00	1.00	1.00	2.00	1.00
K7	0.33	0.50	0.50	1.00	0.33	0.50	1.00	0.50
K8	0.33	0.50	0.33	1.00	0.25	1.00	2.00	1.00

Tabel VII.2. Konsumen Segmen A 2

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
K2	0.50	1.00	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00
K3	0.50	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00
K4	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
K5	1.00	0.50	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
K6	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
K7	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
K8	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabel VII.3. Konsumen Segmen B1

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1.00	4.00	0.33	1.00	1.00	4.00	0.50	2.00
K2	0.25	1.00	0.25	0.33	0.33	2.00	0.33	3.00
K3	3.00	4.00	1.00	3.00	1.00	3.00	1.00	3.00
K4	1.00	3.00	0.33	1.00	3.00	3.00	1.00	3.00
K5	1.00	3.00	1.00	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00
K6	0.25	0.50	0.33	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00
K7	2.00	3.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	3.00
K8	0.50	0.33	0.33	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00

Tabel VII 4. Konsumen Segmen B2

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1.00	4.00	0.33	1.00	1.00	4.00	0.50	2.00
K2	0.25	1.00	0.25	0.33	0.33	2.00	0.33	3.00
K3	3.00	4.00	1.00	3.00	1.00	3.00	1.00	3.00
K4	1.00	3.00	0.33	1.00	3.00	3.00	1.00	3.00
K5	1.00	3.00	1.00	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00
K6	0.25	0.50	0.33	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00
K7	2.00	3.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	3.00
K8	0.50	0.33	0.33	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00

Tabel VII 5. Konsumen Segmen B3

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1.00	5.00	2.00	4.00	1.00	0.50	1.00	5.00
K2	0.20	1.00	0.33	5.00	0.33	0.33	1.00	5.00
K3	0.50	3.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.00	4.00
K4	0.25	0.20	0.33	1.00	0.33	0.33	0.33	1.00
K5	1.00	3.00	1.00	3.00	1.00	1.00	0.50	2.00
K6	2.00	3.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.00	2.00
K7	1.00	1.00	1.00	3.00	2.00	1.00	1.00	3.00
K8	0.20	0.20	0.25	1.00	0.50	0.50	0.33	1.00

Tabel VII 6. Konsumen Segmen B4

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
K2	2.00	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
K3	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00
K4	2.00	2.00	0.50	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00
K5	2.00	2.00	0.50	0.50	1.00	2.00	2.00	1.00
K6	2.00	2.00	0.50	0.50	0.50	1.00	2.00	1.00
K7	2.00	2.00	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	1.00
K8	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabel VII 7. Konsumen Segmen B5

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1.00	1.00	0.20	0.25	1.00	0.25	0.33	0.33
K2	1.00	1.00	0.20	0.25	0.50	0.25	0.33	0.33
K3	5.00	5.00	1.00	0.20	0.25	0.25	0.33	0.33
K4	4.00	4.00	5.00	1.00	0.20	1.00	0.50	0.33
K5	1.00	2.00	4.00	5.00	1.00	1.00	5.00	1.00
K6	4.00	4.00	4.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.33
K7	3.00	3.00	3.00	2.00	0.20	1.00	1.00	0.33
K8	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	3.00	1.00

Tabel VII 8. Konsumen Segmen C1

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1.00	4.00	0.25	3.00	0.20	0.20	0.20	3.00
K2	0.25	1.00	0.20	4.00	0.20	0.20	0.20	3.00
K3	4.00	5.00	1.00	4.00	4.00	0.25	3.00	3.00
K4	0.33	0.25	0.25	1.00	0.25	0.25	0.25	0.25
K5	5.00	5.00	0.25	4.00	1.00	4.00	4.00	0.25
K6	5.00	5.00	4.00	4.00	0.25	1.00	0.33	3.00
K7	5.00	5.00	0.33	4.00	0.25	3.00	1.00	4.00
K8	0.33	0.33	0.33	4.00	4.00	0.33	0.25	1.00

Tabel VII 9. Konsumen Segmen C2

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1.00	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
K2	0.20	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
K3	1.00	2.00	1.00	5.00	1.00	5.00	5.00	1.00
K4	1.00	2.00	0.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
K5	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
K6	1.00	2.00	0.20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
K7	1.00	2.00	0.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
K8	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00

Tabel VII 10. Konsumen Segmen C3

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1.00	1.00	0.33	1.00	0.25	0.50	0.25	0.20
K2	1.00	1.00	4.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
K3	3.00	0.25	1.00	3.00	1.00	1.00	1.00	2.00
K4	1.00	1.00	0.33	1.00	0.25	1.00	0.25	1.00
K5	4.00	1.00	1.00	4.00	1.00	1.00	1.00	1.00
K6	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
K7	4.00	1.00	1.00	4.00	1.00	1.00	1.00	2.00
K8	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00

VII. Dokumentasi Wawancara

Berikut dokumentasi penyebaran kuisisioner dan wawancara yang dilakukan:



Klampis, 18 Mei 2016



Manyar Kertoadi, 21 Mei 2016



Tivoli, 15 Mei 2016



Luminor Hotel Sby, 17 Mei 2016



Purimas, 18 mei 2016



Manyar, 19 Mei 2016



28 Mei 2016



Puri Matahari Apartment, 13 Mei 2016



Citraland, 19 Mei 2016



Araya, 20 Mei 2016

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini diberikan kesimpulan dari pembahasan yang telah diperoleh dan saran sebagai pertimbangan dalam pengembangan atau penelitian lebih lanjut.

7.1 Kesimpulan

Pada tahap pengembangan model bisnis PSS penting untuk mengidentifikasi kepentingan *stakeholders* yang terlibat. Identifikasi kepentingan berpengaruh signifikan terhadap kesuksesan peluncuran produk dan jasa baru karena tidak semua konsumen dapat menerima model bisnis baru yang ditawarkan. Selain itu identifikasi kepentingan segmentasi konsumen dapat dimanfaatkan dalam positioning produk dan servis. Pada penelitian ini digunakan *QFD Multi Layer* untuk mengidentifikasi kepentingan *stakeholder* yang terlibat. Dari hasil analisis *cross synthesis* diperoleh *voice of customer*, *voice of provider*, dan preferensi respon teknis dari masing-masing segmen. Dari kepentingan masing-masing *stakeholder* selanjutnya didesain model bisnis PSS dan evaluasinya.

7.1.1 Kesimpulan Pengembangan Model PSS

Masing-masing segmen konsumen memiliki preferensi kepentingan yang berbeda. Konsumen segmen A memiliki preferensi biaya yang kompetitif dalam mengambil keputusan dan membutuhkan layanan konsultasi untuk mendapatkan *furniture*. Konsumen segmen A cenderung memerlukan layanan *before sales service*. Konsumen segmen B memiliki preferensi untuk mendapatkan produk *furniture* yang *durability*-nya baik dan cenderung memerlukan *after sales service*

seperti layanan *maintenance*. Sedangkan konsumen segmen C memiliki preferensi untuk mendapatkan *furniture* melalui *customized* dan membutuhkan layanan *sale by component*. Konsumen segmen C memerlukan gabungan layanan dari layanan konsumen segmen A dan B, sehingga penting untuk memberikan layanan *before and after sales service*. Sementara itu, perusahaan memiliki kepentingan produktifitas tenaga kerja serta desain modular untuk melayani permintaan konsumen dengan preferensi yang berbeda-beda. Oleh karena itu perusahaan dapat mengembangkan produk dan servis berdasarkan multi segmen.

Kepentingan *stakeholder* dalam pengembangan produk dan servis perlu dipertimbangkan. Kondisi konsumen yang heterogen tidak bisa dianalisis dengan menggunakan QFD orisinil. QFD orisinil mempertimbangkan prioritas kriteria secara umum. Di sisi lain, penilai kepentingan dari masing-masing segmentasi konsumen bisa saling menetralsir. Sementara jika terdapat dominansi responden dan tidak memperhatikan segmentasi konsumen maka kesimpulan yang diperoleh sangat mengkhawatirkan jika digunakan secara umum. Hal tersebut akan mempengaruhi ketidaksesuaian dalam pengembangan produk/servis baru. Selain kepentingan dari masing-masing segmen, kepentingan konsumen dan kepentingan perusahaan bisa saling bertolak belakang. Jika hanya mempertimbangkan kepentingan dari konsumen dalam pengembangan produk/servis baru, potensi/kekuatan perusahaan bisa terabaikan. Dengan menggunakan QFD Multi Layer dapat dianalisis *conflict resolution* berdasarkan kepentingan perusahaan dan konsumen. Dari analisis *conflict resolution* dibangun sintesis yang mengakomodir masing-masing kepentingan. Dari sintesis tersebut diperoleh model bisnis yang bisa dikembangkan. Sehingga QFD Multi Layer sangat penting untuk dipertimbangkan dalam pengembangan produk/servis baru. Pada penelitian ini, konsumen segmen A memerlukan *consultation, maintenance, sale by component, dan education*. Konsumen segmen B memerlukan *maintenance, sale by component, consultation, dan life cycle service*. Konsumen segmen C diberikan

layanan *sale by component, customized, consultation, maintenance, dan life cycle service*. Hasil dari setiap HoQ pada masing-masing segmen berbeda, oleh karena itu QFD Multi layer dengan Multi Segmen penting untuk dipertimbangkan untuk pengembangan desain.

7.1.2 Kesimpulan Evaluasi Model PSS

PSS sebagai konsep untuk meningkatkan strategi bisnis memiliki potensi untuk memberikan solusi terhadap kebutuhan konsumen dan memberikan keuntungan tambahan terhadap perusahaan jika mendapatkan respon yang positif dari konsumen. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan kajian *furniture*, konsumen cenderung memilih model PSS dibandingkan model traditional. Sementara tipe PSS yang diminati oleh masyarakat Indonesia untuk produk *furniture* adalah *Product-oriented Service*. Sedangkan *Use-oriented Service* untuk *furniture* belum dibutuhkan oleh masyarakat secara umum (B2C). Model bisnis *Product-oriented Service* dengan layanan *customized product, konsultasi, maintenance, sale by component, education (product knowledge), dan life cycle service* lebih diminati dibandingkan *Product-oriented Service* dengan layanan *customized product* saja, dengan nilai *growth rate* efisiensi *sustainable product-service* 13%. Tahap evaluasi dalam perencanaan pengembangan diperlukan untuk mengukur sejauh mana model PSS dapat diterima. Dari hasil penelitian, pengembangan model PSS lebih diminati oleh konsumen dan nilai *sustainable efficiency* sebesar 41%.

Evaluasi sangat diperlukan saat mendesain model PSS yang belum familiar diimplementasikan, oleh karena itu perlu evaluasi untuk mendapatkan *feed back* dari konsumen. Informasi dari responden secara umum sangat penting untuk menilai kesuksesan model PSS hasil analisis dari *lead user*. Karena saat model PSS di desain berdasarkan *lead user* dan ditujukan untuk segmen konsumen yang sama, potensi model PSS diterima kemungkinan cukup besar,

namun jika dievaluasi berdasarkan responden umum (bukan *lead user*) maka dapat diketahui sejauh mana potensi PSS dapat diterima. Sehingga evaluasi yang dilakukan dapat digunakan untuk mengkonfirmasi pengembangan model PSS yang ditawarkan berdasarkan analisis dari *lead user* untuk *market share* yang lebih luas.

7.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adapun saran untuk perusahaan, dan penelitian selanjutnya adalah:

1. Berkembangnya bisnis *furniture* yang sangat dinamis memberikan peluang kepada perusahaan untuk berkembang menjadi perusahaan yang memiliki daya saing dan diminati konsumen dengan memberikan layanan prima. Terhadap masing-masing prioritas segmen konsumen perusahaan dapat melakukan diferensiasi dan positioning dalam memberikan produk dan layanan .
2. Pada penelitian ini, responden merupakan konsumen B2C sehingga kemungkinan berpengaruh terhadap respon *Use-oriented service* yang hanya menarik perhatian 10%. Hal tersebut juga berkaitan dengan *lead user* dari perusahaan. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan analisis terhadap *market share* yang lebih luas untuk menganalisis potensi *Use-oriented Service*, seperti konsumen perusahaan (B2B) yang memberikan layanan *customer service* dan membutuhkan *office furniture* untuk mendukung proses pelayanan dengan baik, contohnya perusahaan perbankan, provider telekomunikasi, dan kantor untuk *customer service*.
3. Pada penelitian ini, analisis dilakukan terhadap segmentasi konsumen berdasarkan *value* produk yang ditentukan oleh perusahaan. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan untuk menganalisis segmentasi pasar

berdasarkan variabel-variabel yang lebih luas seperti variabel geografi, demografi, psikografi, dsb.

4. Hal yang perlu dipertimbangkan dalam melakukan evaluasi yaitu diperlukan responden yang lebih luas, hal tersebut membantu untuk menilai *acceptability* dari model PSS yang ditawarkan. Proses evaluasi ini juga masih memiliki banyak *constraint* dimana jumlah responden masih terbatas dan belum merepresentasikan jumlah populasi. Selain itu, evaluasi yang dilakukan secara keseluruhan dan tidak berdasarkan strategi yang ditawarkan untuk masing-masing segmen. Untuk mengevaluasi strategi model bisnis dari masing-masing segmen evaluasi dapat dilakukan berdasarkan segmen konsumen. Sehingga *sustainability business* dari masing-masing segmen dapat diketahui secara lebih detail.

DAFTAR PUSTAKA

- Akao, Y. (1990). Quality function deployment: Integrating customer requirements into product design. *Cambridge, MA: Productivity Press*.
- Akao, Y., & Ohfuji, T. (1989). Recent aspects of quality function deployment in service industries in Japan. *Proceedings of the International Conference on Quality Control*, 17–26.
- Altioik, T., & Melamed, B. (2007). *Simulation Modeling and Analysis with Arena*. London: Academic Press.
- Aurich, J., Fuchs, C., & Wagenknecht, C. (2006). Life cycle oriented design of technical Product-Service Systems. *J. Clean. Prod.* 14 (17), 1480-1494.
- Azarenko, A., Roy, R., Shehab, E., & Tiwari, A. (2009). Technical product-service systems: some implications for the machine tool industry. *Journal Manufacturing Technology Management* 20(5), 700-722.
- Baines, T., Lightfoot, H., Benedetti, O., & Kay, J. (2009). The servitization of manufacturing: a review of literature and reflection on future challenges. *Journal Manufacturing Technology Management* 20(5), 547-567.
- Besch, K. (2004). Product-service systems for office furniture: barriers and opportunities on the European market. *Journal of Cleaner Production*, 1083-1094.
- Boehm, M., & Thomas, O. (2013). Looking beyond the rim of one's teacup: a multi-diciplinary literature review of product service system in information systems, business management, and engineering & design . *Journal Cleaner Production* 51, 245-260.
- Boughnim, N., & Yannou, B. (2005). Using Blueprinting Method for Developing Product Service Systems. *Proceedings of the International Conference on Engineering Design (ICED 05)*, 15-18.
- Boyt, T. H. (1997). Classification of industrial services: a model with strategic implications. *Industrial Marketing Management* 26 (4), 291-300.

- Briscoe, G., Keranen, K., & Parry, G. (2012). Understanding complex service systems through different lenses: an overview. *European Management Journal* 30, 418-426.
- Brun, A., & Zorzini, M. (2009). Evaluation of product customization strategies through modularization and postponement. *Int. J. Production Economics*, 205-209.
- Casadesus, M. R., & Ricart, J. (2013). From strategy to business models and onto tactics. *Long Range Plan* 43 (2), 195-215.
- Ceschin, F. (2013). Critical factor for implementing and diffusing sustainable product service system: insights from innovation studies and companies experiences. *Journal Cleaner Production* 45, 74-88.
- Chou, C. J., Chen, C. W., & Conley, C. (2015). An Approach to Assessing Sustainable Product Service system. *Journal of Cleaner Production*, 277-287.
- Clark, G., Kosoris, J., Hong, L., & Crul, M. (2009). Design for sustainability: current trends in sustainable product design and development. *Sustainability* 1 (3), 409-424.
- Cunha, P., Duarte, J., & Alting, L. (2004). Development of a Product Service Module Based on life cycle perspective of maintenance Issues. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 53, 13-16.
- Duru, O., Huang, S. T., Bulut, E., & Yoshida, S. (2013). *Multy-layer quality functional deployment (QFD) approach for improving the compromised quality satisfaction under the agency problem: A 3D QFD design for the asset selection problem in the shipping industry*. Springer.
- Evans, S., Partidario, P., & Lambert, J. (2007). Industrialization as a key element of sustainable product service solutions. *Int. J. Prod. Res.* 45 (18-19), 4225-4246.
- Frambach, R. W.-L. (1997). Proactive product service strategies: an application in the European health market. *Industrial Marketing Management* 26 (4), 341-352.

- Gaedkoop M, v. H. (1999). Product service systems, ecological and economic basis. *The report No.1999/36*, 22-5.
- Gaiardelli, P., Resta, B., Martinez, V., Pinto, R., & Albores, P. (2014). A classification model for Product Service offerings. *Journal Cleaner Production* 66, 507-519.
- Gao, J., Yao, Y., Zhu, V., Sun, L., & Lin, L. (2011). Service-oriented manufacturing: a new product pattern and manufacturing paradigm. *Journal Intelligent Manufacturing* 22 (3), 435-446.
- García, S. G., Gasol, C. M., Lozano, R. G., Moreira, M. T., Gabarrell, X., Pons, R. i., et al. (2011). Assessing the global warming potential of wooden products from the furniture sector to improve their ecodesign. *Science of the Total Environment* 410-411, 16–25.
- Geng, X., Chu, X., Xue, D., & Zhang, Z. (2010). An integrated approach for rating engineering characteristics“ final importance in product-service system development. *Computers & Industrial Engineering* 59, 585–594.
- Geum, Y., & Park, Y. (2011). Designing the sustainable product service integration: a product service blueprint approach. *Journal of Cleaner Production* 19, 1601-1614.
- Gruneberg, S., & Hughes, W. A. (2007). Risk under performance based contracting in the UK construction sector. *Construction Management and Economics* 25 (7), 691-699.
- Halme, M., Anttonen, M., Kusima, M., Kontoniemi, N., & Heino, E. (2007). Business models for material efficiency services: Conceptualization and application. *Ecological Economics*. 63 (1), 126-137.
- Han, X., Wen, Y., & Kant, S. (2009). The global competitiveness of the Chinese wooden furniture industry. *Forest Policy and Economics* 11 , 561–569.
- Hara, T., Arai, T., Shinomura, Y., & Sakao, T. (2009). Service CAD system to integrate product and human activity for total value. *Journal Manufacture Science Technology* 1, 262-271.

- Kim, K., Shinomura, Y., & Arai, T. (2009). Evaluation of customer satisfaction for PSS design. *Journal Manufactur Technology Management* 20, 654-673.
- Kim, K.-J., Lim, C.-H., Lee, D.-h., Lee, j., Hong, Y.-S., & Park, K. (2012). A Concept Generation Support System for Product-Service System Development. *Service Science*, 349-364.
- Kindstrom, D. (2010). Towards a service-based business model-Key aspects for future competitive advantage. *European Management Journal* 28 (6), 479-490.
- Krucken, L., & Meroni, A. (2006). Building stakeholder networks to develop and deliver product-service-systems: practical experiences on elaborating proactive materials for communication. *Journal Cleaner Production* 14 (17), 1502-1508.
- Lee, S., Geum, Y., Lee, S., & Park, Y. (2015). Evaluating new concept of PSS based on the customer value: Application of ANP and niche theory. *Expert Systems with Applications* 42, 4556-4566.
- Lin, M., Wang, C., Chen, M., & Chang, C. (2008). Using AHP and TOPSIS approaches in customer-driven product design process. *Computer in Industry* 59, 17-31.
- Maghrab, E. B. (1997). *Integreted Product and Process Design and Development* .
- Manzini, E., & Vezzoli, C. (2003). Manzini, E., Vezzoli, C., 2003. A strategic design approach to develop sustainable product service systems: examples taken from the „environmentally friendly innovation“ Italian prize. *Journal Cleaner Production*, 851-857.
- Maxwell, D., Sheate, W., & Van der Vorst, R. (2006). Functional and systems aspects of the sustainable product and service development approach for industry. *Journal Cleaner Production* 14 (17), 1466-1479.
- Meier, H., Roy, R., & Seliger, G. (2010). Industrial ProducteService Systems-IPS2. *CIRP Ann.* 59 (2), 607-627.

- Mert, G., Waltemode, S., & Aurich, J. (2014). Quality Assessment of technical Product-Service Systems in the Machine Tool Industry. *Procedia CIRP* 16, 253 – 258 .
- Mont, O. (2002). Clarifying the concept of product-service system. *Journal of Cleaner Production* 10, 237-235.
- Mont, O. (2004). Institutionalisation of sustainable consumption patterns based on shared use. *Ecological Economic* 50 (1-2), 135-153.
- Mont, O., & Tukker, A. (2006). Product Service Systems: reviewing achievements and refining the research agenda. *Journal Cleaner Production* 14 (17), 1451-1454.
- Morelli, N. (2006). Developing new product service systems (PSS): methodologies and operational tools. *Journal Clean Production* 14, 1495-1501.
- Nations, U. (1987, August 4). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. Retrieved March 30, 2016, from UNITED NATIONS: <http://www.un-documents.net>
- Ng, I., Maull, R., & Yip, N. (2009). Outcome-based contracts as a driver for systems thinking and service-dominant logic in service science: evidence from the defence industry. *European Management Journal* 27 (6), 377-397.
- Pardee, J. (1996). *To satisfy & delight your customer how to manage for customer value*. New York: Dorset House Publishing.
- Richter, A., & Steven, M. (2009). On the relation between industrial Producte Service systems and business models. *Operations Research Proceedings*, 97-102.
- Richter, A., Sadek, T., & Steven, M. (2010). Flexibility in industrial producteservice systems and use-oriented business models. *CIRP Journal Manufacturing Science Technology* 3 (2), 128-134.
- Riem, W., Parida, V., & Ortqvst, D. (2014). Product Service System (PSS) business model and tactics-a systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 1-15.

- Schuh, G., Klotzbach, C., & Gaus, F. (2008). Service provision as a sub-model of modern business models. *Production Engineering 2 (1)*, 79-84.
- Shih, L., Hu, A., Lin, S., Chen, J., Tu, J., & Kuo, T. (2009). An integrated approach for product service system development:II. Evaluation phase. *Journal Environment Engineering Management*, 343-356.
- Shinomura, Y., Hara, T., & Arai, T. (2009). A unified representation scheme for effective PSS development. *CIRP. Annals Manufacturing Technology 58*, 379-382.
- Stoughton, M., & Votta, T. (2003). Implementing service-based chemical procurement: lessons and results. *Journal Cleaner Production 11 (8)*, 839-849.
- Suharsimi, A. (2002). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sundin, E., Ohrwall Ronnback, A., & Sakao, T. (2010). From component to system solution supplier: strategic warranty management as a key to efficient integrated product/service engineering. *CIRP Journal Manufacturing Science Technology 2 (3)*, 183-191.
- Surjani, R. M., Ciptomulyono, U., & Anityasari, M. (2015). Collaborative Design of Product-service system with Multi-Segment: Framework and Model. *International Conference on Advance Science and Technology (ICAST)*.
- Tonelli, F., Taticchi, P., & Starnini Sue, E. (2009). A framework for assessment and implementation of Product Service systems strategies: learning from an action research in the health-care sector. *WSEAS TRANSACTIONS on BUSINESS and ECONOMICS 7*, 303-310.
- Tuan A, T., & Joon Y, P. (2014). Development of integrated design methodology for various types of product – service systems. *Journal of Computational Design and Engineering, Vol. 1, No. 1*, 37~47.
- Tukker, A. (2004). Eight types of product service system: eight ways to sustainability? Experiences from SusProNet. *Business Strategy Environment 13 (4)*, 246-260.
- Tukker, A., & Tischner, U. (2006). Product services as a research field: past, present and future. *Journal Cleaner Production 14 (17)*, 1552-1556.

- Ulaga, W., & Reinartz, W. (2011). Hybrid offerings: how manufacturing firms combine goods and services successfully. *Journal Marketing* 75 (6), 5-23.
- Vijaykumar, G., Roy, R., & Lelah A, B. D. (2012). A review of product-service systems design methodologies. *Journal of Engineering Design*, 635-659.
- Yoon, B., Kim, S., & Rhee, J. (2012). An evaluation method for designing a new product-service system. *Expert Systems with Applications* 39 , 3100–3108.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Penulis bernama Fatma Ayu Nuning Farida Afiatna, lahir di Jombang, 25 Nopember 1991, penulis merupakan anak terakhir dari empat bersaudara dari pasangan Ach.Ducha dan Lilik Suchiyati.

Penulis menempuh pendidikan formal dimulai dari MI.Miftahul Ulum, SMP Negeri 2 Jombang, dan SMA Negeri 3 Jombang. Lulus dari SMAN 3 Jombang pada tahun 2009 kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang strata-1 di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya pada tahun 2009. Setelah lulus menjadi sarjana, penulis melanjutkan strata-2 di Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Di jurusan Teknik Industri ini penulis mengambil bidang Manajemen Kualitas dan Manufaktur dengan topik penelitian *Product service System*. Selama menempuh program studi strata-1 penulis juga aktif berorganisasi di Himpunan Mahasiswa Matematika dan Badan Eksekutif Mahasiswa ITS. Setelah menjadi alumni dari strata-1 penulis menjadi pengurus Ikatan Alumni ITS, selain itu penulis juga aktif dalam Kelas Inspirasi Jombang dan berkesempatan menjadi ketua pelaksana Kelas Inspirasi Jombang yang pertama pada tahun 2014. Untuk keterangan lebih lanjut mengenai tesis ini bisa menghubungi penulis melalui email fatma.fanfa@gmail.com atau sosial media dengan *platform* fatmafanfa.