

**EVALUASI PRODUKSI BATIK DAN ALTERNATIF
PERBAIKANNYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE
GREEN QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT II (GQFD-II)
(Studi pada UKM Batik Satrio Manah Tulungagung)**

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN PERSYARATAN DALAM
MEMPEROLEH GELAR SARJANA MANAJEMEN
DEPARTEMEN MANAJEMEN
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS**



**DIAJUKAN OLEH
SISWO RAHAYU WIDYANINGSIH
040710647**

**FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2011**

SKRIPSI

**EVALUASI PRODUKSI BATIK DAN ALTERNATIF
PERBAIKANNYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE
GREEN QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT II (GQFD-II)
(Studi pada UKM Batik Satrio Manah Tulungagung)**

**DIAJUKAN OLEH:
SISWO RAHAYU WIDYANINGSIH
NIM: 040710647**

**TELAH DISETUJUI DAN DITRIMA DENGAN BAIK OLEH
DOSEN PEMBIMBING,**



YETTY DWI LESTARI, SE.,MT

TANGGAL

KEJUA PROGRAM STUDI,



Dra. Ec NURI HERACHWATI, M.Si., M.Sc.

TANGGAL

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya, (Siswo Rahayu Widyaningsih, 040710647), menyatakan bahwa:

1. Skripsi saya ini adalah asli dan benar-benar hasil karya saya sendiri, dan bukan hasil karya orang lain atau dengan mengatas namakan saya, serta bukan merupakan hasil peniruan atau penjiplakan (plagiarism) dari karya orang lain. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Airlangga, maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar kepustakaan.
3. Pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis Skripsi ini, serta sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan norma dan peraturan yang berlaku di Universitas Airlangga.

Surabaya, Mei 2011



Siswo Rahayu Widyaningsih

NIM.: 040710647

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah *Subhanahu Wata'ala*, yang senantiasa memberikan segala rahmat, hidayah, serta petunjuk-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Skripsi dengan judul “Evaluasi Produksi Batik dan Alternatif Perbaikannya dengan Menggunakan Metode *Green Quality Function Deployment II*” dengan baik dan sebagai syarat dalam menyelesaikan kuliah program sarjana S1 Program Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Airlangga Surabaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak yang membantu setiap kesulitan yang ditemui penulis. Oleh karena itu ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Keluarga penulis, Bapak Siswo Widodo dan Ibu Sumining, yang telah membesarkan dan mendidik untuk bersikap terbuka, kreatif, berani dan bijaksana, serta kakak Siswo Agung Prasetyo yang memiliki peran sangat penting dan tak terhingga, sehingga rasanya ucapan terimakasih ini tidaklah cukup untuk menggambarkan wujud dari penghargaan.
2. Ibu Yetty Dwi Lestari, SE, MT., selaku dosen pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberi pengarahan, dukungan, dan ilmu selama membimbing penulis dalam mengerjakan Skripsi.
3. Ibu Srianna, SE, selaku pemilik UD Satrio Manah, Tulungagung yang telah memberikan ijin bagi penulis melakukan penelitian skripsi, memberikan

segenap bantuan, dan kerjasama yang sangat berguna dalam penulisan Skripsi ini.

4. Ibu Wiranita Wulandari, ST, M.Kes atas segala bantuannya, dan kebaikannya dalam membantu penulis menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
5. Ibu Dra. Ec. Nuri Herachwati, M.Si., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Airlangga.
6. Segenap dosen, staf pengajar serta tata usaha yang telah memberikan semua ilmu, informasi, bantuan, dan kemudahan kepada penulis selama menjalani kuliah di Jurusan Manajemen Universitas Airlangga Surabaya.
7. Sahabat-sahabat sekaligus *compatriot*, Retha Tsani, Debby Nurmalita Dewi, Eltania Arifin Putri, yang sudah banyak membantu dan memberikan cerita indah selama penulis melaksanakan studi pada Program Studi Manajemen Universitas Airlangga. Serta partner dalam mengerjakan skripsi ini Eko Dwi Putra yang selalu sabar memberikan bantuan, motifasi, dan sudah mau membagi ilmu dan keahliannya. Terimakasih atas bantuan dan kerjasamanya.
8. Teman-teman Jurusan Manajemen Operasional, dan seluruh teman-teman Manajemen Lainnya.
9. Teman-teman kost Karangmenjangan IV No. 18B. Terimakasih segalanya, Kalian sudah seperti *my second family*.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Akhir kata tulisan ini tidak luput dari kesalahan-kesalahan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun akan sangat berguna bagi penulis dikemudian hari. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membacanya.



Surabaya, Mei 2011

Penulis

ABSTRAKSI

Batik adalah salah satu warisan budaya Indonesia yang sudah diakui di mata dunia. Seiring dengan tren permintaan dunia yang kini mengarah pada produk yang ramah lingkungan, maka diperlukan pula proses produksi batik yang bersih dengan penerapan efisiensi dan ramah lingkungan (*eco-efficiency*). Pada penelitian ini dilakukan studi untuk mengevaluasi konsep produksi batik dengan menggunakan metode *Green QFD-II*. Metode ini tidak hanya mempertimbangkan aspek kualitas tetapi juga memperhatikan aspek lingkungan dan biaya ke dalam matriks-matriksnya. Ketiga aspek tersebut masing-masing dijabarkan dalam *Quality House*, *Green House*, dan *Cost House*.

Quality House dibuat untuk mengetahui atribut-atribut kain batik apa yang diinginkan oleh konsumen, serta tindakan apa yang harus diprioritaskan oleh pihak produsen batik untuk memenuhi keinginan konsumen tersebut. Berdasarkan hasil pembuatan *Quality House* dapat diketahui bahwa atribut kain batik yang dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen adalah: kain batik yang memiliki modifikasi corak, modifikasi bahan (sutera, serat nanas, dll), motif batik mengikuti perkembangan tren/mode, warna tidak mudah luntur, batik memiliki corak khas, serta proses produksi yang ramah lingkungan.

Green House dibuat untuk mengetahui limbah yang terjadi selama proses produksi batik beserta dampaknya terhadap lingkungan, kemudian dapat diketahui poin-poin yang mengakibatkan dampak lingkungan terbesar sehingga perlu untuk ditangani. Berdasarkan hasil pembuatan *Green House*, diketahui bahwa limbah yang perlu mendapatkan penanganan adalah dari limbah cair yang mengandung kadar BOD, COD, dan pH yang tinggi. *Cost House* dibuat untuk mengetahui biaya-biaya yang terjadi selama proses produksi batik, dan kemungkinan biaya-biaya tersebut untuk dikurangi, beserta dampak negatif yang mungkin ditimbulkan dari pengurangan biaya tersebut.

Pada *Green QFD-II* ini digunakan matriks *Concept Comparison House* (CCH) yang mampu mengintegrasikan aspek kualitas, lingkungan, dan biaya. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa “batik *with recycling*” (usulan) memiliki alternatif konsep terbaik karena memenuhi kriteria Q.E.C (*Quality, Environment, Cost*), terbukti dari “batik *with recycling*” memiliki tingkat *satisfaction* lebih tinggi (814) daripada “batik dasar” (590), *total environment impact* lebih kecil, dan biaya produksi yang lebih ekonomis (Rp 2.803.050) daripada “batik dasar” (Rp 2.858.250).

Kata kunci: Batik, *Green QFD-II*, *eco-efficiency*, LCA, LCC

ABSTRACT

Batik is one of cultural heritages in Indonesia which has been recognized worldwide. Along with huge demand of eco-friendly products as globally new trend, Batik production is required to implement clean production by performing efficiency and eco-friendly concept (eco-efficiency). This study peers into the evaluation of Batik production by performing Green QFD-II method. Not only does it consider quality aspect but also take notice on environmental aspect and cost into matrixes. These three aspects are each described into Quality House, Green House, and Cost House.

Quality house is established to identify Batik cloth's attributes yearned by customers and of which action should be regarded as priority by Batik manufacturers to meet customer's requirements. This action reveals that Batik cloth's attributes qualifying customer needs and aspirations are Batik with modified pattern, Batik with modified materials (silk, pineapple fiber etc), the latest Batik trend pattern, Batik fade-proof color, and unique pattern of batik and eco-friendly production.

Green House is established to identify waste and practical impacts onward environment during production. Through this method, it can be identified some points influencing the biggest environmental impacts in attempt on resolving the issue. Based on the data given in Green House, it can be taken for consideration that waste needed to be reduced is liquid waste containing highly intense of BOD, COD and pH. Cost House is established to identify cost items required during Batik production, to reduce potential cost items that likely can be reduced and negative impacts that might be raised after cost deduction.

Green QFD-II applies matrix of "Concept Comparison House" (CCH) integrating quality, environmental aspect and cost. The study results in conclusion that "Batik with recycling" (proposal) has the best alternate concept qualifying Q.E.C (Quality, Environment and Cost). It is proven that "Batik with recycling" provides higher satisfaction (814) rather than "Origin Batik" (590). Otherwise, total environment impact is lower than those of origin batik. The cost production is more cost-effective and efficient (Rp. 2.803.050) than those of "origin batik" (Rp. 2.858.250)

Keywords: Batik, Green QFD-II, eco-efficiency, LCA, LCC

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAKSI	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Sistematika Skripsi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Landasan Teori	6
2.1.1. Kualitas	6
2.1.1.1. Definisi Kualitas	6
2.1.1.2. Kualitas Produk	6
2.1.1.3. Kualitas Proses	7
2.1.2. Pengembangan Produk	8

2.1.3. Eko-efisiensi	9
2.1.4. Aspek dan Dampak Lingkungan	11
2.1.5. Proses Produksi yang Ramah Lingkungan	11
2.1.6. <i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	12
2.1.7. <i>Green Quality Function Deployment II</i>	17
2.1.7.1. Tahap I: <i>Technical Requirement</i>	
<i>Identification</i>	18
2.1.7.2. Tahap II : <i>Product Concept Generation</i>	22
2.2. Penelitian Sebelumnya	24
2.3. Kerangka Berpikir	25
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Pendekatan Penelitian	28
3.2. Identifikasi Variabel	28
3.3. Definisi Operasional Variabel	30
3.4. Jenis dan Sumber Data	33
3.4.1. Jenis Data.....	33
3.4.2. Sumber Data	34
3.5. Prosedur dan Pengumpulan Data	36
3.6. Batasan dan Asumsi Penelitian	37
3.7. Besar dan Prosedur Penentuan Sampel	38
3.8. Teknik Analisis	40
3.8.1. Tahap Membangun Rumah Kualitas	40
3.8.1.1. <i>Voice of Customer</i>	40

3.8.1.2. Matriks Perencanaan (<i>Planning Matrix</i>)	40
3.8.1.3. <i>Technical Response</i>	41
3.8.1.4. Korelasi Teknis	41
3.8.1.5. <i>Technical Matrix</i>	42
3.8.2. Tahap Membangun <i>Green House</i>	42
3.8.2.1. <i>Inventory Analysis</i>	42
3.8.2.2. <i>Environmental Impact</i>	42
3.8.2.3. <i>Inventory/impact Relationship Matrix</i>	43
3.8.2.4. <i>Calculation Matrix</i>	43
3.8.2.5. <i>Technical Matrix</i>	43
3.8.3. Tahap Membangun <i>Cost House</i>	44
3.8.3.1. <i>Life Cycle Cost Analysis</i>	44
3.8.3.2. <i>Affection Strength Matrix</i>	44
3.8.3.3. <i>Technical Matrix</i>	44
3.8.4. Usulan	45
3.8.5. Simpulan dan Saran	45
3.8.6. Uji Validitas	45
3.8.7. Uji Reliabilitas	46
3.9. Tahapan Penelitian	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Obyek Penelitian	49
4.1.1. Gambaran Umum Industri Batik	49
4.1.2. Gambaran Umum Perusahaan	49

4.6. Usulan Perbaikan	83
4.6.1. <i>Concept Comparison House</i> (CCH)	86
4.6.1.1. Penentuan Bobot Prioritas Kriteria	
Pemilihan Produk	87
4.7. Pembahasan Hasil Penelitian	91
4.7.1. Analisis <i>Quality House</i>	91
4.7.1.1. Analisis Kualitas Produk Berdasarkan	
Kebutuhan dan Keinginan Konsumen.....	91
4.7.1.2. Analisis Tingkat Kesenjangan Kualitas	92
4.7.1.3. Analisis <i>Importance Rating</i>	92
4.7.1.4. Analisis <i>Raw Weight</i> dan	
<i>Normalized Raw Weight</i>	93
4.7.1.5. Analisis Respon Teknis	93
4.7.2. Analisis <i>Green House</i>	94
4.7.2.1. Analisis Prioritas Dampak	95
4.7.2.2. Analisis <i>Technical Importance Rating</i>	95
4.7.3. Analisis <i>Cost House</i>	95
4.7.4. Analisis <i>Concept Comparison House</i>	96

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan	97
5.2. Saran	99

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Skala Kepentingan	15
Tabel 2.2	Simbol dalam <i>Relationship Matrix</i>	17
Tabel 2.3	Perbedaan QFD, <i>Green QFD</i> , dan <i>Green QFD-II</i>	18
Tabel 3.1	Hubungan Korelasi Teknis	41
Tabel 4.1	Jenis Proses, Bahan dan Keluaran Bukan Produk pada Proses Produksi Batik Satrio Manah	56
Tabel 4.2	Biaya Produksi Batik Cap Tulis (kombinasi) Satrio Manah per Hari	57
Tabel 4.3	Data Identifikasi Responden Batik Satrio Manah	58
Tabel 4.4	Nilai r-tabel dan r-hitung Atribut Kualitas Produk Batik Satrio Manah	60
Tabel 4.5	Hasil Uji Reliabilitas Atribut Kualitas Produk Batik Satrio Manah	60
Tabel 4.6	Derajat Kepentingan Atribut Keinginan Konsumen Batik	62
Tabel 4.7	Kesenjangan Atribut Kualitas Produk Batik Satrio Manah	63
Tabel 4.8	Matriks Respon Teknis (HOWs) Batik Satrio Manah	65
Tabel 4.9	Nilai <i>Importance Rating</i> , <i>Goal</i> , <i>Improvement Ratio</i> , <i>Sales Point raw weight</i> , dan <i>normalized raw weight</i> Batik Satrio Manah	69
Tabel 4.10	Nilai Bobot Absolut Teknis dan Target Performansi Teknis Batik Satrio Manah	70
Tabel 4.11	Skala AHP	75

Tabel 4.12	Matriks Perbandingan Berpasangan antar Karakteristik Dampak Potensial Untuk Mengetahui Bobot Prioritas Dampak	75
Tabel 4.13	Prioritas Dampak Produk Kerajinan Batik	76
Tabel 4.14	<i>Test Result</i> Produksi Batik	77
Tabel 4.15	<i>Impact Characterization, Impact Priorities, Raw Weight,</i> <i>Normalized raw Weight</i> untuk <i>Green House</i> <i>Batik Satrio Manah</i>	78
Tabel 4.16	Prioritas Absolut dan Relatif untuk <i>Green House</i> <i>Batik Satrio Manah</i>	79
Tabel 4.17	Solusi untuk Permasalahan Batik Satrio Manah	84
Tabel 4.18	Biaya Produksi Batik Cap Tulis (kombinasi) Satrio Manah per Hari (<i>Batik with Recycling</i>)	85
Tabel 4.19	Matriks Perbandingan Berpasangan Bobot Prioritas Pemilihan Produk	87
Tabel 4.20	Bobot Prioritas Pemilihan Produk	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Quality House (QH).....	13
Gambar 2.2	Green House (GH)	18
Gambar 2.3	Cost House (CH)	21
Gambar 2.4	Concept Comparisson House (CCH)	22
Gambar 2.5	Kerangka Berpikir	27
Gambar 3.1	Diagram Alir Proses Pengolahan Data	35
Gambar 3.2	Tahapan Penelitian	48
Gambar 4.1	Lokasi Batik Satrio Manah.....	51
Gambar 4.2	Proses Produksi Batik Satrio Manah	52
Gambar 4.3	Tahapan Pembuatan Batik	53
Gambar 4.4	Matriks Hubungan WHATs dan HOWs Batik Satrio Manah	65
Gambar 4.5	Matriks Hubungan antar Respon Teknis Batik Satrio Manah	67
Gambar 4.6	House of Quality Batik Satrio Manah	71
Gambar 4.7	Green House Batik Satrio Manah	80
Gambar 4.8	Cost House Batik Satrio Manah	82
Gambar 4.9	Cost Matrix dari Konsep Produk.....	86
Gambar 4.10	Perbandingan Dampak Lingkungan Batik Dasar dan Batik with Recycling	86
Gambar 4.11	Concept Comparison House	90

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batik merupakan salah satu karya seni terkemuka di seluruh nusantara dan telah menjadi kegiatan produksi yang penting di beberapa kota di Indonesia. Menurut data dari Kementerian Perindustrian, pada tahun 2009 terdapat 28,287 UKM batik di Indonesia yang mempekerjakan 792.286 tenaga kerja (www.cleanbatik.com). UKM adalah kegiatan ekonomi yang mendominasi struktur perekonomian Indonesia (Adiyas, 2008). Situasi persaingan yang semakin ketat, menuntut industri kecil perlu membekali diri agar mampu bersaing dengan produk lainnya yang sejenis di pasaran. Oleh karena itu perlu mengembangkan kualitas produk UKM berdasar kebutuhan dan keinginan konsumen yang sekarang mulai mengarah pada produk yang ramah lingkungan.

Menurut MS Hidayat-Menteri Perindustrian seperti yang dimuat dalam Suara Karya (*online*) menyatakan bahwa:

Tren permintaan dunia saat ini mengarah pada produk yang ramah lingkungan. Karena itu, diperlukan pula proses produksi batik yang bersih dengan penerapan efisiensi dan ramah lingkungan (*eco-efficiency*). Limbah industri dan bahan baku pembuatan batik menjadi sorotan, terlebih ketika batik Indonesia diakui sebagai warisan dunia tak benda oleh Organisasi Pendidikan, Ilmu Pengetahuan, dan Kebudayaan Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNESCO) pada tahun 2009 (Andrian, 2010)

Pengakuan dunia atas batik Indonesia berpengaruh positif terhadap pasar (RepublikaOnline, 2009). Hal ini memberi indikasi bahwa proses produksi batik yang ramah lingkungan dapat menjadikan batik sebagai bagian utama dari busana dunia. Melaksanakan proses produksi batik secara ramah lingkungan bukan hanya

untuk kepentingan ekspor, melainkan karena kebutuhan akan proses produksi yang ramah lingkungan demi kelestarian lingkungan.

Produksi batik dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, karena para perajin batik umumnya menggunakan pewarna kimia seperti Naphthol, Indigosol, Indanthren, dll yang merusak lingkungan khususnya mencemari tanah dan air. Industri batik juga membutuhkan banyak air dalam proses pencuciannya, menggunakan bahan bakar untuk mencairkan lilin dan proses pelorodan, serta menggunakan pewarna dan bahan penolong kimiawi (www.cleanbatik.com).

Limbah yang dihasilkan dalam proses pembuatan batik selama ini sering berdampak buruk pada lingkungan, padahal untuk mengolah batik dapat dilakukan dengan cara yang lebih bersih dan ramah lingkungan.

Berdasarkan uraian di atas, maka pada penelitian ini dilakukan studi untuk mengevaluasi konsep produksi batik dengan menggunakan metode *Green QFD-II*. Metode ini merupakan pengembangan dari Metode *Green QFD* sebelumnya. Metode *Green QFD* hanya berfokus pada aspek kualitas dan lingkungan saja, tetapi mengabaikan unsur biaya, sedangkan pada metode *Green QFD-II* ini tidak hanya mempertimbangkan aspek kualitas tetapi juga memperhatikan aspek lingkungan dan biaya ke dalam matriks-matriksnya. Ketiga aspek tersebut masing-masing dijabarkan dalam *House of Quality*, *Green House*, dan *Cost House*. Pada *Green QFD-II* ini digunakan matriks *Concept Comparison House (CCH)* yang mampu mengintegrasikan aspek kualitas, lingkungan, dan biaya (Zhang Y. *et al*, 1999). Tujuan utama dari penelitian ini adalah desain proses produk batik yang memperhatikan kebutuhan dan keinginan konsumen (*customer needs and wants*), ramah terhadap lingkungan (*green*), dan ekonomis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan pada latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana mengidentifikasi atribut kain batik yang dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen dengan *Quality House*?
2. Bagaimana mengidentifikasi limbah yang dihasilkan selama proses produksi kain batik dan dampaknya bagi lingkungan dengan *Green House*?
3. Bagaimana mengidentifikasi biaya proses produksi kain batik yang dapat direduksi dengan *Cost House*?
4. Bagaimana alternatif perbaikan produksi kain batik yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen, ramah lingkungan serta ekonomis dengan pendekatan *Green QFD-II*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan atribut kain batik yang dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen dengan *Quality House*
2. Mengetahui limbah yang dihasilkan selama proses produksi kain batik dan dampaknya bagi lingkungan dengan *Green House*
3. Mendapatkan biaya proses produksi kain batik yang dapat direduksi dengan *Cost House*

4. Mendapatkan alternatif perbaikan produksi kain batik yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen, ramah lingkungan, serta ekonomis dengan pendekatan *Green QFD-II*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- A. Manfaat teoritis (keilmuan)
 1. Memperluas pengetahuan penulis dalam masalah manajemen operasional, khususnya mengenai kualitas, pengembangan produk, dan proses produksi yang ramah lingkungan
 2. Menjadi referensi untuk penelitian-penelitian berikutnya yang relevan
- B. Manfaat praktis (pemecahan masalah)
 1. Memberikan usulan mengenai cara mengurangi besarnya dampak lingkungan yang ditimbulkan dari produksi batik
 2. Memberikan usulan alternatif produksi batik yang tidak hanya memenuhi *customer needs*, tetapi juga ramah lingkungan dan ekonomis.

1.5 Sistematika Skripsi

Sistematika yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Bab I: PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan dari penelitian ini.

Bab II: TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tinjauan-tinjauan teori yang berkaitan dengan penelitian ini antara lain mengenai konsep kualitas, efisiensi, pengembangan produk, dan lain-lain.

Bab III: METODE PENELITIAN

Bab ini berisi mengenai data dan juga metode yang digunakan dalam pengolahan data untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Bab IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisi pembahasan dari penelitian yang dilakukan. Selain itu, bab ini juga memberikan analisis dari hasil penelitian tersebut.

Bab V: SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi simpulan-simpulan yang didapatkan dari hasil penelitian. Selain itu, juga akan disertakan saran-saran yang terkait dengan penelitian sehingga berguna untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1. Kualitas

2.1.1.1. Definisi Kualitas

Kualitas sulit untuk didefinisikan secara baik karena ukuran kualitas yang baik adalah relatif, berbeda-beda dan selalu berubah tergantung penilaian dari pemakai akhir suatu produk. Konsumen yang berbeda-beda akan merasakan kualitas yang berbeda pula sesuai dengan kriteria standar kualitas masing-masing. Pada dasarnya konsep kualitas dianggap kesesuaian produk dengan harapan konsumen akan suatu produk, semakin besar loyalitas konsumen terhadap suatu produk berarti produk tersebut telah dapat memenuhi kriteria suatu produk yang diinginkan konsumen. David L.Goetsch dan Stanley B. Davis (2003:25) mendefinisikan kualitas sebagai berikut: *“Quality is a dynamic state associated with product, services, people, processes, and environments that meets or exceeds expectation”* atau kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, manusia, proses, dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan.

2.1.1.2. Kualitas Produk

Kualitas suatu produk adalah keadaan fisik atau fungsi dan sifat suatu produk bersangkutan yang dapat memenuhi selera dan kebutuhan konsumen

dengan memuaskan sesuai nilai uang yang dikeluarkan. Kualitas suatu produk berkaitan dengan bentuk, warna, dan dapat pula dikaitkan dengan seni. Karena kualitas selalu dikaitkan dengan memenuhi selera konsumen atau pelanggan. Produk yang berkualitas tinggi merupakan hal yang sangat penting bagi perusahaan, utamanya untuk memperluas pangsa pasar. Dengan adanya perbaikan kualitas diharapkan mampu menghasilkan peningkatan laba dengan dua cara yakni peningkatan pangsa pasar dan penghematan biaya. Upaya-upaya peningkatan pangsa pasar akan menghasilkan perbaikan reputasi dan peningkatan volume produksi. Sedangkan upaya penghematan biaya dapat meningkatkan produktivitas, penurunan biaya produksi, penurunan sisa material, dan penurunan biaya garansi (Foster, 2007:108)

2.1.1.3. Kualitas Proses

Kualitas tidak hanya ditinjau dari seberapa baik produk tersebut ataupun sejauh mana produk tersebut bisa memenuhi keinginan konsumen. Kualitas juga dapat diukur dari seberapa baik proses produksi suatu produk tersebut. Kualitas proses yang baik dapat pula mendatangkan keuntungan ekonomi bagi perusahaan. Proses produksi yang berkualitas bisa diukur dari sejauh mana dalam proses tersebut bisa meminimalkan kecacatan dan meminimalisir jumlah input yang digunakan ataupun jumlah limbah yang dihasilkan (Trisaparjo, 2005). **2.1.2.**

Pengembangan Produk

Pengembangan produk (*product development*) pada dasarnya adalah upaya perusahaan untuk senantiasa menciptakan produk baru, memperbaiki produk lama atau memodifikasi produk lama, agar selalu dapat memenuhi tuntutan pasar dan selera pelanggan. Pengembangan produk dapat pula dikatakan sebagai aktifitas kreatif dan merupakan lompatan imajinatif dari fakta yang ada sekarang menuju kemungkinan masa depan.

Atribut produk perlu ditentukan dengan cara melalui tolak ukur yang telah diketahui. Dalam teorinya mengenai kualitas produk, David Garvin (Foster, 2007:5) menyatakan bahwa atribut produk ditentukan dalam delapan dimensi, sebagai berikut:

1. *Performance*, hal yang berkaitan dengan aspek fungsional suatu barang dan merupakan karakteristik utama yang dipertimbangkan konsumen saat membeli.
2. *Feature*, yaitu aspek yang berguna untuk menambah fungsi dasar, berkaitan dengan pilihan-pilihan produk dan pengembangannya.
3. *Conformance*, yaitu hal yang berkaitan dengan tingkat kesesuaian terhadap signifikansi yang telah ditetapkan sebelumnya berdasarkan keinginan *customer*. *Conformance* merefleksikan derajat ketepatan antara karakteristik desain produk dengan karakteristik kualitas standar yang telah ditetapkan.

4. *Reliability*, hal yang berkaitan dengan probabilitas atau kemungkinan suatu barang dapat menjalankan fungsinya setiap kali dipergunakan dalam periode waktu tertentu dan kondisi tertentu.
5. *Durability*, yaitu refleksi umur ekonomi berupa daya tahan atau masa pakai barang.
6. *Serviceability*, yaitu karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, kompetensi, kemudahan, dan akurasi dalam memberikan layanan untuk perbaikan barang.
7. *Aesthetics*, merupakan karakteristik yang bersifat subyektif mengenai nilai-nilai estetika yang berkaitan dengan pertimbangan pribadi dan refleksi dari preferensi individu.
8. *Fitness for Use/Perceived Quality*, sifat subyektif yang berkaitan dengan perasaan pelanggan mengenai keberadaan produk tersebut sebagai produk yang berkualitas.

2.1.3. Eko-efisiensi

Eko-efisiensi (EE) menurut Kamus Lingkungan Hidup dari Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) Republik Indonesia didefinisikan sebagai “suatu konsep efisiensi yang memasukkan aspek sumber daya alam dan energi atau suatu proses produksi yang meminimumkan penggunaan bahan baku, air, dan energi serta dampak lingkungan per unit produk”.

Eko-efisiensi menurut *The Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety* (2002) dalam (KLH, 2007:I-1) didefinisikan

sebagai “rasio antara nilai tambah yang diperoleh dari sisi ekonomi (*monetary*) dengan nilai tambah yang diperoleh dari sisi fisik (*ecological*)”. Eko-efisiensi (EE) merupakan strategi yang menggabungkan konsep efisiensi ekonomi berdasarkan prinsip efisiensi penggunaan sumber daya alam. Eko-efisiensi dapat diartikan sebagai suatu strategi yang menghasilkan suatu produk dengan kinerja yang lebih baik, dengan menggunakan sedikit energi dan sumber daya alam (KLH, 2007:I-1). Dalam bisnis, eko-efisiensi dapat dikatakan sebagai strategi bisnis yang mempunyai nilai lebih karena sedikit menggunakan sumber daya alam serta mengurangi jumlah limbah dan pencemaran lingkungan.

Konsep EE pertama kali diperkenalkan pada tahun 1992 oleh *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)*, dalam publikasinya “*Changing Course*” pada tahun 2000. WBCSD telah mengidentifikasi adanya tujuh faktor kunci dalam eko-efisiensi, yaitu:

1. Mengurangi jumlah penggunaan bahan
2. Mengurangi jumlah penggunaan energi
3. Mengurangi pencemaran
4. Memperbesar daur ulang bahan
5. Memaksimalkan penggunaan SDA yang dapat diperbarui
6. Memperpanjang umur pakai produk
7. Meningkatkan intensitas pelayanan

2.1.4. Aspek dan Dampak Lingkungan

Limbah industri merupakan sampingan dari proses produksi dan merupakan sesuatu yang tidak diharapkan terjadi, karena dengan adanya limbah mengindikasikan adanya inefisiensi dalam proses produksi (Murni, 2005). Limbah industri dapat terjadi pada setiap tahap proses produksi, untuk itu perlu diidentifikasi limbah apa saja yang timbul dari setiap tahapan proses produksi.

Aspek adalah sesuatu yang dihasilkan dari kegiatan selain produk utama di dalam perusahaan, sedangkan dampak adalah efek dari aspek yang dirasakan oleh lingkungan (Murni, 2005).

2.1.5. Proses Produksi yang Ramah Lingkungan

Sebelum menerapkan konsep eko-efisiensi diperlukan pemahaman mengenai Keluaran Bukan Produk (KBP). Menurut Kamus Lingkungan dari Kementerian Lingkungan Hidup, KBP didefinisikan sebagai “seluruh materi, energi, dan air yang digunakan dalam proses produksi namun tidak terkandung dalam produk akhir”. Dengan menganalisa masukan dan keluaran proses produksi secara terperinci, Usaha Kecil dan Menengah (UKM) mempunyai kesempatan untuk melihat lebih dekat terhadap proses produksi dan mengidentifikasi peluang lebih lanjut guna mengurangi biaya produksi dan meningkatkan produktivitas.

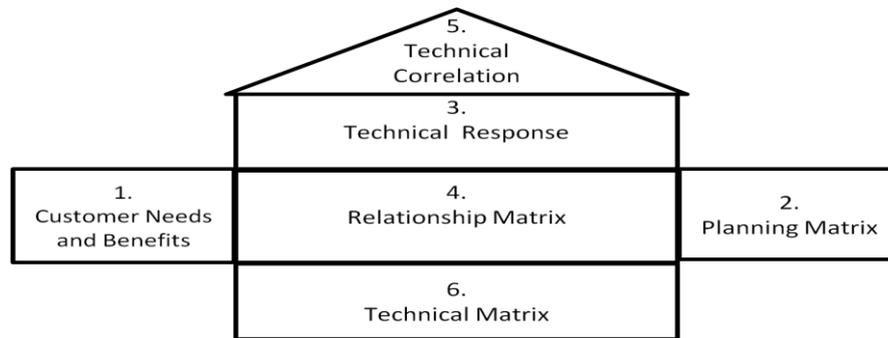
Bentuk KBP dapat diidentifikasi antara lain sebagai berikut (KLH, 2007:I-2) :

- a. Bahan baku yang kurang berkualitas
- b. Barang jadi yang ditolak, diluar spesifikasi produk (semua tipe)
- c. Pemrosesan kembali (*reprocessing*)

- d. Limbah padat (beracun, tidak beracun)
- e. Limbah cair (jumlah dari kontaminan, keseluruhan air yang tidak terkandung dalam produk final)
- f. Energi (tidak terkandung dalam produk akhir, seperti uap, listrik, oli, diesel, dan lain-lain)
- g. Emisi (termasuk kebisingan dan bau)
- h. Kehilangan dalam penyimpanan
- i. Kerugian pada saat penanganan dan transportasi (internal maupun eksternal)
- j. Pengemasan barang
- k. Klaim pelanggan dan *trade returns*
- l. Kerugian karena kurangnya perawatan
- m. Kerugian karena permasalahan kesehatan dan lingkungan

2.1.6. *Quality Function Deployment (QFD)*

Industri dituntut untuk mampu mengembangkan produknya dan berkualitas sehingga dapat diminati oleh konsumen dan mampu bersaing di pasar. Usaha pengembangan produk yang cepat ternyata tidak selalu member hasil yang mampu diterima oleh konsumen (Cohen, 1995). kelemahan inilah yang memunculkan ide untuk mengembangkan produk yang dapat diterima oleh konsumen melalui QFD.



Gambar 2.1 *Quality House (QH)*

QFD adalah metode terstruktur yang digunakan dalam proses perencanaan dan pengembangan produk untuk menetapkan spesifikasi kebutuhan dan keinginan konsumen, serta mengevaluasi suatu produk dalam memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen (Cohen, 1995). QFD memungkinkan organisasi untuk memprioritaskan kebutuhan pelanggan, menemukan tanggapan inovatif terhadap kebutuhan tersebut, dan memperbaiki proses hingga tercapai efektivitas maksimum.

Konsep QFD dikembangkan untuk menjamin bahwa produk yang memasuki tahap produksi benar-benar akan dapat memuaskan kebutuhan para konsumen atau pelanggan dengan cara membentuk kualitas yang diperlukan dan kesesuaian maksimum pada setiap tahap pengembangan produk.

Fokus utama dari QFD adalah melibatkan konsumen atau pelanggan pada proses pengembangan produk sedini mungkin. Pembuatan QFD terdiri dari beberapa tahapan, antara lain:

1. Fase 1: Menggali *Voice of Customer*

Pada tahap ini digunakan metode *survey sample* untuk memperoleh informasi mengenai *voice of customer*. Pada tahap ini terdapat dua macam data

kebutuhan konsumen yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Daftar VOC yang diterjemahkan ke dalam atribut-atribut produk yang dipentingkan oleh konsumen merupakan data kualitatif, sedangkan ukuran untuk mengukur tingkat kepentingan tiap-tiap atribut produk merupakan data dalam bentuk kuantitatif.

2. Fase 2: Membangun HOQ (*House of Quality*)

Prosedur untuk membangun HOQ diantaranya:

I. Mengidentifikasi *Customer Needs*

Customer needs dimunculkan melalui *survey* terhadap konsumen. Hasil dari *customer needs* akan berupa atribut-atribut produk. Rumah kualitas diawali dengan menyusun kebutuhan dan keinginan konsumen, serta kepentingan *relative* (urutan) prioritas untuk masing-masing karakteristik yang diinginkan konsumen, kemudian ditempatkan pada bagian 1 pada gambar 2.1

II. Membuat *Planning Matrix*

Matrik perencanaan (*Planning Matrix*) berisi:

- a. Tingkat kepentingan produk berdasarkan pendapat dari konsumen (*Importance to customer*). Pada bagian ini ditempatkan hasil *survey* mengenai tingkat kepentingan masing-masing kebutuhan yang diinginkan konsumen. Penentuan tingkat kepentingan konsumen digunakan untuk mengetahui sejauh mana konsumen memberikan penilaian atau harapan dari kebutuhan konsumen yang ada. Digunakan ukuran skala likert 1-5 untuk mengetahui tingkat kepentingan responden.

Tabel 2.1 Skala Kepentingan

Nilai	Keterangan
1	Tidak penting sama sekali bagi responden
2	Kurang penting bagi responden
3	Cukup penting bagi responden
4	Penting bagi responden
5	Sangat penting bagi responden

- b. Pengukuran tingkat kepuasan konsumen terhadap produk (*Current Satisfaction Performance*). Pengukuran tingkat kepuasan konsumen terhadap produk dimaksudkan untuk mengukur bagaimana tingkat kepuasan konsumen setelah pemakaian produk yang akan dianalisa. Dihitung dengan rumus :

$$\text{Weighted Average Performance} = \frac{\sum_i [(Number\ of\ respondents\ at\ performance\ value\ i) \cdot i]}{(Total\ number\ of\ respondents)} \dots (2.4)$$

- c. *Goal*, Nilai target ini ditentukan oleh pihak perusahaan untuk mewujudkan tingkat kepuasan yang diinginkan oleh konsumen.
- d. Rasio perbaikan (*Improvement Ratio*), Rasio perbaikan merupakan perbandingan antara nilai yang diharapkan pihak perusahaan dengan tingkat kepuasan konsumen terhadap suatu produk. Dihitung dengan rumus

$$\text{Improvement Ratio} = \frac{Goal}{Current\ Satisfaction\ Performance} \dots (2.5)$$

- e. *Sales Point*, berisi informasi-informasi yang menggambarkan kemampuan produk dalam pemenuhan kebutuhan konsumen. Nilai *sales point* yang biasanya digunakan adalah:

1,0 = tidak ada *sales point*

1,2 = *sales point* menengah

1,5 = *sales point* kuat.

- f. *Raw Weight*, merupakan nilai keseluruhan dari data-data yang dimasukkan dalam *Planning matrikx* tiap kebutuhan konsumen untuk proses perbaikan selanjutnya. Dihitung dengan rumus:

$$\text{Raw weight} = (\text{Importance Rating}) \times (\text{Improvement Ratio}) \times (\text{Sales Point}) \dots\dots\dots(2.6)$$

- g. *Normalized Raw Weight*, merupakan nilai dari *Raw Weight* yang dibuat dalam skala antara 0 – 1 atau dibuat dalam bentuk persentase. Dihitung dengan rumus:

$$\text{Normalized Raw Weight} = \frac{\text{Raw Weight}}{\sum \text{Raw Weight}} \dots\dots\dots (2.7)$$

III. Menyusun *Technical Response*

Technical response merupakan terjemahan dari *customer needs* menurut bahasa pengembang. Data pada kolom ini berisi data kualitatif yang kemudian dikuantitatifkan pada kolom *target value (technical matrix)*.

IV. Menentukan *Relationship Matrix*

Pada matriks ini berisi pendapat/keputusan tim pengembang mengenai kekuatan hubungan antar tiap elemen pada *technical response* dan tiap atribut produk yang dibutuhkan dan diinginkan oleh konsumen melalui empat simbol.

Tabel 2.2 Simbol dalam *Relationship Matrix*

Simbol	Nilai Numerik	Keterangan
⊙	9	Hubungan kuat
○	3	Hubungan sedang
△	1	Hubungan lemah
(kosong)	0	Tidak ada hubungan

V. Membuat *Technical Correlation*

Pada bagian ini terdiri dari dua informasi yaitu:

- Hasil perhitungan yang menunjukkan urutan peringkat *technical response* berdasarkan keinginan dan kebutuhan konsumen pada *planning matrix* dan pada *relationship matrix*
- Target performansi teknis (*technical performance*) diperoleh melalui rumus:

$$\text{Prioritas } i = \sum [(\text{normalized raw weight}) \times (\text{relationship matrix numeric})] \dots\dots (2.8)$$

2.1.7. *Green Quality Function Deployment II (Green QFD-II)*

Green QFD-II dikembangkan oleh Zhang (1999) dengan mengintegrasikan *Life Cycle Assesment (LCA)* dan *Life Cycle Costing (LCC)* ke dalam matriks QFD untuk menyusun kualitas berdasarkan keinginan konsumen, lingkungan, dan biaya dari keseluruhan proses pengembangan produk. *Green QFD-II* ini merupakan pengembangan dari *Green QFD* dimana dalam *Green QFD* sebelumnya tidak memasukkan unsur LCC ke dalam matriks QFD. Metodologi *Green QFD-II* dilakukan secara sistematis oleh tim pengembang produk untuk mendesain produk yang *sustainable* sehingga memenuhi permintaan *customer*,

berbiaya rendah, dan memerhatikan lingkungan. Tabel 2.3 berikut menggambarkan perbedaan antara QFD klasik, *Green QFD*, dan *Green QFD-II*:

Tabel 2.3 Perbedaan QFD, *Green QFD*, dan *Green QFD-II*

Metode	Aspek yang Diperhatikan		
	Kualitas	Lingkungan	Biaya
QFD	√	–	–
<i>Green QFD</i>	√	√	–
<i>Green QFD-II</i>	√	√	√

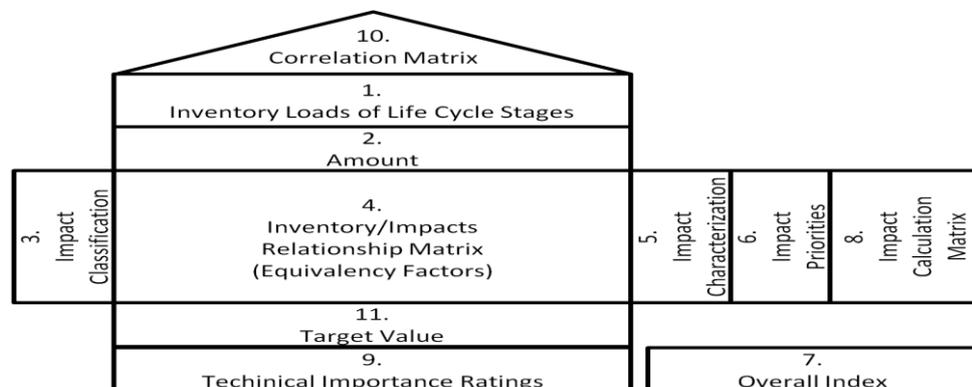
Sumber: Berbagai Sumber

Tahapan-tahapan dalam *Green QFD-II* ini, meliputi:

2.1.7.1. Tahap I: *Technical Requirement Identification*

Tujuan dari fase ini adalah untuk mengidentifikasi *technical requirements* dari kualitas, lingkungan, dan biaya melalui analisis dari produk dasar atau produk yang ada. Permintaan kebutuhan yang didapatkan kemudian digunakan untuk mengembangkan konsep produk baru. Pada fase ini dibuat tiga *house* yaitu:

1. *Quality House* (QH) berisi VOC
2. *Green house* (GH) dari LCA
3. *Cost House* (CH) dari LCC



Gambar 2.2 *Green House* (GH)

Keterangan:

1. *Inventory Loads selama Life Cycle Stages*

Digunakan untuk menganalisis *inventory load* atau beban *output* dari proses produksi yang terkandung dalam lingkungan seperti output dari energi dan material yang digunakan, serta emisi terhadap atmosfer, air, dan tanah. *Inventory* menentukan *technical response* untuk lingkungan.

2. Kuantitas (*Amount*)

Tiap *inventory load* diukur sesuai dengan unitnya misalnya satuan berat (kg), satuan untuk energi (kJ)

3. Klasifikasi Dampak (*Impact Classification*)

Berisi daftar klasifikasi dampak terhadap lingkungan yang disumbang oleh *inventory load*

4. Matrik Hubungan Inventori/Dampak (*Inventory/Impacts Relationship Matrix*)

Menggambarkan kontribusi dampak dari *inventory load* untuk setiap dampak lingkungan dengan faktor yang ekuivalen

5. Karakteristik Dampak (*Impact Characterization*)

Pada ruang ini berisi nilai dampak yang dihitung berdasarkan pada data ruang sebelumnya

6. Prioritas Dampak (*Impact Priorities*)

Indeks keseluruhan dihitung dari prioritas dampak lingkungan yang berasal dari opini umum para ahli lingkungan.

7. Indeks Keseluruhan (*Overall Index*)

Indeks keseluruhan dihitung dari prioritas dampak pada ruang 6

8. Bobot (*Weight Calculation Matrix*)

Dilakukan perhitungan nilai skor baris (*raw score*) seperti dalam QFD klasik, kemudian juga dinormalisasikan.

9. Tingkat Kepentingan Teknis (*Technical Importance Rating*)

Berisi daftar hitungan tingkat kepentingan untuk beban *inventory*

10. Matriks Korelasi (*Correlation Matrix*)

Menentukan korelasi antar beban *inventory*

11. Nilai Target (*Targeat Value*)

Nilai taget beban *inventory* untuk pengurangan efek lingkungan.

Perhitungan untuk ruang 5, ruang 7, dan ruang 9 secara matematis sebagai

berikut:

Misalkan:

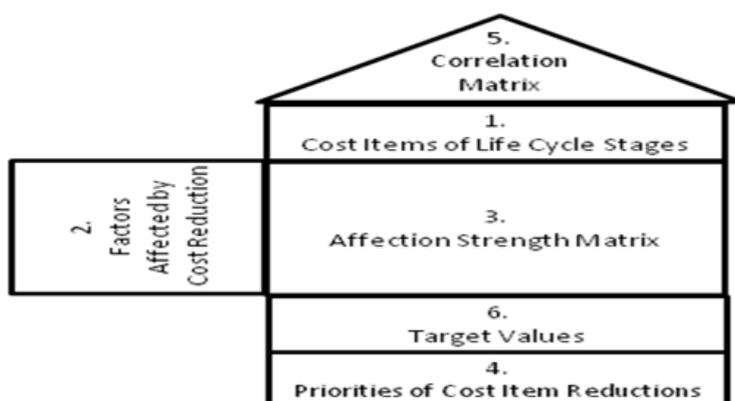
- Jumlah beban *inventory* merupakan vektor $A2 = (\alpha_1, \dots, \alpha_n)$
- EF4 : Matriks vektor ekuivalen
- IC5 : Vektor dan karakteristik pengaruh
- IP6 : Vektor dari prioritas pengaruh
- O17 : Nilai indeks keseluruhan
- WCM8 : Hasil akhir

Maka,

$$IC5 = EF4 \times A2^T \dots\dots\dots(2.9)$$

$$O17 = IC5^T \times IP6 \dots\dots\dots(2.10)$$

$$TIR9 = WCM8^T \times EF4 \times \begin{bmatrix} a^1 \\ a^n \end{bmatrix} \dots\dots\dots(2.11)$$



Gambar 2.3 Cost House (CH)

Keterangan:

1. Biaya di Setiap *Life Cycle Stages* (*Cost Items of Life Cycle Stages*)
Berisi daftar biaya yang terjadi di tiap *life cycle stage* yang kemungkinan bisa dikurangi.
2. Faktor-faktor yang Dipengaruhi oleh Pengurangan Biaya (*Factors Affected by Cost Reduction*)
Berisi faktor-faktor yang mungkin dipengaruhi oleh pengurangan biaya.
3. Matriks Kekuatan Pengaruh (*Affection Strength Matrix*)
Digambarkan kekuatan pengaruh dari pengurangan biaya
4. Prioritas Pengurangan Biaya (*Priority of Cost Items Reduction*)
Berisi prioritas item untuk pengurangan biaya. Tim desain harus memilih untuk fokus pada prioritas pengurangan biaya yang memiliki nilai tinggi, memiliki potensial paling besar untuk dilakukan pengurangan biaya, dan pengaruh negatif akibat pengurangan biaya yang kecil.
5. Matriks Korelasi (*Correlation Matrix*)
Menentukan korelasi antar biaya
6. Nilai target (*Target Values*)

2.1.7.2. Tahap II : *Product Concept Generation*

Tujuan dari fase ini adalah untuk mengembangkan serangkaian konsep produk alternatif untuk memenuhi permintaan yang ada dari tahap I. Konsep-konsep alternatif tersebut dan konsep produk dasar kemudian dievaluasi untuk memilih konsep rancangan produk terbaik melalui *Concept Comparison House*.



Gambar 2.4 *Concept Comparison House (CCH)*

Keterangan:

1. Perimintaan dari HOQ^+ - GH - CH
2. Matriks Korelasi
3. Konsep Produk
4. Matriks Tingkat Kepuasan
5. Bobot
6. Tingkat Kepuasan Terhadap Konsep Produk
7. Indeks Keseluruhan
8. Biaya *Life Cycle* Total

Struktur CCH hampir mirip dengan HOQ pada QFD klasik. CCH terdiri dari 8 Ruang. Permintaan kritis dari *Quality House*, *Green House*, dan *Cost House* dimasukkan ke ruang 1. Tanda minus menunjukkan garis pemisah menjadi tiga ruang yaitu ruang kualitas, ruang lingkungan, dan ruang biaya.

Di ruang kualitas disusun daftar permintaan fungsional dan kemampuan *manufacturing* yang dapat diperoleh dari *Quality House* pada fase I. Pada ruang 2 berisi matriks korelasi antar tiga permintaan (kualitas, lingkungan, dan biaya). Di ruang 3 berisi daftar alternatif-alternatif konsep produk termasuk garis mendasar produk dan konsep pengembangan produk baru dimasukkan ke dalam ruangan ini. Tingkat kepuasan permintaan tiap konsep produk di ruang 1 dibuat pada ruang 4. Adapun bobot menyatakan tingkat kepentingan permintaan pada ruang 1 dibuat pada ruang 5. Pada ruang 6 berisi hitungan tingkat kepuasan total tiap konsep produk (Astuti, 2004), sehingga :

$$SDC6 = ADM4 \times W5^T \dots\dots\dots (2.10)$$

Dimana:

SDC6 = tingkat kepuasan terhadap konsep di ruang 6

ADM4 = matriks serajat kepuasan di ruang 4

W5 = bobot di ruang 5

Indeks dampak terhadap lingkungan dibuat pada ruang 7, dan ruang 8 berisi biaya *life cycle total* untuk konsep produk.

2.2. Penelitian Sebelumnya

Penelitian mengenai pengembangan produk sebelumnya telah beberapa kali dilakukan diantaranya oleh:

1. Y. ZHANG H.P. WANG dan C. ZHANG, 1999 dengan judul “*Green QFD-II: a life cycle approach for environmentally conscious manufacturing by integrating LCA and LCC into QFD matrices*”. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Zhang adalah sama-sama menggunakan metode *Green Quality Function Deployment II* dengan menambahkan matriks LCC dan LCA ke dalam Matriks QFD. Penelitian Zhang ini digunakan sebagai acuan untuk penelitian yang dilakukan penulis.
2. Anggra Ayu Rucitra pada tahun 2010 melakukan penelitian dengan judul “*Pengembangan Produk Kursi Makan pada UKM Pengrajin Rotan dengan Metode Green QFD II*”. Persamaan dengan penelitian ini adalah dengan sama-sama menggunakan metode *Green QFD II*, sedangkan perbedaannya terletak pada obyek penelitian yang diteliti dan penentuan atribut kualitas yang diinginkan konsumen.
3. Enrico Cagno dan Paolo Trucco, 2007 dengan judul *Integrated Green and Quality Function Deployment*. Persamaan dengan penelitian ini adalah dengan sama-sama fokus pada kualitas dan Eko-efisiensi, sedangkan perbedaannya adalah pada penelitian Enrico Cagno dan Paolo Trucco lebih berfokus pada perbaikan kualitas dan lingkungan, tetapi mengabaikan unsur biaya. Sedangkan penelitian penulis, berfokus pada kualitas, lingkungan, serta biaya.

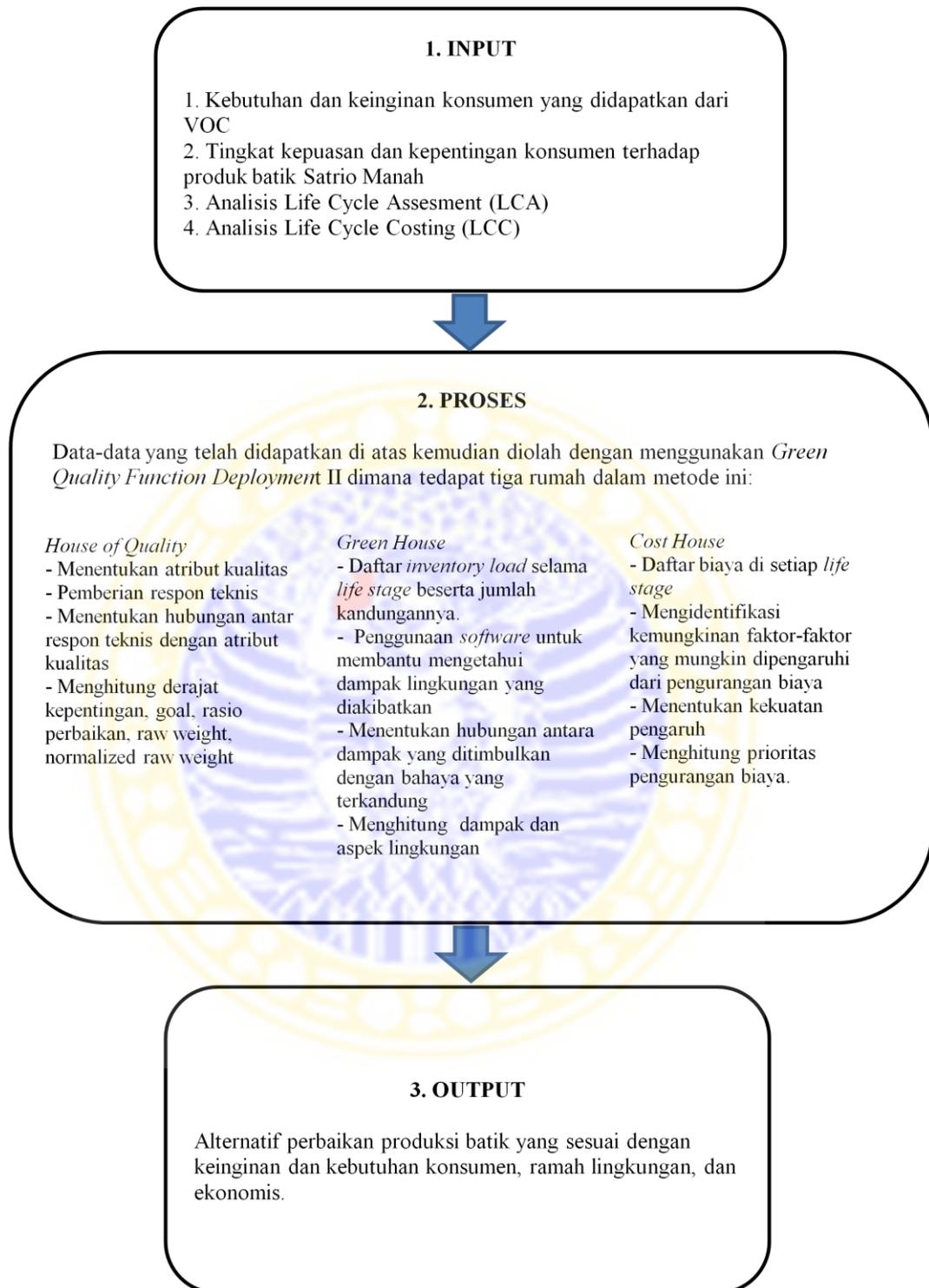
2.3. Kerangka Berpikir

Untuk menciptakan produk batik yang berkualitas dan ramah lingkungan, maka diperlukan suatu evaluasi mengenai keinginan dan kebutuhan konsumen terhadap batik, selain itu juga perlu dilakukan evaluasi mengenai dampak lingkungan yang ditimbulkan dari produksi batik tersebut. Hasil evaluasi bisa digunakan untuk memberikan gambaran batik yang diinginkan konsumen, selain itu hasil evaluasi juga bisa digunakan untuk meminimalkan dampak lingkungan yang ditimbulkan.

Green Quality Function Deployment II adalah metode yang bisa digunakan untuk mengembangkan atau meningkatkan kualitas dari suatu produk, selain itu juga memperhatikan aspek lingkungan dan biaya dengan mengintegrasikan matriks LCA dan LCC ke dalam matriks QFD. Dalam metode ini dibuat tiga rumah, rumah pertama yakni rumah kualitas. Pembuatan rumah kualitas diawali dengan menentukan atribut kualitas yang diinginkan konsumen. Selanjutnya diberikan respon teknis sebagai jawaban dari keinginan konsumen oleh pihak produsen. Langkah berikutnya adalah menentukan hubungan antara respon teknis dan kebutuhan konsumen, serta hubungan antar respon teknis. Kemudian dilakukan perhitungan mengenai derajat kepentingan (*importance to customer*), menentukan goal, rasio perbaikan (*improvement ratio*), nilai jual (*sales point*), *raw weight* dan *normalized raw weight*. Rumah kedua adalah *green house*. Pembuatan *green house* diawali dengan menentukan *inventory load* selama *life cycle satge* beserta jumlah kandungannya. Kemudian dengan bantuan *software* SIMAPRO 7.1 dapat diidentifikasi mengenai dampak lingkungan yang dapat

diakibatkan. Selanjutnya dengan bantuan penilaian dari ahli lingkungan (*environmental judgement*) ditentukan hubungan antara dampak yang ditimbulkan dengan bahaya yang terkandung. Langkah berikutnya dilakukan perhitungan mengenai aspek dan dampak lingkungan. Rumah ketiga adalah *cost house*, pembuatan *cost house* diawali dengan mengetahui biaya diseluruh tahapan proses produk. Selanjutnya mengidentifikasi kemungkinan faktor-faktor yang mungkin dipengaruhi dari pengurangan biaya, dan menentukan kekuatan pengaruh dari pengurangan biaya. Langkah berikutnya adalah menghitung prioritas untuk pengurangan biaya.

Setelah pembuatan ketiga rumah tadi, tahap selanjutnya adalah *Product Concept Generation*, tujuan dari tahap ini adalah untuk mengembangkan sederetan alternatif konsep produk untuk memenuhi permintaan yang telah ditentukan sebelumnya. Konsep-konsep alternatif tersebut dan konsep produk dasar kemudian dievaluasi untuk memilih konsep rancangan produk terbaik melalui *Concept Comparison House*. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka dapat digambarkan kerangka berpikir penelitian sebagai berikut:



Gambar 2.5 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Pendekatan Penelitian

Metode pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif, yaitu suatu pendekatan yang berupaya mengukur suatu variabel sehingga lebih mudah dipahami secara statistik. Tujuan pendekatan ini adalah menjelaskan fenomena secara lebih terstruktur yang disertai berbagai pembuktian. Pendekatan kuantitatif mementingkan adanya variabel-variabel sebagai objek penelitian dan variabel-variabel tersebut harus didefinisikan dalam bentuk operasionalitas variabel masing-masing. Reliabilitas dan validitas merupakan syarat mutlak yang harus dipenuhi dalam menggunakan pendekatan ini karena kedua elemen tersebut akan menentukan kualitas hasil penelitian dan kemampuan replikasi penggunaan model penelitian sejenis (Musianto, 2002)

3.2. Identifikasi Variabel

Untuk pembuatan *Quality House*, dalam penelitian ini menggunakan variabel dimensi kualitas produk yang diungkapkan oleh David Garvin (Foster, 2007:5), meliputi:

- a. *Performance*/ kinerja
- b. *Features*/ fitur
- c. *Conformance*/ kesesuaian
- d. *Reliability*/ keandalan

- e. *Durability*/ tahan lama
- f. *Serviceability*/ kemudahan dalam perbaikan atau perawatan
- g. *Aesthetics*/ estetika
- h. *Fitness for use/ Perceived Quality*/ kecocokan penggunaan.

Selain delapan atribut di atas, dalam penelitian ini penulis juga menambahkan satu dimensi tambahan yakni *environmental* atau lingkungan.

Untuk mengolah *life cycle assessment* dimulai dengan mengidentifikasi *Inventory loads of life cycle stages*. *Inventory load* dalam penelitian ini menggunakan data yang sudah diberikan oleh perusahaan berupa data *test result* uji lab batik, baik selama di ruang produksi maupun dari limbah cair.

Untuk mengolah *life cycle costing* dimulai dengan membuat daftar biaya-biaya yang terjadi selama proses produksi dan kemungkinannya untuk dikurangi, serta faktor-faktor yang mungkin dipengaruhi dari pengurangan biaya tersebut. Meliputi:

- a. Biaya pada tahap persiapan
- b. Biaya pada tahap pembatikan
- c. Biaya pada tahap pewarnaan
- d. Biaya pada tahap pelepasan lilin batik
- e. Biaya pada tahap penyempurnaan
- f. Biaya operasional

3.3 Definisi Operasional Variabel

Dari delapan dimensi kualitas produk ditambah dengan satu dimensi tambahan seperti yang telah disebutkan sebelumnya, kemudian kesembilan dimensi tersebut dibagi ke dalam beberapa bagian, yaitu:

1) *Performance/* kinerja: hal yang berkaitan dengan aspek fungsional suatu barang dan merupakan karakteristik utama yang dipertimbangkan konsumen saat membeli. Variabel ini terdiri atas:

- Batik dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam produk (garmen, kerajinan, dll)

2) *Feature/* fitur: aspek yang berguna untuk menambah fungsi dasar, berkaitan dengan pilihan-pilihan produk dan pengembangannya. Variabel ini terdiri atas:

- Modifikasi corak
- Modifikasi bahan (sutera, serat nanas dll)

3) *Conformance/* kesesuaian: merefleksikan derajat ketepatan antara karakteristik desain produk dengan karakteristik kualitas standar yang telah ditetapkan. Variabel ini terdiri atas:

- Kesesuaian harga dengan teknik pembuatan batik (tulis, cap, kombinasi)
- Kesesuaian harga dengan bahan yang digunakan
- Kesesuaian harga dengan corak batik

4) *Reliability/* keandalan: hal yang berkaitan dengan probabilitas atau kemungkinan suatu barang dapat menjalankan fungsinya setiap kali

- 5) dipergunakan dalam periode waktu tertentu dan kondisi tertentu. Variabel ini terdiri atas:
- Motif batik mengikuti perkembangan tren/ mode
- 6) *Durability*/ tahan lama: yaitu refleksi umur ekonomi berupa daya tahan atau masa pakai barang. Variabel ini terdiri atas:
- Warna tidak mudah luntur
 - Kain tidak mengkerut/ mengecil setelah dicuci
- 7) *Serviceability*/ kemudahan dalam perbaikan, yaitu karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, kompetensi, kemudahan, dan akurasi dalam memberikan layanan untuk perbaikan barang. Variabel ini terdiri atas:
- Fasilitas untuk penanganan keluhan maupun kebutuhan informasi konsumen.
- 8) *Aesthetics*/ estetika, merupakan karakteristik yang bersifat subyektif mengenai nilai-nilai estetika yang berkaitan dengan pertimbangan pribadi dan refleksi dari preferensi individu. Variabel ini terdiri atas:
- Variasi warna pada batik.
- 9) *Fitness for Use/ Perceived Quality*, sifat subyektif yang berkaitan dengan perasaan pelanggan mengenai keberadaan produk tersebut sebagai produk yang berkualitas. Variabel ini terdiri atas:
- Batik memiliki *design* unik dan tidak pasaran
 - Batik memiliki corak khas.

10) Ramah terhadap lingkungan, mengacu pada proses produksi batik yang tidak mengakibatkan pencemaran atau kerusakan terhadap lingkungan. Variabel ini terdiri atas:

- Proses produksi batik ramah lingkungan.

Inventory load of life cycle stage dalam penelitian ini merupakan material-material, partikel-partikel, maupun emisi yang terkandung dalam lingkungan selama proses produksi. Kandungan ini dibagi menjadi dua, yakni yang terjadi selama dalam ruang produksi dan kandungan dalam limbah cair dari proses produksi.

Kandungan selama dalam proses produksi terdiri dari:

- Sulphur dioksida (SO_2)
- Nitrogen dioksida (NO_2)
- Debu
- Oksidant (O_3)
- Pb

Sedangkan kandungan dalam limbah cair dari proses produksi terdiri dari:

- BOD
- COD
- pH

Sedangkan biaya yang diamati adalah biaya yang terjadi selama proses produksi, meliputi:

1. Biaya pada tahap persiapan, yakni biaya yang dikeluarkan untuk persiapan proses produksi batik, biaya ini terdiri atas:

- Biaya pembelian kain (kw I)
2. Biaya pada tahap pematikan, merupakan biaya yang dikeluarkan untuk melaksanakan proses pematikan, biaya ini terdiri atas:
- Biaya pembelian lilin (malam)
3. Biaya pada tahap pewarnaan, yakni biaya yang dikeluarkan untuk proses pewarnaan, biaya ini terdiri atas:
- Biaya pembelian bahan pewarna
4. Biaya pada tahap pelepasan lilin batik, yakni biaya yang dikeluarkan pada proses pelepasan lilin dari kain, biaya ini terdiri atas:
- Biaya pembelian kayu bakar
 - Biaya pembelian minyak tanah
5. Biaya pada tahap penyempurnaan, yakni biaya yang dikeluarkan untuk menyempurnakan proses produksi pembuatan batik, biaya ini terdiri atas:
- Biaya pembelian tepung tapioka
6. Biaya operasional, yakni biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan operasional proses produksi batik, biaya ini terdiri atas:
- Biaya listrik
 - Biaya gaji pegawai

3.4. Jenis dan Sumber Data

3.4.1. Jenis Data

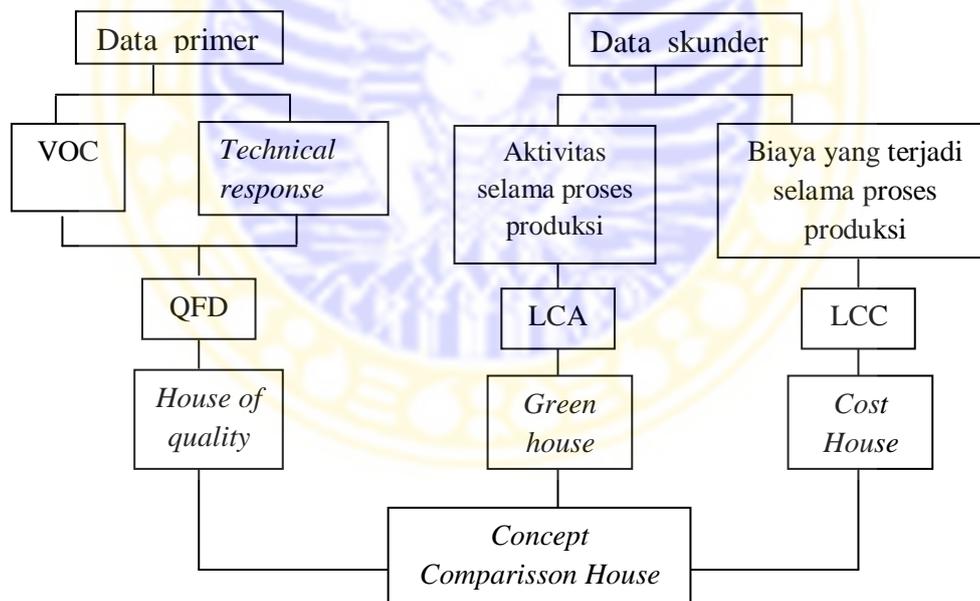
Penelitian ini membutuhkan data-data yang berhubungan dengan masalah dan digunakan untuk pemecahan masalah. Data yang digunakan adalah data

kualitatif yang diperoleh dari penyebaran kuisisioner dan wawancara dengan pihak manajemen serta *brainstorming* dengan ahli. Sementara data kuantitatif diperoleh dari pengolahan data hasil penyebaran kuisisioner. Data kualitatif adalah data yang tidak dapat diukur dengan skala numerik. Umumnya bisa dikuantitatifkan dengan cara diklasifikasikan dalam bentuk kategori (Mason dan A.L Douglas, 1996:11). Sedangkan data kuantitatif yaitu data yang dinyatakan dalam bentuk kategori dengan posisi yang tidak sama derajatnya karena dinyatakan dalam skala peringkat (Mason dan A.L Douglas, 1996:11). Dalam kuisisioner yang diajukan, digunakan skala peringkat 1-5 (sangat tidak penting – sangat penting) untuk mengidentifikasi tingkat kepentingan, sedangkan untuk mengidentifikasi tingkat kepuasan skala peringkat yang digunakan adalah 1-5 (sangat tidak puas – sangat puas), sementara untuk mengidentifikasi skala prioritas digunakan skala AHP 1-9 (sama penting-mutlak penting)

3.4.2. Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data primer yang langsung diperoleh dari responden, yaitu dengan menyebarkan kuisisioner kepada para konsumen batik dan wawancara yang dilakukan dengan UKM yang menjadi objek penelitian. Wawancara yang dilakukan terhadap konsumen akan menghasilkan *voice of customer*, sedangkan wawancara terhadap UKM akan menghasilkan respon teknis atas keinginan dan kebutuhan konsumen. Dari data hasil kuisisioner dan wawancara tersebut kemudian diolah menjadi *quality function deployment* untuk *quality house*. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan data sekunder yang

mendukung dalam proses penelitian, meliputi aktifitas selama proses produksi beserta dampak lingkungan yang diakibatkan dan biaya-biaya yang terjadi selama proses produksi. Aktifitas selama proses produksi, terutama untuk *environmental impact* didapatkan dari *database software SIMAPRO 7.1* serta data intern perusahaan yang kemudian digunakan untuk membantu mengolah *life cycle assessment* untuk *green house*, serta biaya-biaya yang terjadi selama proses produksi untuk diolah menjadi *life cycle costing* untuk *cost house*. Dari *quality house*, *cost house*, dan *green house* kemudian diintegrasikan ke dalam *concept comparison house*. Berikut gambaran diagram alir proses pengolahan data:



Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Pengolahan Data

3.5. Prosedur dan Pengumpulan Data

Terdapat berbagai macam teknik pengumpulan data, dan pada penelitian ini digunakan teknik pembagian kuisisioner, wawancara, survei lapangan/observasi, *brainstorming* dan studi literatur/ pustaka. Pembagian kuisisioner bertujuan untuk menilai serta mengetahui keinginan konsumen terhadap kualitas produk Batik Satrio Manah Tulungagung. Kuisisioner yang dibagikan terdiri dari dua macam, yaitu kuisisioner awal (kuisisioner terbuka) dan kuisisioner formal. Kuisisioner awal dibuat untuk mengetahui atribut-atribut apa saja yang diinginkan dan dibutuhkan konsumen dari produk batik. Kuisisioner awal dibagikan kepada 40 orang konsumen batik. Sedangkan kuisisioner formal dibuat untuk memperoleh data yang sesuai dengan tujuan dilakukannya penelitian dan untuk memperoleh informasi yang tingkat validitasnya setinggi mungkin.

Secara umum kuisisioner formal mengandung tiga informasi pokok, yaitu:

1. Identifikasi responden
Berisi data diri responden
2. Tingkat kepentingan
Digunakan untuk mengukur seberapa penting suatu atribut kualitas produk bagi pelanggan.
3. Tingkat kepuasan
Merupakan ukuran tingkat kepuasan konsumen terhadap atribut-atribut kualitas produk.

Dalam pengambilan data mengenai tingkat kepentingan, digunakan Skala Likert yaitu: (1) sangat tidak penting, (2) tidak penting, (3) cukup penting, (4)

penting, (5) sangat penting. Sedangkan data untuk tingkat kepuasan kualitas adalah (1) sangat tidak puas, (2) tidak puas, (3) cukup puas, (4) puas, (5) sangat puas. Pengumpulan data melalui survei lapangan/observasi dilakukan dengan cara wawancara untuk mengetahui respon teknis UKM terhadap keinginan dan kebutuhan konsumen yang telah disesuaikan dengan kemampuan internal UKM. Untuk analisa mengenai pembobotan aspek dan dampak lingkungan dilakukan melalui *environment expert judgment*. Selain itu, studi literatur juga dilakukan untuk mencari data-data ataupun bahan analisis yang dapat digunakan dalam penelitian ini.

3.6. Batasan dan Asumsi penelitian

Agar permasalahan yang ada dapat dianalisis dengan baik, maka akan dilakukan pembatasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada produk Batik Satrio Manah Tulungagung.
2. Metode yang digunakan adalah *Green Quality Function Deployment II* (GQFD- II).
3. Responden dalam penelitian ini adalah para konsumen Batik Satrio Manah Tulungagung sebagai pengguna produknya.
4. Biaya yang diamati hanyalah biaya selama proses produksi, tidak memperhatikan biaya distribusi, biaya pengolahan limbah, biaya *service* terhadap konsumen, dll.

Sedangkan asumsi yang digunakan untuk membantu dalam memecahkan permasalahan penelitian ini adalah:

1. Bentuk dan kualitas produk Batik Satrio Manah Tulungagung tidak mengalami perubahan selama dilakukan penelitian.
2. Responden dalam penelitian ini tidak dibedakan jenis kelamin dan pekerjaannya.

3.7. Besar dan Prosedur Penentuan Sampel

Populasi adalah keseluruhan unit atau individu dalam ruang lingkup yang ingin diteliti (Sugiarto, 2001:2). Identifikasi populasi merupakan langkah awal dalam penelitian yang bertujuan untuk mengetahui siapa yang menjadi responden. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah para konsumen yang pernah membeli, memakai atau menggunakan produk Batik Satrio Manah Tulungagung.

Sedangkan sampel adalah sebagian anggota dari populasi yang dipilih dengan menggunakan prosedur tertentu sehingga diharapkan dapat mewakili populasinya (Sugiarto, 2001:2). Pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *nonrandom sampling* dimana setiap elemen populasi tidak mempunyai kemungkinan yang sama untuk dijadikan sampel, dan teknik pengambilannya adalah *convenience sampling* karena pertimbangan kemudahan, maka sengaja dipilih para konsumen yang membeli produk Batik Satrio Manah di tempat produksi Batik Satrio Manah.

Penarikan sampel merupakan suatu usaha pengambilan data statistik dari sebagian populasi, dimana sampel tersebut diasumsikan mewakili populasi yang diamati. Agar sampel penelitian dapat digunakan untuk merepresentasikan populasi yang diamati, maka dalam proses penarikan sampel ukuran sampel harus

diketahui terlebih dahulu. Penentuan terhadap jumlah minimum dari sampel yang harus diambil dapat ditentukan berdasarkan perhitungan Barnoulli sebagai berikut:

$$N = \frac{[Z_{\alpha/2}]^2 pq}{e^2} \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan:

N = jumlah sampel minimum

Z = nilai distribusi normal

α = taraf signifikan

e = tingkat kesalahan

p = proporsi jumlah kuisisioner yang dianggap benar

q = proporsi jumlah kuisisioner yang dianggap salah

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan memberikan kuisisioner awal kepada 40 orang responden konsumen batik, pemberian kuisisioner ini dimaksudkan untuk mengetahui atribut-atribut apa saja yang diinginkan dan dibutuhkan konsumen terhadap produk batik, serta pertimbangan mereka pada saat membeli produk batik. Dari penelitian pendahuluan, terdapat 1 buah kuisisioner yang tidak dijawab. Dengan menggunakan persamaan Barnoulli dan tingkat distribusi sebesar 95% dan tingkat kesalahan sebesar 5%, maka jumlah data untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$N \geq \frac{(1.96)^2 \times 0.975 \times 0.025}{0.05^2}$$

$$N \geq 37,45 \approx 38$$

Sehingga sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah sebanyak minimal 38. Kuisioner yang disebar selanjutnya adalah sebanyak 50 buah dan semuanya terisi lengkap, sehingga jumlah responden tersebut sudah memenuhi persyaratan uji kecukupan data.

3. 8 Teknik Analisis

Teknik pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menerjemahkan atribut kualitas yang sesuai dengan keinginan konsumen, proses produksi yang ramah lingkungan, serta ekonomis dengan menggunakan metode *Green Quality Function Deployment II*, dimana terdapat tiga tahap dalam metode ini:

3.8.1. Tahap Membangun Rumah Kualitas

3.8.1.1. *Voice of Customer*

Tahap ini mengarahkan peneliti untuk mendapatkan data tentang *customer needs* (atribut produk). Data tiap kepentingan atribut produk ini diperoleh dari hasil pembagian kuisioner kepada konsumen.

3.8.1.2. Matriks Perencanaan (*Planning Matrix*)

Pada tahap ini data yang sudah diuji pada tahap sebelumnya diolah sesuai dengan kebutuhannya. Data yang pertama adalah tingkat kepentingan konsumen, dimana semua data dicari rata-ratanya untuk masing-masing *customer needs*. Data kedua adalah tingkat performansi kepuasan konsumen terhadap produk batik

UKM yang selama ini digunakan. Data ini diperoleh dari kuisioner yang dibagikan. Data ketiga adalah tingkat performansi kepuasan yang diharapkan konsumen terhadap produk batik UKM. Data ini juga didapatkan dari kuisioner yang dibagikan.

3.8.1.3. *Technical Response*

Respon teknis digunakan untuk identifikasi proses/ respon teknis apa yang harus dilakukan oleh bagian pengembangan produk untuk memenuhi *customer needs*. Respon teknis juga dikenal dengan kebutuhan desain (*design requirement*). Pada tahap ini yang ingin dicari adalah jawaban pengembang dari *customer needs* pada matriks “what”.

3.8.1.4. Korelasi Teknis

Tahap ini memetakan *interrelationship* dan *interdependencies* antar respon teknis. Tahap ini berguna dalam perancangan produk karena seringkali satu fungsi mempengaruhi kemampuan fungsi yang lainnya. Simbol yang digunakan untuk menggambarkan derajat pengaruh teknis dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hubungan Korelasi Teknis

Simbol	Nilai	Keterangan
⊕	9	Positif kuat
○	3	Positif
×	-1	Negatif
⊗	-9	Negatif kuat

3.8.1.5. *Technical Matrix*

Tahap ini merupakan kontribusi relatif respon teknis bagi keseluruhan kepuasan konsumen. Untuk mendapatkan tingkatan prioritas ini, digunakan data *normalized raw weight* pada tahap *planning matrix* yang dikalikan dengan nilai numerik pada tabel 3.1. Prioritas untuk tiap respon teknis merupakan jumlah perkalian tersebut dari semua *customer needs*.

$$\text{Prioritas absolut} = \sum (\text{Normalized Raw Weight} \times \text{Relationship matrix numeric}) \dots (3.2)$$

$$\text{Prioritas relatif} = \frac{\text{Prioritas Absolut}}{\text{Total Prioritas Absolut}} \dots (3.3)$$

3.8.2. Tahap Membangun *Green House*

3.8.2.1. *Inventory Analysis*

Tahap ini mengidentifikasi aspek-aspek lingkungan yang diakibatkan selama proses produksi batik beserta jumlah kandungannya. Data yang digunakan pada tahap ini berdasarkan *test result* uji lab produksi batik dari perusahaan.

3.8.2.2. *Environmental Impact*

Tahap ini mengidentifikasi dampak yang dirasakan oleh lingkungan yang diakibatkan dari produksi batik. Penggolongan dampak lingkungan berdasarkan pada metode EDIP (*Environmental Design Industrial of Product*) dengan bantuan *database software* SIMAPRO 7.1.

3.8.2.3. Inventory/impact Relationship Matrix

Tahap ini menggambarkan kekuatan hubungan antara aspek-aspek yang ditimbulkan akibat produksi batik dengan dampak yang dirasakan lingkungan. Penilaian pada tahap ini dilakukan oleh seorang *environmental expert*.

3.8.2.4. Calculation Matrix

Pada tahap ini data yang sudah ada pada tahap sebelumnya diolah sesuai dengan kebutuhannya. Data yang pertama adalah *impact characterization*, dimana data ini diperoleh dengan mengalikan *amount* dengan *inventory/impact relationship matrix numerical value*. Data kedua yang diperlukan adalah *impact priorities* yang diperoleh dari hasil penilaian dari ahli lingkungan mengenai karakteristik antar dampak lingkungan yang kemudian dilakukan pembobotan melalui *software AHP (Analytical Hierrarchy Process)*. Data ketiga adalah *raw weight* dan *normalized raw weight*, *raw weight* diperoleh dengan mengalikan *impact characterization* dengan *impact priorities*, sedangkan *normalized raw weight* didapatkan dengan membagi *raw weight* dengan *total raw weight*.

3.8.2.5. Technical Matrix

Tahap ini menunjukkan aspek lingkungan yang mengakibatkan dampak lingkungan terbesar sehingga perlu mendapatkan prioritas untuk ditangani. Untuk mendapatkan prioritas absolut pada tahap ini dilakukan dengan mengalikan *normalized raw weight* dengan *relationship matrix numerical value*. Sedangkan

untuk mendapatkan prioritas relatif dihitung dengan membagi prioritas absolut dengan total prioritas absolut.

3.8.3. Tahap Membangun *Cost House*

3.8.3.1. *Life Cycle Cost Analysis*

Tahap ini mengidentifikasi biaya-biaya yang terjadi pada setiap tahapan produksi batik. Data pada tahap ini diperoleh melalui *in depth interview* dengan pemilik perusahaan.

3.8.3.2. *Affection Strength Matrix*

Tahap ini mengidentifikasi kemungkinan pengurangan biaya, dan kemungkinan dampak negatif yang ditimbulkan akibat pengurangan biaya-biaya tersebut.

3.8.3.3. *Technical Matrix*

Tahap ini menunjukkan biaya-biaya yang dapat diprioritaskan untuk dikurangi. Penentuan prioritas berdasarkan item-item yang menunjukkan biaya tertinggi, kemungkinan biaya dapat dikurangi lebih banyak (ditunjukkan dengan simbol '+'), dan yang menimbulkan dampak negatif paling sedikit (ditunjukkan dengan simbol '-').

3.8.4. Usulan

Terpilihnya konsep produksi batik yang baru dengan memperhatikan aspek lingkungan dan biaya. Kemudian dari hasil usulan dan produk batik dasar dievaluasi ke dalam matriks *concept comparison house* untuk mendapatkan alternatif konsep produk terbaik.

3.8.5. Simpulan dan Saran

Setelah semua pengolahan, interpretasi, dan analisa data, maka ditarik suatu simpulan yang merupakan ringkasan akhir dari hasil yang mampu menjawab tujuan penelitian yang dilakukan. Setelah itu diberikan pula saran untuk UKM guna pengembangan produknya. Saran-saran juga diberikan untuk penelitian mendatang yang berguna untuk perbaikan maupun pengembangan dari penelitian yang telah dilakukan bersama.

3.8.6. Uji Validitas

Validitas menunjukkan apakah alat itu dapat mengukur apa yang akan diukur (Burhan *et al*, 2009:338). Validitas dapat diukur dengan menggunakan teknik korelasi total item. Jika *pearson correlation* > 0.3 maka instrument tes yang diujicobakan tersebut dapat dinyatakan valid. Digunakan *Software SPSS 17 for windows* dalam menguji validitas pada penelitian ini.

Uji signifikansi dilakukan dengan membandingkan nilai *r* hitung dengan *r table* untuk *degree of freedom* (df) = $n-2$, dalam hal ini *n* adalah jumlah sampel. Bandingkan nilai *Correlated Item – Total Correlation* dengan hasil perhitungan *r*-

tabel, jika r hitung lebih besar dari r -tabel dan nilai positif maka butir atau pertanyaan atau indikator tersebut dinyatakan valid (Ghozali, Imam, 2001:45)

Kemudian menguji taraf signifikan korelasi yaitu menguji signifikan r yaitu sebagai berikut:

r hitung $\geq r$ tabel, maka pertanyaan valid

r hitung $\leq r$ tabel, maka pertanyaan tidak valid

3.8.7. Uji Reliabilitas

Uji realibilitas dilakukan untuk mengetahui akurasi dan ketepatan pengukurannya, apakah sebuah instrumen dapat mengukur sesuatu yang diukur secara konsisiten dari waktu ke waktu (Burhan *et al*, 2009:341). Reliabilitas dihitung dengan koefisien *cronbach alpha*. Jika koefisien menunjukkan angka diatas 0.6 maka reliabilitas terpenuhi.

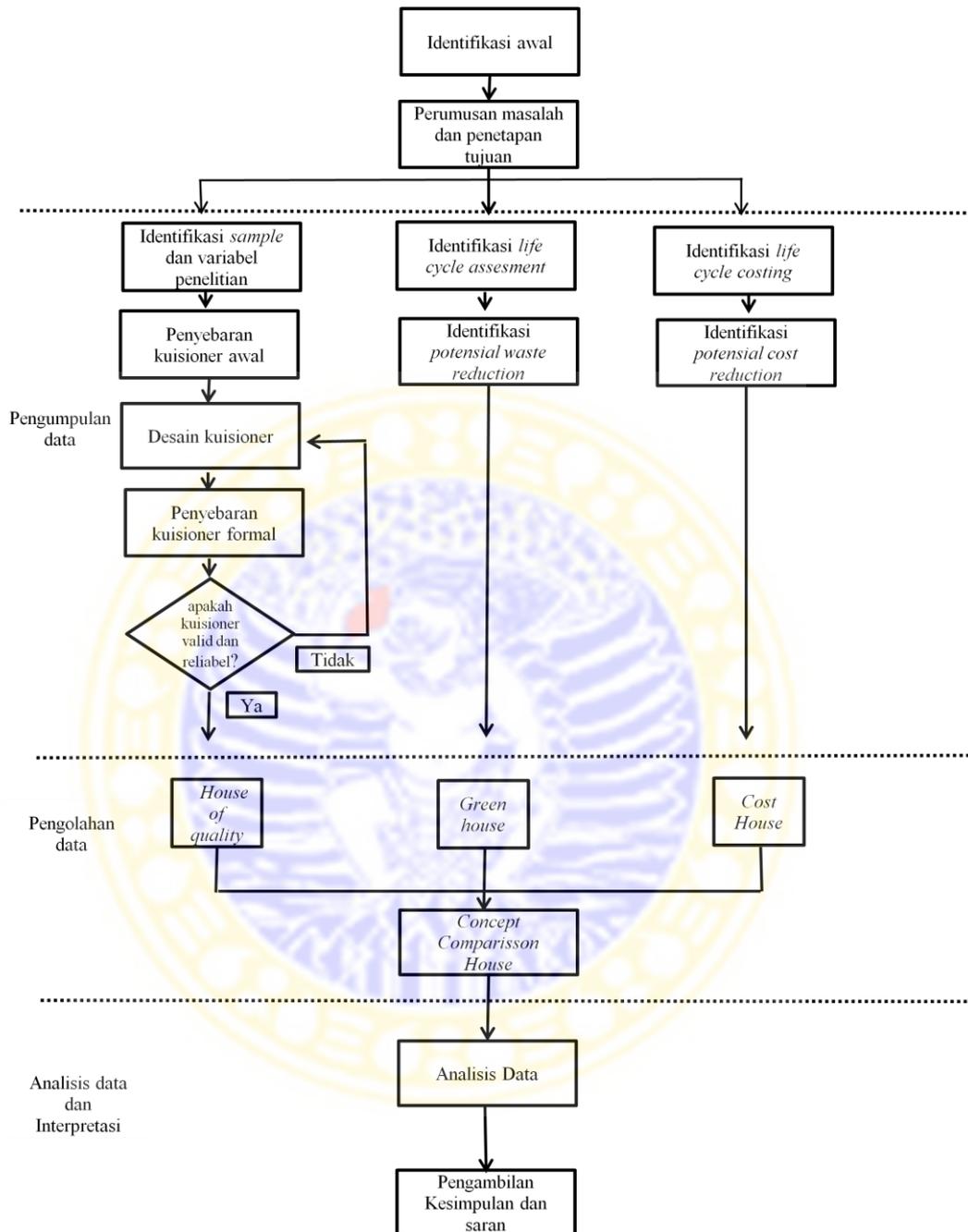
3.9. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian digambarkan pada gambar 3.2 dan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap pengumpulan data dimulai dengan mengidentifikasi *sample* dan atribut penelitian, selanjutnya dilakukan penyebaran kuisisioner awal. Setelah penyebaran kuisisioner awal, kemudian dilakukan uji kecukupan data dengan menggunakan persamaan Barnoulli untuk menentukan jumlah kuisisioner yang akan dibagikan pada kuisisioner formal. Dari hasil penyebaran kuisisioner awal, kemudian dilanjutkan dengan mendesain kuisisioner untuk kuisisioner formal.

Langkah selanjutnya adalah penyebaran kuisioner formal. Apabila kuisioner formal sudah memenuhi uji kecukupan data, validitas, dan reliabilitas selanjutnya dapat diolah ke tahapan berikutnya yaitu membuat *Quality House*.

2. Tahap pengumpulan data yang lain adalah mengidentifikasi *life cycle assessment* (LCA) dari produksi batik dan juga mengidentifikasi *potensial waste reduction*. Selain itu juga dilakukan identifikasi biaya produksi (LCC) beserta *potensial cost reduction* yang bisa dilakukan. Hasil dari LCA dan LCC tersebut kemudian bisa diolah ke tahap selanjutnya yakni masing-masing ke dalam *Green House* dan *Cost House*.
3. Berdasarkan hasil pengolahan data dari *Quality House*, *Green House*, dan juga *Cost House* selanjutnya dilakukan evaluasi melalui *Concept Comparisson House*.
4. Analisis data dilakukan dengan mengintepretasikan hasil dari pengolahan data.
5. Pengambilan kesimpulan dilakukan berdasarkan hasil analisis data, serta pemberian saran bagi penelitian selanjutnya dan juga bagi UKM.



Gambar 3.2 Tahapan Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Obyek Penelitian

4.1.1. Gambaran Umum Industri Batik

Batik adalah bahan kain tekstil hasil pewarnaan menurut corak-corak khas corak batik Indonesia, dengan menggunakan lilin batik sebagai zat perintang (KLH, 2007:II-1). Batik dapat digolongkan antara lain: menurut cara melekatkan lilin batik dan menurut proses penyelesaian batik. Berdasarkan cara pelekatan lilin batik, produk batik dapat dikelompokkan dalam tiga jenis yaitu batik cap, batik tulis, dan batik kombinasi (cap-tulis). Menurut proses penyelesaian batik, penggolongan batik sangat bervariasi dan terus berkembang sesuai perkembangan teknologi dan persaingan pasar yaitu: batik kerokan, batik lorodan, batik remukan, batik painting, batik sinaran, dan sebagainya. Dalam perkembangannya banyak produk tekstil yang bermotif batik print atau batik sablon. Batik tulis, cap, dan kombinasi menggunakan lilin batik (*wax*) dalam proses produksinya, sedangkan batik *print* tidak menggunakan lilin batik.

4.1.2. Gambaran Umum Perusahaan

Batik Satrio Manah merupakan salah satu usaha kecil menengah yang terdapat di Kabupaten Tulungagung provinsi Jawa Timur, tepatnya UKM ini terletak di dusun Krajan, desa Bangoan, kecamatan Kedungwaru. UKM ini memproduksi kerajinan batik, baik berupa batik tulis maupun batik cap tulis

(kombinasi). Usaha ini merupakan usaha keluarga yang dirintis mulai dari tahun 1984 oleh Ibu Srianna, selaku pemilik dan penanggung jawab. Barulah pada tahun 2003 usaha ini mulai mendapatkan pembinaan dari pemerintah kabupaten setempat dan mendapatkan SUB/TDP/NPWP pada tahun 2006 serta dikukuhkan namanya menjadi UD. Satrio Manah.

Usaha ini merupakan usaha keluarga, sehingga tidak memiliki struktur organisasi yang formal, proses perancangan desain baik motif maupun warna selalu dipikirkan secara bersama-sama melalui proses tukar pikiran seluruh anggota keluarga. Hal inilah yang menyebabkan motif batik Satrio manah selalu berbeda karena selalu dipikirkan perkembangannya dari waktu ke waktu. Motif yang dihasilkan UKM ini terdiri dari dua jenis, yaitu motif pakem dan motif kontemporer. Motif pakem terdiri dari motif-motif seperti motif Parang, Sido Luhur, Sido Mukti yang biasanya untuk pasangan calon pengantin, Truntum, Wahyu Tumurun, Satrio Manah, dan Cakar. Sedangkan untuk motif kontemporer biasanya dibuat dengan mengkombinasikan antara motif pakem dengan gambar flora atau fauna. Usaha ini memiliki 40 orang karyawan yang terdiri dari empat orang di bagian pewarnaan, dua orang di bagian pengecapan, sedangkan lainnya bertugas untuk membatik.

Daerah pemasaran batik untuk usaha ini sudah meliputi keseluruhan wilayah lokal sekitar Tulungagung, Kediri, Malang, Probolinggo, Pasuruan, Ponorogo, Madiun, Cirebon, Jakarta, Bandung, bahkan sudah mulai merambah wilayah Kalimantan. Pemasaran dilakukan melalui distribusi langsung maupun melalui *event-event* seperti pameran batik, radio, surat kabar, dan lain-lain.

Berikut ini data mengenai Batik Satrio Manah:

Nama Perusahaan : UD Satrio Manah

Pemilik : Srianna

Berdiri : 1984

Lokasi : Ds. Bangoan, Kec. Kedungwaru, Kab. Tulungagung,
Jawa Timur.

No. Telp : (0355) 7708170/ 0856466178020



Gambar 4.1 Lokasi Batik Satrio Manah



a. Proses Persiapan



b. Proses Pengecapan



c. Proses Pematikan



d. Proses Pewarnaan



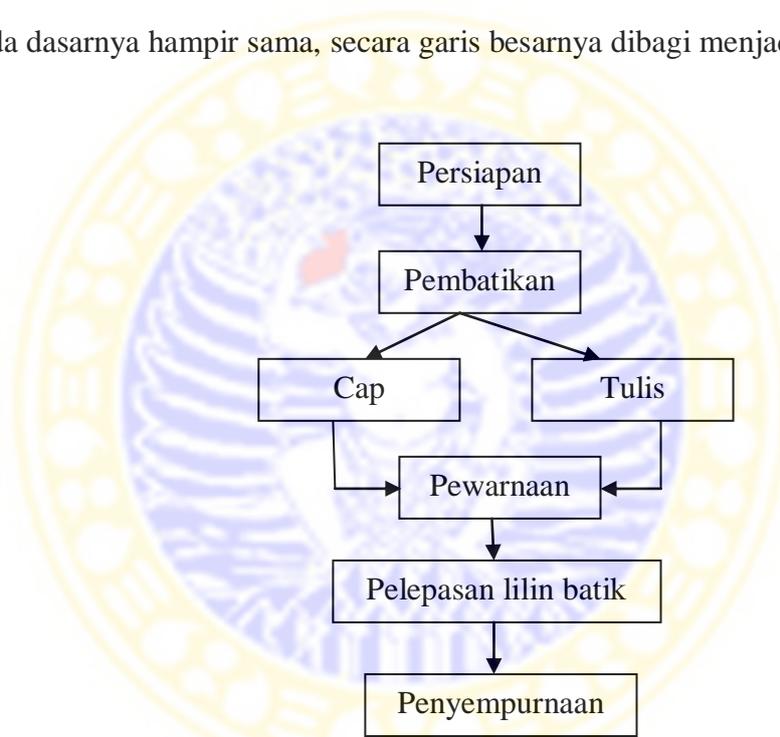
e. Proses Pelorodan

Gambar 4.2. Proses Produksi Batik Satrio Manah

4.2. Deskripsi Hasil Penelitian

4.2.1. Proses Pembuatan Batik

UKM ini memproduksi dua jenis batik yakni batik tulis dan batik cap tulis (kombinasi). Mereka tidak memproduksi jenis batik printing karena menurut mereka printing bukan merupakan jenis batik namun merupakan jenis tekstil yang memiliki motif kain seperti batik. Proses pembatikan untuk batik tulis dan batik cap pada dasarnya hampir sama, secara garis besarnya dibagi menjadi:



Gambar 4.3 Tahapan Pembuatan Batik

Deskripsi Tahapan Proses

A. Proses Persiapan

Proses persiapan bertujuan untuk mempersiapkan mori agar siap untuk dibatik. Proses persiapan meliputi pemotongan, membuat/menggambar motif batik pada kertas, peloyoran (mordan) atau tahap mencuci kain yang akan dibatik untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada kain dari pabrik dengan

menggunakan cairan 'Soda Ash', kemudian memindahkan motif yang sudah dibuat sebelumnya pada kain yang sudah di mordan.

B. Proses Pelekatan Lilin/ pematikan

Pematikan adalah proses pelekatan lilin batik pada kain menggunakan canting cap dan atau canting tulis sesuai motif yang diinginkan. Kain mori yang telah dibatik disebut batikan. Proses pematikan dimaksudkan untuk melekatkan lilin agar terjadi motif batik. Suhu lilin batik waktu dilekatkan berkisar antara 80-100 °C untuk batik tulis dan untuk batik cap berkisar 150 °C.

C. Proses Pewarnaan

Proses pewarnaan dimaksudkan untuk memberikan warna pada kain dengan menggunakan zat warna. Ada beberapa cara pewarnaan dalam proses batik, seperti pewarnaan celupan dan coletan (kuasan) yang masing-masing dilakukan pada suhu kamar. Zat warna yang sering digunakan dalam pewarnaan batik adalah zat warna Naphthol+garam (istilah zat kimia batik), Indigosol (HCl sesuai dengan resep yang dibutuhkan kain), Reaktif dingin, Indathrion yang berfungsi untuk menumbuhkan warna dari sinar matahari ketika dilakukan proses penjemuran. Untuk mendapatkan efek warna seperti efek pelangi, sinaran, serat kayu dapat dilakukan berbagai cara seperti penaburan soda abu, cipratan zat warna, dan sebagainya.

D. Proses Pelepasan Lilin

Proses pelepasan lilin dimaksudkan untuk melepaskan lilin batik dari kain. Ada tiga cara pelepasan lilin batik dari permukaan kain yaitu lorodan, kerokan, dan remukan. Lorodan merupakan cara pelepasan lilin batik secara keseluruhan

dengan cara memasukkan batikan yang telah berwarna ke dalam air mendidih sehingga lilin batik meleleh dan lepas dari kain. Kerokan merupakan cara pelepasan lilin sebagian menggunakan alat cawuk (alat yang terbuat dari lembaran kaleng tipis yang dilengkungkan), dengan tujuan untuk mendapatkan efek tertentu pada kain. Remukan (*crackle*) merupakan cara melepas sebagian lilin batik dengan cara meremas kain batik baik dengan tangan maupun diinjak-injak dengan kaki. Kerokan dan remukan merupakan proses antara sedangkan lorodan biasanya merupakan proses akhir. Setelah lorodan, kain batik dicuci bersih dan selanjutnya dilakukan proses penyempurnaan dan pengemasan

E. Proses Penyempurnaan

Penyempurnaan merupakan proses terakhir. Setelah lorodan kain batik kemudian dicuci bersih dan dilakukan proses penyempurnaan. Proses penyempurnaan yang dilakukan pada kain batik biasanya hanya pelemasan, penganjian tipis, pengeringan, *press*/setrika, dan pengemasan.

4.2.2. Data Lingkungan Proses Pembuatan Batik

Siklus hidup produksi kerajinan batik dari proses persiapan sampai proses penyempurnaan menghasilkan banyak limbah disetiap proses. Untuk itu perlu dilakukan identifikasi limbah yang dihasilkan dari setiap proses produksi kerajinan batik. Tabel 4.1 menggambarkan jenis proses, bahan dan keluaran bukan produk pada proses produksi batik Satrio Manah.

Tabel 4.1 Jenis Proses, Bahan dan Keluaran Bukan Produk pada Proses Produksi Batik Satrio Manah.

No	Jenis Proses	Bahan Baku dan Bahan Bantu yang Digunakan	Keluaran Bukan Produk
1	Persiapan a. Pemotongan b. Mendesain motif batik pada kertas c. Pelayoran (mordan) d. Memindahkan pola pada kain	Kain putih (mori) Kertas desain Air, Soda Ash	Partikulat debu Air bekas proses pelayoran
2	Pelekatan lilin/pembatikan	Mori hasil persiapan Lilin batik	Tetes lilin batik Uap lilin batik
3	Pewarnaan Pencelupan/coletan Pencucian I Pencucian II Penganjian tipis Pengeringan	Zat warna (Zw) Naphthol, Garam, Naphthol, Kostik soda, TRO, air Zw Indigosol, Natrium nitrit, Asam klorida, Air Zw. Reaktif, Garam dapur, Kostik soda, Soda abu, Air, Natrium silikat, Zat pembasah Zw Rapid, Kostik soda, Air Zw Indanthren, Kostik soda, Natrium hidrosulfit, Zat pembasah, Garam, Hidrogen peroksida, Asam asetat, Air Tapioka, air	Air bekas proses pencelupan Air pencucian I Air pencucian II, dst Uap dari asam klorida Uap dari asam nitrat (NO ₂), Uap dari Natrium Hidrosulfit Mengandung Sulphur Dioksida (SO ₂) Oksidant (O ₃) Air bekas proses penganjian tipis
4	Pelepasan Lilin Batik Lorodan/kerokan Pencucian	Tapioka, Air, Soda abu	Lilin Batik, Partikulat debu, Timah hitam (Pb) Air bekas lorodan Uap air lorodan Air pencucian
5	Penyempurnaan Penyempurnaan Pengeringan	Tapioka, Softener	Air bekas proses Penyempurnaan

Sumber : Berdasarkan Hasil Uji Lab. dan Wawancara

4.2.3 Data Biaya Proses Produksi Batik

Untuk menghitung *Life Cycle Costing* (LCC) diperlukan data biaya mulai dari aliran hulu sampai ke hilir, atau dari mulai biaya pengadaan material hingga sampai pada biaya servis kepada konsumen. Namun karena kebijakan dari pihak

perusahaan maka data mengenai biaya pada penelitian ini yang diberikan hanya mengenai data selama proses produksi dan biaya proses produksi batik cap tulis (kombinasi) saja. Tabel 4.2 menunjukkan biaya dari proses produksi batik.

Tabel 4.2 Biaya Produksi Batik Cap Tulis (kombinasi) Satrio Manah per Hari

No	Item	Satuan	Harga per satuan (Rp)	Jumlah	Total (Rp)
1	PERSIAPAN				
	Kain (kw I)	m	17.000	30 potong @ 2,30 m	1.173.000
2	PEMBATIKAN				
	Lilin	kg	40.000	30 potong @ 8 ons	96.000
3	PEWARNAAN				
	Pewarna	ons	600.000	50 gr	300.000
4	PELEPASAN LILIN				
	Kayu Bakar	m ³	150.000	1/3 m ³	50.000
	Minyak Tanah	liter	7.500	1,5 liter	11.250
5	PENYEMPURNAAN				
	Tapioka	kg	5.000	6 ons	3.000
6	OPERASIONAL				
	Listrik	kWH	900		25.000
	Gaji Pegawai	orang	40.000	30	1.200.000
Total					2.858.250

Sumber : *In Depth interview* dengan pemilik

4.3. Data Identifikasi Responden

Dalam kuisisioner awal responden yang digunakan sebanyak 40 orang pengguna batik yang tidak dibedakan usia, jenis kelamin, maupun pekerjaan mereka. Kuisisioner ini berguna untuk mengetahui atribut apa saja yang diinginkan para pengguna batik. Selanjutnya dalam kuisisioner formal, kuisisioner dibagikan kepada 50 orang responden pembeli dan pengguna batik Satrio Manah, pembagian kuisisioner formal juga tidak membedakan proporsi *gender* karena

sasaran responden dalam penelitian ini adalah *buyer* bukan *end-user*, sehingga respondennya merupakan siapa saja yang kebetulan berada di tempat produksi batik Satrio Manah dan membeli produk Batik Satrio Manah, serta terbagi dalam kriteria sebagai berikut:

Tabel 4.3 Data Identifikasi Responden Batik Satrio Manah

No	Kriteria	Keterangan	Jumlah (orang)	Presentase (%)
1	Jenis Kelamin	Pria	12	24%
		Wanita	38	76%
2	Pekerjaan	PNS	18	36%
		Ibu Rumah Tangga	5	10%
		Pegawai swasta	9	18%
		Wiraswasta	11	22%
3	Usia	Lain-lain	7	14%
		25-50 tahun	32	64%
		> 50 tahun	18	36%

Sumber : Hasil pengolahan data

4.4. Hasil Uji Validitas dan Realibilitas

4.4.1. Uji Validitas

Uji validitas dalam penelitian ini menggunakan bantuan *Software SPSS 17 for windows*. Uji signifikansi dilakukan dengan membandingkan nilai *r*-hitung dengan *r*-tabel untuk *degree of freedom* (df) = $n-2$, dalam hal ini n adalah jumlah sampel, pada kasus ini jumlah sampel (n) = 50 dan besarnya df dapat dihitung $50 - 2 = 48$ dengan $df = 48$ dan $\alpha 0.05$ didapat *r*-tabel = 0,284. Bandingkan nilai *Correlated Item – Total Correlation* dengan hasil perhitungan *r*-tabel, jika *r*-

hitung $>$ r-tabel dan bernilai positif maka butir atau pertanyaan tersebut dinyatakan valid.

4.4.2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur dapat diandalkan atau dipercaya. Suatu kuesioner dikatakan *reliable* atau handal jika jawaban seseorang terhadap pernyataan adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. *Software SPSS 17 for windows* memberikan fasilitas untuk mengukur reliabilitas dengan uji statistik *Cronbach Alpha*. Suatu konstruk atau variabel dikatakan *reliable* jika memberikan nilai *Cronbach Alpha* $>$ 0,60.

Secara keseluruhan hasil uji validitas dan reliabilitas ditunjukkan dalam tabel 4.4 dan 4.5

Tabel 4.4 Nilai r-tabel dan r-hitung Atribut Kualitas Produk Batik Satrio Manah

Atribut Kualitas Produk	r-hitung			r-tabel	Ket.
	Tingkat Kepuasan		Tingkat		
	Diterima	Harapan	Kepentingan		
Batik dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam produk (garmen, kerajinan, dll)	0,680	0,678	0,416	0,284	Valid
Modifikasi Corak	0,453	0,714	0,782	0,284	Valid
Modifikasi Bahan (sutera, serat nanas, dll)	0,534	0,600	0,357	0,284	Valid
Kesesuaian harga dengan teknik pembuatan batik (tulisan, cap)	0,743	0,561	0,587	0,284	Valid
Kesesuaian harga dengan bahan yang digunakan	0,782	0,712	0,350	0,284	Valid
Kesesuaian harga dengan corak batik	0,700	0,418	0,461	0,284	Valid
Motif batik mengikuti perkembangan tren/ mode	0,490	0,518	0,635	0,284	Valid
Warna tidak mudah luntur	0,472	0,598	0,617	0,284	Valid
Kain tidak mengkerut/ mengecil setelah dicuci	0,684	0,552	0,501	0,284	Valid
Fasilitas untuk penanganan keluhan maupun kebutuhan informasi konsumen	0,385	0,575	0,681	0,284	Valid
Variasi warna pada batik	0,636	0,630	0,655	0,284	Valid
Batik memiliki <i>design</i> unik dan tidak pasaran	0,731	0,666	0,710	0,284	Valid
Batik memiliki corak khas	0,523	0,624	0,785	0,284	Valid
Proses produksi batik ramah lingkungan	0,311	0,412	0,605	0,284	Valid

Sumber : Hasil data yang diolah dari penyebaran kuisioner

Tabel 4.5 Hasil Uji Reliabilitas Atribut Kualitas Produk Batik Satrio Manah

Alat Ukur	α	Ket.
Tingkat kepentingan	0,851	Reliabel
Tingkat kepuasan yang diterima	0,858	Reliabel
Tingkat kepuasan yang diharapkan	0,853	Reliabel

Sumber : Hasil data yang diolah dari penyebaran kuisioner

4.5. Hasil Pengolahan Data

4.5.1. *Quality House* (QH)

4.5.1.1. Derajat kepentingan atribut

Derajat kepentingan digunakan untuk memposisikan setiap keinginan ataupun kebutuhan pelanggan dalam bentuk data kuantitatif dengan tujuan untuk memprioritaskan keinginan konsumen batik. Pemberian bobot dimulai dari atribut yang sangat penting dengan nilai 5 sampai atribut yang sangat tidak penting dengan nilai 1. Bobot yang diberikan oleh tiap responden dihitung rerata dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{50} DKi}{50}$$

Sebagai contoh perhitungan pada derajat kepentingan relatif butir atribut pada dimensi *performance*/ kinerja yaitu “batik dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam produk (garmen, kerajinan, dan lain-lain)”:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{50} DKi}{50} = \frac{200}{50} = 4$$

Jadi, kepentingan relatif untuk nomor satu pada atribut batik dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam produk (garmen, kerajinan, dan lain-lain) mempunyai rerata 4 dan urutan ke-7. Jika diperoleh nilai derajat kepentingan yang sama pada dua atau lebih atribut produk, maka urutan derajat kepentingan diberi nomor urut yang sama. Hal ini didasarkan pada anggapan bahwa pada atribut kualitas produk tersebut sama-sama dipentingkan oleh konsumen. Adapun hasil keseluruhan dapat dilihat pada tabel 4.6 dibawah ini:

Tabel 4.6 Derajat Kepentingan Atribut Keinginan Konsumen Batik

No	Atribut Kualitas Produk	Derajat Kepentingan	Urutan Prioritas
1	Batik dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam produk (garmen, kerajinan, dll)	4,00	7
2	Modifikasi Corak	4,18	3
3	Modifikasi Bahan (sutera, serat nanas, dll)	3,70	11
4	Kesesuaian harga dengan teknik pembuatan batik (tulisan, cap)	4,04	5
5	Kesesuaian harga dengan bahan yang digunakan	3,70	11
6	Kesesuaian harga dengan corak batik	4,10	4
7	Motif batik mengikuti perkembangan tren/ mode	4,34	1
8	Warna tidak mudah luntur	4,32	2
9	Kain tidak mengkerut/ mengecil setelah dicuci	3,66	12
10	Fasilitas untuk penanganan keluhan maupun kebutuhan informasi konsumen	4,02	6
11	Variasi warna pada batik	3,74	10
12	Batik memiliki <i>design</i> unik dan tidak pasaran	3,98	8
13	Batik memiliki corak khas	3,96	9
14	Proses produksi batik ramah lingkungan	4,18	3

Sumber : Hasil data yang diolah dari penyebaran kuisioner

4.5.1.2. Kesenjangan antara Harapan dan Diterima oleh Konsumen

Data kesenjangan antara harapan dan kenyataan yang diterima oleh konsumen dibutuhkan untuk menetapkan prioritas perhatian terhadap atribut kualitas yang diharapkan untuk ditingkatkan. Nilai kesenjangan (*gap*) adalah selisih antara nilai yang diterima dengan nilai harapan. Selengkapnya kondisi kesenjangan setiap atribut kualitas produk batik dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Kesenjangan Atribut Kualitas Produk Batik Satrio Manah

No	Atribut Kualitas Produk	Customer Satisfaction		
		Diterima	Harapan	GAP
1	Batik dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam produk (garmen, kerajinan, dll)	0,680	0,678	0,002
2	Modifikasi Corak	0,453	0,714	-0,261
3	Modifikasi Bahan (sutera, serat nanas, dll)	0,534	0,600	-0,066
4	Kesesuaian harga dengan teknik pembuatan batik (tulis, cap)	0,743	0,561	0,182
5	Kesesuaian harga dengan bahan yang digunakan	0,782	0,712	0,070
6	Kesesuaian harga dengan corak batik	0,700	0,418	0,282
7	Motif batik mengikuti perkembangan tren/ mode	0,490	0,518	-0,028
8	Warna tidak mudah luntur	0,472	0,598	-0,126
9	Kain tidak mengkerut/ mengecil setelah dicuci	0,684	0,552	0,132
10	Fasilitas untuk penanganan keluhan maupun kebutuhan informasi konsumen	0,385	0,575	-0,190
11	Variasi warna pada batik	0,636	0,630	0,006
12	Batik memiliki <i>design</i> unik dan tidak pasaran	0,731	0,666	0,065
13	Batik memiliki corak khas	0,523	0,624	-0,101
14	Proses produksi batik ramah lingkungan	0,311	0,412	-0,101

Sumber: Hasil data yang diolah dari penyebaran kuisioner

4.5.1.3. Pembuatan Rumah Kualitas (*House of Quality*)

Setelah dilakukan pengumpulan dan pengolahan data, langkah selanjutnya adalah pembuatan rumah kualitas (*house of quality*). Langkah-langkah pembuatan rumah kualitas adalah sebagai berikut:

1. Menyusun *Voice of Customer* (WHATs)

Tahap pertama dalam mengembangkan rumah kualitas adalah membuat *customer requirement*. Agar dapat menyusun atribut kualitas produk menjadi *voice of customer* (matriks WHATs) dilakukan dengan menghitung nilai kesenjangan (*gap*), yaitu selisih kepuasan konsumen (*customer satisfaction*) yang diterima dan

yang diharapkan. Dari pengolahan 14 atribut kualitas produk batik diperoleh tujuh atribut kualitas produk yang mempunyai *gap*.

Kesenjangan atribut kualitas produk batik adalah sebagai berikut:

- a. Modifikasi corak
- b. Modifikasi bahan (sutera, serat nanas dan lain-lain)
- c. Motif batik mengikuti perkembangan tren/ mode
- d. Warna tidak mudah luntur
- e. Fasilitas untuk penanganan keluhan maupun kebutuhan informasi konsumen
- f. Batik memiliki corak khas
- g. Proses produksi batik ramah lingkungan

2. Membuat Daftar *Technical Descriptor* (HOWs)

Langkah berikutnya adalah membuat daftar respon teknis. Respon teknis merupakan jawaban dari pihak produsen batik Satrio Manah terhadap permasalahan yang dihadapi (*customer requirement*). Tabel 4.8 merupakan matriks respon teknis dari pihak produsen terhadap *customer requirement*.

Tabel 4.8 Matriks Respon Teknis (HOWs) Batik Satrio Manah

Customer Requirement	Respon teknis
Modifikasi corak	Melakukan inovasi setiap tiga bulan sekali
Modifikasi Bahan (sutera, serat nanas, dll)	Menggunakan bahan yang diinginkan konsumen
Motif Batik mengikuti perkembangan tren/mode	Menyesuaikan dengan motif batik yang sedang tren saat ini
Warna tidak mudah luntur	Menetapkan standarisasi selama proses pewarnaan maupun bahan pewarna yang digunakan
Fasilitas untuk penanganan keluhan maupun kebutuhan informasi konsumen	Meningkatkan layanan penanganan keluhan dan mempermudah akses informasi
Batik memiliki corak khas	Menetapkan karakteristik dasar corak batik
Proses produksi ramah lingkungan	Menggunakan material yang ramah lingkungan dan aman bagi manusia dan lingkungan

Sumber: Hasil wawancara dan dari pengolahan data

3. Mengembangkan Hubungan antara Matriks WHATs dan HOWs

Matriks hubungan ini memperlihatkan respon teknis produsen batik Satrio Manah terhadap pemenuhan kebutuhan konsumen (*customer requirement*). Matriks hubungan antara respon teknis dan kebutuhan konsumen dapat dilihat pada gambar 4.4

HOUSE OF QUALITY BATIK SATRIO MANAH		RESPON TEKNIS						
		Melakukan inovasi setiap satu bu sekali	Menggunakan bahan yang dingi konsumen	Menyesuaikan dengan motif batik yang sedang tren saat ini	Menetapkan standarisasi selama proses pewarnaan maupun bahan pewarna yang digunakan	Meningkatkan layanan penanganan keluhan dan mempermudah akses informasi	Menetapkan karakteristik dasar corak batik	Menggunakan material yang ramah lingkungan dan aman bagi manusia dan linekumean
ATRIBUT KUALITAS	Modifikasi corak	○		○			○	
	Modifikasi Bahan (sutera, serat nanas dll)	△	○					
	Motif Batik mengikuti perkembangan tren/mode	○		○				
	Warna tidak mudah luntur				○			○
	Fasilitas untuk penanganan keluhan maupun kebutuhan informasi konsumen					○		
	Batik memiliki corak khas				△		○	
	Proses produksi batik ramah lingkungan				△			○

Gambar 4.4 Matriks Hubungan WHATs dan HOWs Batik Satrio Manah

Keterangan simbol:

<kosong> = 0 (tidak ada hubungan)

△ = 1 (hubungan lemah)

○ = 3 (hubungan sedang)

○ = 9 (hubungan kuat)

4. Mengembangkan Hubungan Antar Matriks HOWs

Selanjutnya ditentukan hubungan antar matriks HOWs itu sendiri (*technical correlation*). Gambar 4.5 menunjukkan hubungan antar respon teknis untuk batik Satrio Manah

Melakukan inovasi setiap tiga bulan sekali	RESPON TEKNIS	+
Menggunakan bahan yang diinginkan konsumen		+
Menyesuaikan dengan motif batik yang sedang tren saat ini		
Menetapkan standarisasi selama prose pewarnaan maupun bahan pewarna yang digunakan		X
Meningkatkan layanan penanganan keluhan dan mempermudah akses		+
Menetapkan karakteristik dasar corak batik		
Menggunakan material yang ramah lingkungan dan aman bagi manusia dan lingkungan		

Gambar 4.5 Matriks Hubungan antar Respon Teknis Batik Satrio Manah

Keterangan simbol:

- ⊕ = + 9 (pengaruh positif sangat kuat)
- ⊙ = + 3 (pengaruh positif cukup kuat)
- <kosong> = 0 (tidak ada pengaruh)
- ⊗ = - 3 (pengaruh negatif cukup kuat)
- ⊗ = - 9 (pengaruh negatif sangat kuat)

5. Mengembangkan *Prioritized Customer Requirement*

a. *Importance Rating*

Nilai *importance rating* didapatkan langsung dari hasil pengolahan data kuisisioner mengenai tingkat kepentingan. Jumlah nilai jawaban dari kuisisioner tingkat kepentingan pada masing-masing atribut digunakan untuk mengetahui urutan atribut kualitas produk mana yang dianggap penting oleh konsumen.

nilai tertinggi dikurangi dengan nilai terendah, kemudian hasilnya dibagi dengan 5 sesuai dengan skala tingkat kepentingan. Hasil pembagian tersebut kemudian digunakan sebagai interval pengukuran tingkat kepentingan.

b. *Goal*

Goal adalah tingkat perbaikan yang hendak dilakukan oleh produsen batik Satrio Manah dalam rangka memenuhi tuntutan konsumen. Dalam hal ini pihak produsen batik Satrio Manah menginginkan perbaikan sesuai keinginan yang diharapkan konsumen, sehingga nilai *goal* untuk rumah kualitas adalah sama dengan nilai harapan yang ada pada tabel 4.7 (Tabel Kesenjangan Atribut Kualitas Produk Batik Satrio Manah)

c. *Improvement Ratio*

Improvement ratio adalah nilai yang menunjukkan seberapa besar peningkatan layanan yang harus dilakukan perusahaan untuk memenuhi harapan konsumen. Nilai *improvement ratio* merupakan perbandingan antara *goal* dengan nilai kepuasan yang diterima konsumen.

d. *Sales Point*

Sales point merupakan informasi kemampuan menjual produk batik berdasarkan seberapa baik kebutuhan konsumen terpenuhi.

e. *Raw Weight* dan *Normalized Raw Weight*

Nilai *raw weight* dan *normalized raw weight* merupakan model kepentingan keseluruhan bagi tim dari setiap keinginan konsumen berdasarkan tingkat kepentingan dan *sales point*. Nilai *raw weight* dapat dihitung dengan rumus:

$$RW = (\textit{importance rating}) \times (\textit{improvement ratio}) \times (\textit{sales point})$$

Sedangkan *normalized raw weight* dapat dihitung dengan rumus:

$$NRW = \frac{(\textit{Raw weight})}{(\textit{total Raw weight})}$$

Tabel 4.9 berikut menggambarkan nilai *importance rating*, *goal*, *improvement ratio*, *sales point*, *raw weight* dan *normalized raw weight* batik Satrio Manah.

Tabel 4.9 Nilai *Importance Rating*, *Goal*, *Improvement Ratio*, *Sales Point raw weight*, dan *normalized raw weight* Batik Satrio Manah.

Atribut Kualitas Produk	Importance Rating	Goal	Improvement Ratio	Sales Point	Raw Weight	Normalized Raw Weight
Modifikasi corak	4	0,741	1,576	1,2	7,565	0,2185
Modifikasi Bahan (sutera, serat nanas, dll)	1	0,600	0,123	1	0,123	0,0035
Motif Batik mengikuti perkembangan tren/mode	5	0,518	1,057	1	5,285	0,1526
Warna tidak mudah luntur	5	0,598	1,267	1	6,335	0,1830
Fasilitas untuk penanganan keluhan maupun kebutuhan informasi konsumen	3	0,575	1,493	1,2	5,375	0,1552
Batik memiliki corak khas	2	0,624	1,193	1,5	3,579	0,1034
Proses produksi batik ramah lingkungan	4	0,412	1,325	1,2	6,360	0,1837

Sumber: Hasil pengolahan data kuisioner

6. Matriks Teknis (*Technical Matrix*)

1. Prioritas Absolut

$$\text{Prioritas absolut} = \sum (\textit{normalized raw weight} \times \textit{relationship matrix numeric})$$

Contoh: Prioritas Absolut pada “melakukan inovasi tiap tiga bulan sekali”

$$(9 \times 0,2185) + (1 \times 0,0035) + (9 \times 0,1526) = 3,34$$

Hasil selengkapnya untuk perhitungan prioritas absolut dapat dilihat pada tabel 4.10

2. Prioritas Relatif

$$\text{Prioritas relatif} = \frac{\text{Prioritas Absolut}}{\text{Total Prioritas Absolut}}$$

Contoh: Prioritas Relatif pada “melakukan inovasi tiap tiga bulan sekali”

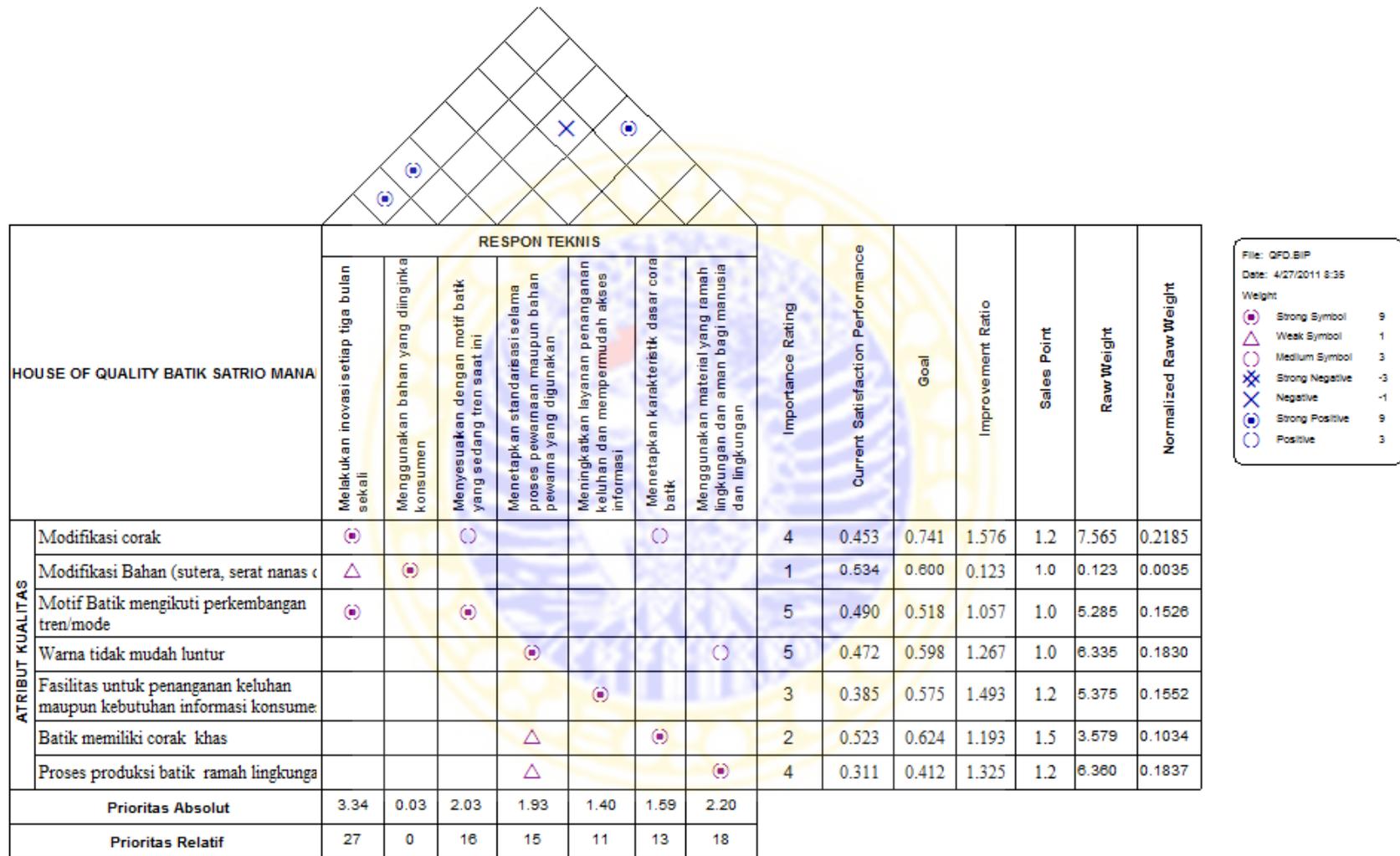
$$\frac{3,34}{12,52} = 0,267$$

Tabel 4.10 memperlihatkan hasil perhitungan dari prioritas absolut dan prioritas relatif batik Satrio Manah

Tabel 4.10 Nilai Bobot Absolut Teknis dan Target Performansi Teknis Batik Satrio Manah

RESPON TEKNIS	Prioritas Absolut	Prioritas Relatif
Melakukan inovasi setiap tiga bulan sekali	3,34	0,27
Menggunakan bahan yang diinginkan konsumen	0,03	0,00
Menyesuaikan dengan motif batik yang sedang tren saat ini	2,03	0,16
Menetapkan standarisasi selama proses pewarnaan maupun bahan pewarna yang digunakan	1,93	0,15
Meningkatkan layanan penanganan keluhan dan mempermudah akses informasi	1,40	0,11
Menetapkan karakteristik dasar corak batik	1,59	0,13
Menggunakan material yang ramah lingkungan dan aman bagi manusia dan lingkungan	2,20	0,18
Total	12,52	1

Sumber : Hasil Pengolahan Data



Gambar 4.6 House of Quality Batik Satrio Manah

4.5.2. *Green House* (GH)

4.5.2.1. Pengolahan *Life Cycle Impact* Produk

Life Cycle Assessment diperlukan dalam pembuatan *Green House*. Untuk mengolah LCA diperlukan data aliran produk selama siklus hidupnya. Pada penelitian ini, pengelompokan dampak lingkungan didasarkan pada metode EDIP (*Environmental Design Industrial of Product*) (Wenzel *et al*, 1997). Kriteria tersebut adalah:

Dampak Global	: <i>Global Warming</i>
Dampak Regional	: Pembentukan fotokimia ozon
	<i>Nutrient enrichment</i>
	<i>Human toxicity</i>
	<i>Human toxicity</i>
	<i>Chronic ecotoxicity</i>
	<i>Chronic ecotoxicity</i>
Dampak Lokal	: <i>Acute Ecotoxicity</i>

Penjelasan:

1. *Global Warming*

Global warming atau pemanasan global merupakan proses peningkatan suhu rata-rata pada atmosfer, laut, dan daratan di bumi. Hal ini dikarenakan adanya penyebaran karbon dioksida (CO₂), N₂O, CH₄ dan *halocarbon* di muka bumi. Gas-gas tersebut (biasanya disebut *green house gases*) muncul karena perilaku manusia. *Global warming* ini memberi dampak yang berbahaya bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Dampak dari *global warming* yaitu naiknya

permukaan air laut, fenomena cuaca yang ekstrim, mencairnya es di kutub bumi, volume air laut meningkat yang mengakibatkan meningkatnya ketinggian permukaan air laut, dan lain-lain.

2. Pembentukan Fotokimia Ozon

Fotokimia Ozon terjadi ketika polutan primer/utama (NO_2 terbentuk dari pembakaran bahan bakar fosil) berinteraksi dalam pengaruh sinar matahari untuk memproduksi campuran dari berbagai macam zat kimia yang berbeda dan berbahaya, yang dikenal sebagai polutan sekunder yang mengakibatkan efek seperti iritasi mata, dan kerusakan penglihatan. Pada intinya, komponen pembentuk fotokimia ozon ini merupakan sinar matahari, produksi NO_x , produksi senyawa organik *volatile*, temperatur diatas 18°C dan debu.

3. *Acidification*

Merupakan kontaminasi udara dan campuran kimia yang menyusun asam/menyimpan metal atau penurunan kemampuan alam untuk menetralsir timbulnya asam yang berakibat pada penurunan pH danau atau tanah. Penyebab utamanya merupakan pelepasan senyawa kimia yang bisa naik ke udara (*airbone compounds*) terutama sulfur dioksida (SO_2) dan nitrogen oksida (NO_x) yang keluar. *Acidification* yang berlebihan akan menyebabkan hilangnya kesuburan tanah, menyebabkan kematian pada tumbuhan, kerusakan hutan akibat sulfur dioksida, air terlalu asam sehingga mempengaruhi penetasan telur ikan. Selain itu adanya *acidification* ini akan menyebabkan tumbuhan tidak lagi dapat mengeraskan permukaan tanah. Selain itu dapat memberi dampak pada kesehatan

manusia, menurunnya vitalitas dan kecerdasan, serta dapat meningkatkan kematian.

4. *Nutrient Enrichment*

Sumber utamanya berasal dari Nitrogen (N) dan fosfor (P). Polutan dalam bentuk nitrogen bisa menimbulkan masalah bagi kesehatan. Meningkatnya jumlah industri akan menyebabkan jumlah plankton meningkat dan meningkatnya kematian pada tanaman dan binatang.

5. *Ecotoxicity dan Human Toxicity*

Bahan kimia yang dilepaskan ke lingkungan akan memberi dampak yang negatif terhadap ekosistem apabila racun yang terkandung di dalamnya mempengaruhi manusia atau organisme yang tinggal di dalam ekosistem tersebut. Apabila konsentrasi zat kimia berbahaya yang disebabkan oleh emisi tersebut cukup tinggi, racun yang dikandung berdampak hanya sebentar atau beberapa saat setelah zat tersebut dikeluarkan, dampak seperti ini dinamakan *acute ecotoxicity*, namun jika dampak yang dirasakan berlanjut dalam waktu yang cukup lama maka disebut *chronic ecotoxicity*.

Dari hasil penilaian oleh ahli lingkungan yaitu Ibu Wiranita Wulandari, ST, M.Kes selaku Ka. Instalasi Diklat dari Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan (BBTKL) dengan memperhatikan dampak potensial yang terjadi selama siklus hidup produk, maka diketahui matriks perbandingan berpasangan antar karakteristik dampak potensial untuk mengetahui bobot prioritas dampak, seperti yang terlihat pada tabel 4.12.

Analisa perbandingan berpasangan dari masing-masing kriteria dilakukan dengan menggunakan skala AHP 1-9. Katagori masing-masing skala AHP adalah sebagai berikut:

Tabel 4.11 Skala AHP

Nilai	Tingkat Prioritas
1	Kedua elemen sama penting
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dibanding elemen lainnya
5	Elemen yang satu esensial atau lebih penting dibanding elemen lainnya
7	Elemen yang satu jelas sangat penting dibanding elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak lebih penting dibanding elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai diantara dua pertimbangan yang berdekatan

Tabel 4.12 Matriks Perbandingan Berpasangan antar Karakteristik Dampak Potensial Untuk Mengetahui Bobot Prioritas Dampak

	Gw	Ac	Fo (vegetation)	Ne (N)	Ht (water)	Ht (soil)	Ce (water)	Ce (soil)	Ht (air)
Gw	1	2	1	2	1	1	1	1	1/2
Ac	1/2	1	2	1/2	1/2	1	1/2	1/2	1/4
Fo (vegetation)	1	1/2	1	2	1/2	2	1	1	1/2
Ne (N)	1/2	2	1/2	1	2	3	1/2	1/2	3
Ht (water)	1	2	2	1/2	1	3	1	1	1/3
Ht (soil)	1	1	1/2	1/3	1/3	1	1/2	1/2	1/3
Ce (water)	1	2	1	2	1	2	1	1/2	1
Ce (soil)	1	2	1	2	1	2	2	1	1
Ht (air)	2	4	2	1/3	3	3	1	1	1

Sumber: Pengolahan Data

Keterangan:

Gw : *Global Warming*

Ac : *Acidification*

Fo : Pembentukan Fotokimia Ozon

Ne : Pengkayaan Nutrisi

Ht : *Human Toxicity*

Ce : *Chronic Ecotoxicity*

Dengan pengolahan melalui AHP maka dapat diketahui prioritas dampak produk kerajinan batik, seperti ditunjukkan tabel 4.13. Hasil ini kemudian diletakkan pada kolom prioritas dampak pada matriks *green house*.

Tabel 4.13 Prioritas Dampak Produk Kerajinan Batik

	Katagori Dampak	Prioritas Dampak
Global	<i>Global Warming</i>	0,109
Regional	<i>Acidification</i>	0,046
	Pengkayaan Fotokimia Ozon	0,136
	Pengkayaan Nutrisi	0,133
	<i>Human Toxicity (water)</i>	0,111
	<i>Human Toxicity (soil)</i>	0,053
	<i>Chronic Ecotoxicity (water)</i>	0,116
	<i>Chronic Ecotoxicity (soil)</i>	0,134
Lokal	<i>Human Toxicity (air)</i>	0,161
<i>Inconsistency = 0,09</i> <i>With 0 missing judgments</i>		

Sumber : Pengolahan Data

4.5.2.2. *Environment Inventory*

Kandungan dampak lingkungan dan jumlahnya diperlukan untuk melengkapi matriks *green house*. Pembobotan dampak lingkungan dalam penelitian ini menggunakan data dari hasil pengujian yang sudah dilakukan sebelumnya oleh perusahaan. Tabel 4.14 menampilkan hasil pengujian mengenai dampak lingkungan selama proses produksi batik.

Tabel 4.14 *Test Result* Produksi Batik

No	Parameter	Satuan	Hasil Analisis
A. FISIKA			
1	Suhu udara	°C	35,4
2	Kelembaban udara	%	56
3	Kebisingan	dBA	55,02 ± 2,45
4	Tekanan udara	Atm	1
B. KIMIA			
5	Sulphur dioksida (SO ₂)	ppm	0,003
6	Nitrogen dioksida (NO ₂)	ppm	0,039
7	Total partikel debu	mg/L	0,131
8	Oksidant (O ₃)	ppm	0,006
9	Pb	ppm	0,117
PENCELUPAN			
		Satuan	Hasil Analisis
1	BOD	mg/L	1230,4
2	COD	mg/L	3655
3	pH		6,67

Sumber : Data intern perusahaan

4.5.2.3. Mengembangkan *Inventory/Impact Relationship Matrix*

Matriks hubungan ini menggambarkan kontribusi dampak dari *inventory load* untuk setiap dampak lingkungan. Pemberian bobot diperoleh dari *environment expert judgment*.

4.5.2.4. Perhitungan *Impact Characterization* dan *Weight Calculation Matrix*

1. *Impact characterization*

Impact characterization dihitung dengan persamaan (2.9).

Contoh: IC untuk “*Global Warming*” adalah $(3 \times 0,003) + (9 \times 0,039) + (1 \times 0,131) + (9 \times 0,006) + (9 \times 0,117) + (1 \times 1230,4) + (1 \times 3655) + (1 \times 6,67) = 4893,668$.

Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.15

2. Weight Calculation Matrix

a. Raw Weight

Raw weight dihitung dengan rumus: (*Impact Characterization* × *Impact Priorities*)

Contoh: RW untuk “*Global Warming*” adalah $(4893,668 \times 0,109) = 533,410$

b. Normalized Raw Weight

$$NRW = \frac{\text{Raw Weight}}{\text{Total Raw Weight}}$$

Contoh: NRW untuk “*Global Warming*” adalah $(533,410 \div 7690,629) = 0,069$

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.15

Tabel 4.15 *Impact Characterization, Impact Priorities, Raw Weight, Normalized raw Weight* untuk *Green House Batik Satrio Manah*

Dampak Lingkungan	Impact Characterization	Impact Priorities	Raw Weight	Normalized Raw Weight
<i>Global Warming</i>	4893,67	0,109	533,41	0,06936
<i>Acidification</i>	4945,95	0,046	227.513	0,02958
Pembentukan fotokimia ozon	0,305	0,136	0,04148	5,4E-06
<i>Nutrient enrichment</i>	0,173	0,133	0,02301	3E-06
<i>Human toxicity (water)</i>	14676,4	0,111	1629,08	0,21183
<i>Human toxicity (air)</i>	3675,18	0,053	194,785	0,02533
<i>Chronic ecotoxicity (water)</i>	43988,8	0,116	5102,7	0,6635
<i>Chronic ecotoxicity (air)</i>	20,183	0,134	2,70452	0,00035
<i>Acute Ecotoxicity (water)</i>	2,328	0,161	0,37481	4,9E-05
Total			7690,63	1

Sumber : Pengolahan Data

4.5.2.5. Perhitungan *Technical Importance Ratings*

a. Prioritas Absolut

Prioritas absolut dihitung dengan persamaan (2.11)

Contoh: Prioritas Absolut pada “*Global Warming*” adalah $\{(3 \times 0,069) + (9 \times 0,029) + (1 \times 5,39E-06) + (1 \times 2,99E-06) + (1 \times 0,211) + (1 \times 0,025) + (1 \times 0,663) + (1 \times 0,0003) + (1 \times 4,87E-05)\} \times 0,003 = 1,375$

Hasil selengkapnya untuk perhitungan prioritas absolut dapat dilihat pada tabel 4.16

b. Prioritas Relatif

$$\text{Prioritas relatif} = \frac{\text{Prioritas Absolut}}{\text{Total Prioritas Absolut}}$$

Contoh : Prioritas relatif pada “*Global Warming*” adalah $(1,375 \div 21,928) = 6$

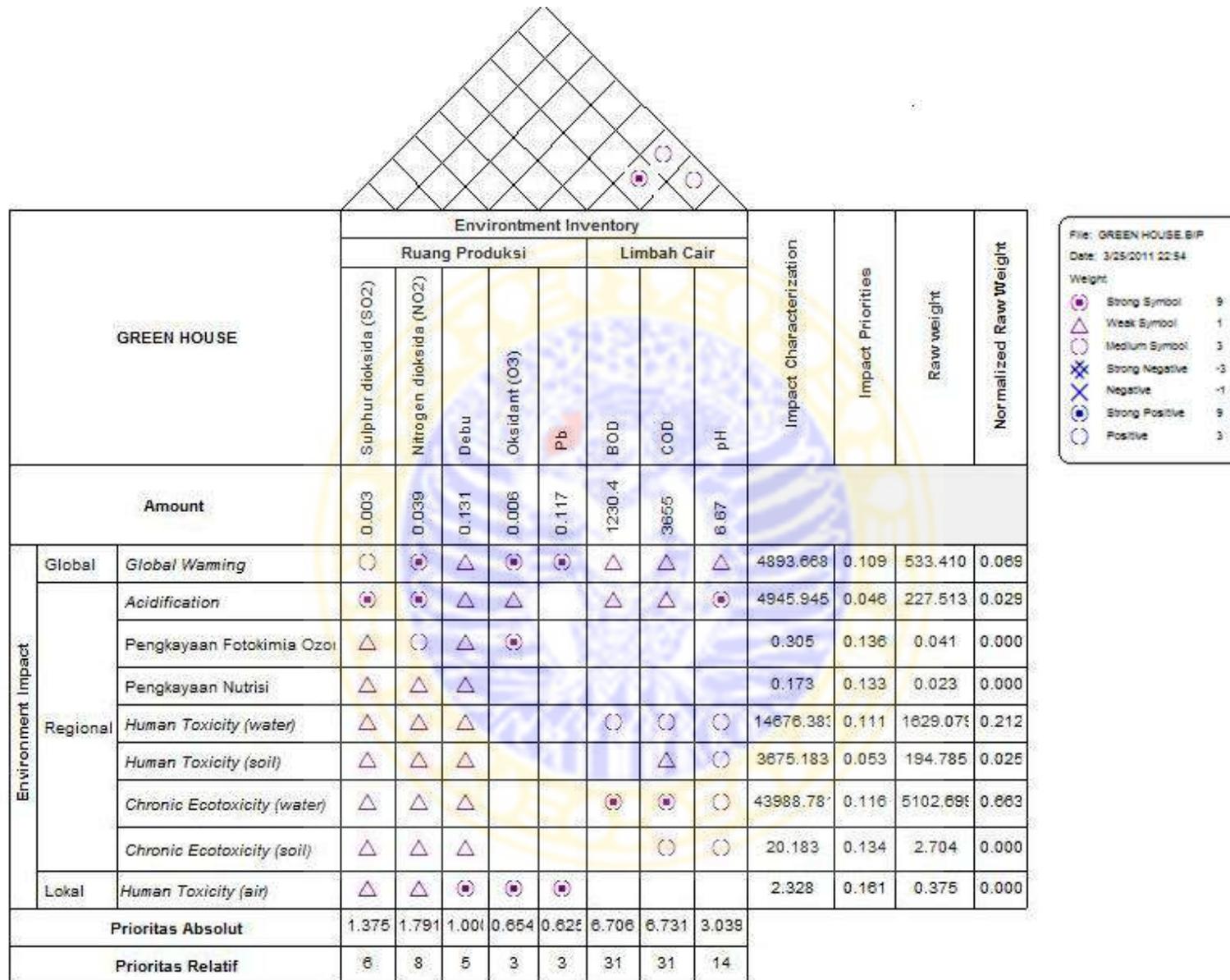
Tabel 4.16 memperlihatkan hasil perhitungan selengkapnya untuk prioritas absolut dan relatif untuk *green house* Batik Satrio Manah.

Tabel 4.16 Prioritas Absolut dan Relatif untuk *Green House* Batik Satrio Manah

Aspek Lingkungan	Prioritas Absolut	Prioritas Relatif
<i>Sulphurdioksida (SO2)</i>	1,375	0,063
<i>Nitrogen dioksida (NO2)</i>	1,791	0,082
Debu	1,000	0,045
<i>Oksidant (O3)</i>	0,654	0,029
<i>Pb</i>	0,625	0,028
<i>BOD</i>	6,706	0,306
<i>COD</i>	6,731	0,307
<i>pH</i>	3,039	0,139
Total	21,921	1

Sumber : Pengolahan Data

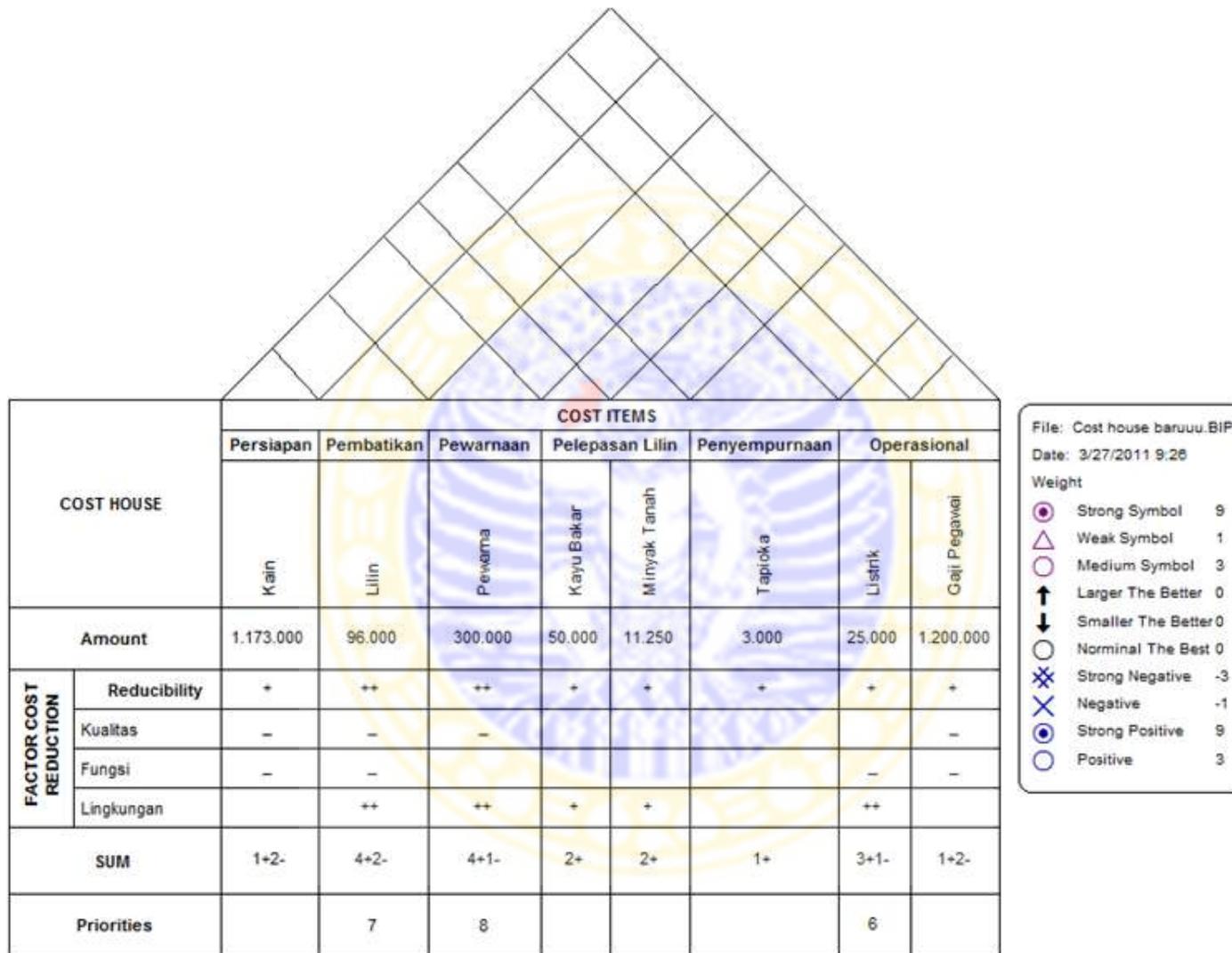
Setelah semua data didapatkan dan dilakukan perhitungan, maka keseluruhan data dapat diletakkan pada *green house* seperti pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Green House Batik Satrio Manah

4.5.3. *Cost House* (CH)

Dalam tahap ini biaya yang ada di setiap *life cycle* produksi batik dimasukkan ke dalam matriks-matriks *cost house*. Tujuan dari tahap ini yaitu mengurangi biaya suatu item. Simbol (+) dan (-) digunakan untuk menggambarkan pengurangan biaya yang ada. Tanda plus (+) menggambarkan kemungkinan biaya dapat dikurangi. Semakin banyak tanda plus, semakin besar kemungkinan untuk mengurangi biaya. Tanda minus (-) digunakan untuk menggambarkan dampak negatif yang ditimbulkan dari pengurangan biaya. Semakin banyak tanda minus (-), semakin banyak efek negatif yang ditimbulkan dari pengurangan biaya tersebut. Prioritas tertinggi diberikan untuk biaya *cost item* tertinggi dengan tanda plus (+) yang lebih banyak dan tanda minus (-) yang lebih sedikit.



Gambar 4.8 Cost House Batik Satrio Manah

4.6. Usulan Perbaikan

Pada penelitian ini dilakukan usulan untuk melakukan proses produksi yang lebih ramah lingkungan dengan cara penerapan eko-efisiensi. Menurut buku Panduan Penerapan Eko-efisiensi dari Kementerian Negara Lingkungan Hidup (KLH) tahun 2007, pengurangan konsumsi bahan kimia, pemanfaatan kembali kerokan lilin batik dan pengurangan konsumsi air dapat diterapkan sebagai alternatif pembuatan batik yang *eco-friendly* (ramah lingkungan). Selain dapat mengurangi biaya produksi, pengurangan konsumsi dan pemanfaatan limbah tersebut dapat mengurangi jumlah limbah yang terbuang tanpa mengurangi kualitas produk batik yang dihasilkan.

Dari hasil pengamatan di tempat produksi batik Satrio Manah, setiap harinya dalam proses pencelupan dibutuhkan kira-kira 3000 L air dengan campuran 50 gr pewarna, kemudian larutan bekas pencelupan/padding (± 7 liter per hari) yang mengandung antara lain zat warna Reaktif Dingin dan *Waterglass* dibuang begitu saja karena dianggap tidak berguna. Bila didiamkan lebih dari satu hari warnanya berubah menjadi muda. Hal ini bisa diakali dengan menggunakan kembali bekas larutan padding yang sudah didiamkan satu hari tersebut kemudian ditambahkan pada larutan zat warna segar dengan perbandingan tertentu agar tetap diperoleh reproduksi warna atau digunakan untuk pewarnaan bebas yang tidak perlu reproduksi warna. Dengan menggunakan kembali larutan bekas proses pencelupan padding, perusahaan dapat menghemat pemakaian bahan pewarna kimia sebesar 12% setiap harinya, mengurangi volume dan kadar zat pencemar yang terkandung dalam air limbah bekas larutan padding.

Setiap harinya untuk proses produksi batik cap tulis (kombinasi), UKM ini memerlukan 2,4 kg lilin batik. Dari bak perangkap lilin yang ada, masih banyak lilin batik yang terbuang percuma dan tidak tertangkap dalam bak penampung. Menurut pemiliknya, kira-kira 20% lilin dari batik yang dicuci terbuang dan menjadi limbah. Hal ini dapat diatasi dengan membuat bak perangkap lilin batik yang berdekatan dengan ruangan proses peremukan, sehingga memudahkan partikel lilin batik yang terlepas dapat disapu dan disiram masuk ke dalam bak dan ditangkap kembali serta bisa dipergunakan kembali.

Tabel 4.17 disajikan masalah yang ditimbulkan serta solusi yang bisa diberikan terhadap permasalahan yang ada pada produksi batik Satrio Manah.

Tabel 4.17 Solusi untuk Permasalahan Batik Satrio Manah

Masalah	Solusi	Penghematan yang dapat dilakukan
Bekas Larutan Padding biasanya dibuang	Digunakan untuk pewarnaan kembali	Per hari = ± 6 gr 6 gr × Rp 6.000 = Rp 36.000
Lilin Batik bekas remukan banyak yang terbuang	Membuat bak perangkap lilin batik yang berfungsi untuk mengumpulkan lilin yang biasanya terbuang	20% × 2,4 kg = 0,48 kg 0,48 kg × Rp 40.000 = Rp 19.200

Sumber: Hasil Perhitungan dan Pengamatan

Dalam tabel 4.18 disajikan biaya produksi kerajinan batik dengan menggunakan usulan bahan alternatif (penggunaan air bekas larutan *padd* dan pemakaian kembali lilin bekas lorodan)

Tabel 4.18 Biaya Produksi Batik Cap Tulis (kombinasi) Satrio Manah per Hari
(Batik *with Recycling*)

No	Item	Satuan	Harga per satuan (Rp)	Jumlah	Total (Rp)
1	PERSIAPAN				
	Kain (kw I)	m	17.000	30 potong @ 2,30 m	1.173.000
2	PEMBATIKAN				
	Lilin	kg	40.000	30 potong @ 6,4 ons	76.800
3	PEWARNAAN				
	Pewarna	ons	600.000	44 gr	264.000
4	PELEPASAN LILIN				
	Kayu Bakar	m ³	150.000	1/3 m ³	50.000
	Minyak Tanah	liter	7.500	1,5 liter	11.250
5	PENYEMPURNAAN				
	Tapioka	kg	5.000	6 ons	3.000
6	OPERASIONAL				
	Listrik	kWH	900		25.000
	Gaji Pegawai	orang	40.000	30	1.200.000
Total					2.803.050

Sumber : Hasil Perhitungan Berdasarkan Panduan Eko-efisiensi KLH

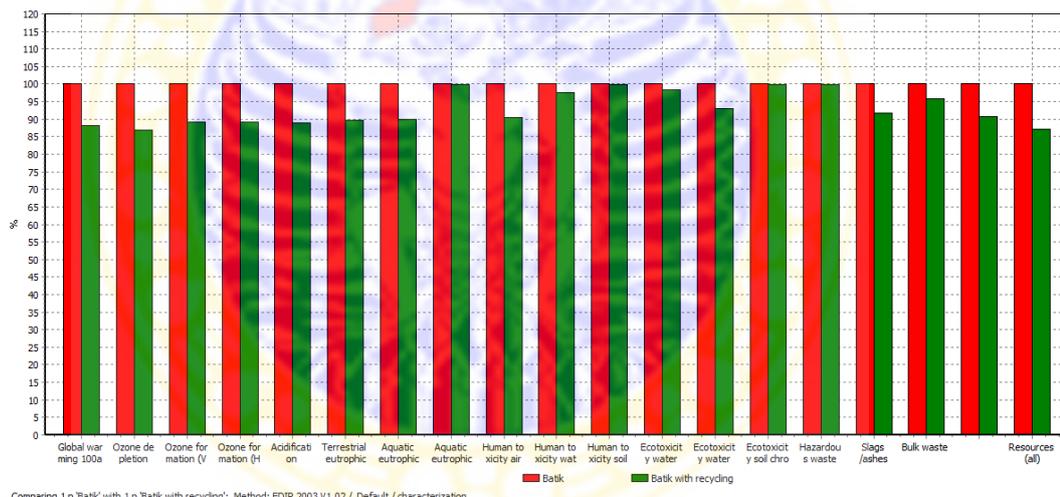
Dari hasil tabel dapat diketahui dengan menggunakan usulan *recycling* dapat mengurangi biaya sebesar Rp 55.200 per hari atau Rp 16.560.000 per tahun (300 hari) yang didapatkan dari pengurangan biaya zat pewarna kimia sebesar 12% dan pemakaian kembali lilin hasil lorodan sebesar 20%. Selain itu penggunaan kembali kerokan lilin dan air bekas pewarnaan dapat menurunkan dampak lingkungan yang dihasilkan. Serta sesuai dengan prinsip eko-efisiensi yakni *reduce, reuse, dan recycle*.

Gambar 4.9 menampilkan *Cost Matrix* (CM) dari konsep produk batik dasar dengan batik *with recycling*.

COST MATRIX	COST ITEMS								
	Persiapan	Pembatikan	Pewarnaan	Pelepasan Lilin		Penyempurnaan	Operasional		TOTAL
	Kain	Lilin	Pewarna	Kayu Bakar	Minyak Tanah	Tapoka	Listrik	Gaji Pegawai	
BATIK DASAR	1.173.000	96.000	300.000	50.000	11.250	3.000	25.000	1.200.000	2.858.250
BATIK WITH RECYCLING	1.173.000	76.800	264.000	50.000	11.250	3.000	25.000	1.200.000	2.803.050

Gambar 4.9 Cost Matrix Perbandingan Biaya Produksi Batik Dasar dan Batik with Recycling

Gambar 4.10 menggambarkan perbandingan dampak lingkungan yang diakibatkan oleh produksi batik dasar (merah) dan batik with recycling (hijau)



Gambar 4.10 Perbandingan Dampak Lingkungan Produksi Batik Dasar dan Batik with Recycling

4.6.1. Concept Comparison House (CCH)

Berdasarkan analisis kualitas, dampak lingkungan, dan biaya kemudian dilakukan pengembangan produk kerajinan keramik melalui *concept comparison house*. Metode pemilihan produk terbaik diperoleh dari matriks tersebut. Matriks

ini diadopsi dari *house of quality* yang di dalamnya berisi kriteria kualitas berdasarkan atas kepuasan dan kebutuhan konsumen, dampak lingkungan yang ditimbulkan dan biaya yang terjadi selama siklus hidup produk.

4.6.1.1. Penentuan Bobot Prioritas Kriteria Pemilihan Produk

Bagi perusahaan, terdapat beberapa kriteria yang digunakan untuk memilih produk. Dari beberapa kriteria yang ada, dipilih kriteria pemenuhan kebutuhan dan keinginan konsumen, dampak lingkungan yang ditimbulkan produk, dan biaya produk. Oleh karena itu perlu diketahui penilaian perusahaan terhadap kriteria-kriteria tersebut. Data hasil wawancara dengan pemilik Batik Satrio Manah ditampilkan pada tabel 4.19 berikut.

Tabel 4.19 Matriks Perbandingan Berpasangan Bobot Prioritas Pemilihan Produk

	Kebutuhan dan Keinginan Konsumen	Dampak Lingkungan	Biaya
Kebutuhan dan Keinginan Konsumen	1	5	1
Dampak lingkungan	1/5	1	1/2
Biaya	1	2	1

Sumber: Hasil Wawancara dengan Pemilik

Dari data tersebut kemudian dicari bobot prioritas tiap kriteria. Hasil perhitungan untuk mencari bobot prioritas kriteria ditunjukkan pada tabel 4.20 dibawah ini:

Tabel 4.20 Bobot Prioritas Pemilihan Produk

	Kebutuhan dan Keinginan Konsumen	Dampak Lingkungan	Biaya	Bobot Prioritas
Kebutuhan dan Keinginan Konsumen	0,455	0,625	0,4	0,498
Dampak lingkungan	0,09	0,125	0,2	0,135
Biaya	0,455	0,25	0,4	0,367
<i>Inconsistency = 0,09 With 0 missing judgments</i>				

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Untuk mengisi data pada ruang *satisfaction degree* matriks pada *concept comparison house* digunakan angka-angka dengan skala 1 sampai 10 pada masing-masing konsep produk. Semakin besar nilainya menunjukkan semakin *requirements* dapat dipenuhi. Pemberian angka dilakukan melalui *brainstorming* dengan pemilik dengan mempertimbangkan hasil dari matriks-matriks sebelumnya (*Quality house*, *Green house*, dan *Cost House*) dan dengan mempertimbangkan kemampuan manajemen.

Skor baris (*R score in Q.E.C*) diperoleh langsung dari nilai prioritas (*technical importance*) pada *Quality House*, *Green House*, dan *Cost House*. Kemudian nilai ini di normalisasikan secara terpisah antara kualitas, lingkungan, dan biaya, sehingga didapatkan skor normalisasi (*N score in Q.E.C*). Nilai *Weight* didapatkan dengan mengalikan bobot Q.E.C (*Q.E.C Weight*) dengan skor normalisasi (*N score in Q.E.C*).

Contoh: Nilai *Weights* untuk “melakukan inovasi setiap tiga bulan sekali” adalah $44 \times 50\% = 22$

Kemudian total kepuasan untuk masing-masing konsep produk dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2.10).

Contoh: Total kepuasan untuk “batik dasar” adalah $(6 \times 22) + (7 \times 13) + (5 \times 15) + (5 \times 5) + (5 \times 5) + (7 \times 3) + (6 \times 14) + (5 \times 12) + (7 \times 11) = 590$

Hasil evaluasi digambarkan dalam *concept comparison house* seperti gambar berikut:



CONCEPT COMPARISON HOUSE		REQUIREMENTS									Satisfaction	Total Environment Impact	Total Cost
		Kualitas			Lingkungan			Biaya					
		Melakukan inovasi setiap tiga bulan sekali	Menyesuaikan dengan motif batik yang sedang tren saat ini	Menggunakan material yang ramah lingkungan dan aman bagi manusia dan lingkungan	BOD	COD	pH	Pewarna	Lilin	Listrik			
PRODUCT CONCEPT	Batik Dasar	6.0	7.0	5.0	5.0	5.0	7.0	6.0	5.0	7.0	590		2858250
	Batik <i>with Recycling</i>	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0	8.0	8.0	814		2803050
Q.E.C weights		50%			13%			37%			BEST CONCEPT : Batik with Recycling		
R Scores in Q.E.C		27	16	18	31	31	14	8	7	6			
N Scores in Q.E.C		44	26	30	41	41	18	38	33	29			
Weights		22	13	15	5	5	3	14	12	11			

Gambar 4.11 Concept Comparison House

4.7. Pembahasan Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian ini terdapat tiga rumah yang akan dianalisis, yakni *quality house*, *green house* dan *cost house*. Analisis data diawali dari pengolahan QFD, LCA, kemudian LCC. Selain itu dilakukan analisis terhadap konsep produk alternatif yang diusulkan melalui *concept comparison house*.

4.7.1. Analisis *Quality House*

4.7.1.1. Analisis Kualitas Produk Berdasarkan Kebutuhan dan Keinginan Konsumen

Untuk mendapatkan data kebutuhan dan keinginan konsumen, dilakukan melalui penyebaran kuisisioner kepada responden pengguna batik Satrio Manah. Berdasarkan hasil survey, didapatkan atribut-atribut yang dibutuhkan konsumen seperti yang terdapat pada tabel 4.4.

Hasil uji validitas dan reliabilitas kuisisioner menunjukkan bahwa semua atribut kualitas valid dan tiap dimensinya bisa diandalkan. Hal ini bisa ditunjukkan dengan besarnya nilai validitas dan reliabilitas untuk tingkat kepuasan dan kepentingan lebih dari nilai *r-table*. Selain itu, apabila kuisisioner tersebut ditanyakan kepada orang yang sama dalam waktu yang berbeda maupun kepada orang yang berbeda dalam waktu yang sama, akan memiliki pemahaman yang sama.

Dari tabel 4.6 dapat diketahui urutan prioritas kebutuhan konsumen berdasarkan tingkat kepentingan. Atribut kualitas yang paling dipentingkan oleh konsumen adalah “motif batik mengikuti perkembangan tren/mode”.

4.7.1.2. Analisis Tingkat Kesenjangan Kualitas

Kebutuhan konsumen berdasarkan tingkat kesenjangan merupakan kebutuhan yang harus dikoreksi oleh pihak produsen. Apabila nilai kepuasan yang diterima sama dengan atau lebih besar dari yang diinginkan, berarti pada atribut kualitas produk yang bersangkutan sudah merasa puas. Akan tetapi apabila nilai kepuasan yang diterima lebih rendah dari yang diinginkan, berarti konsumen merasa tidak puas terhadap atribut kualitas produk yang bersangkutan.

Kebutuhan koreksi hanya merupakan kebutuhan kualitas produk yang pada saat penelitian ini dilakukan tingkat kualitasnya tidak memenuhi kriteria konsumen. Tingkat kebutuhan koreksi diperoleh melalui atribut yang bernilai negatif, yang mengindikasikan keinginan konsumen belum terpenuhi. Nilai negatif terbesar menunjukkan tingkat kebutuhan koreksi yang lebih tinggi. Pada tabel 4.7 dapat dilihat bahwa nilai koreksi pada atribut “modifikasi corak” memiliki nilai kesenjangan tertinggi dengan nilai -0,261.

4.7.1.3. Analisis *Importance Rating*

Importance rating merupakan nilai kepentingan atribut produk kerajinan batik menurut konsumen. Nilai tingkat kepentingan ini menyatakan seberapa penting atribut produk kerajinan batik mempengaruhi keputusan konsumen dalam melakukan pembelian. Tabel 4.7 menunjukkan atribut “warna tidak mudah luntur” dan “motif batik mengikuti perkembangan tren/mode” memiliki tingkat kepentingan paling tinggi, yaitu 5.

4.7.1.4. Analisis *Raw Weight* dan *Normalized Raw Weight*

Raw weight menunjukkan sebuah nilai dari tingkat kepentingan konsumen, *improvement ratio*, dan *sales point*. *Improvement ratio* merupakan perbandingan nilai goal dengan tingkat kepuasan konsumen. *Goal* menunjukkan nilai perbaikan yang hendak dilakukan oleh produsen batik Satrio Manah. Sedangkan *sales point* merupakan informasi kemampuan menjual produk batik berdasarkan seberapa baik kebutuhan konsumen terpenuhi. Semakin besar skor *weight*, maka semakin penting hubungan kebutuhan konsumen.

Dari tabel 4.9 terlihat bahwa atribut “modifikasi corak” memiliki skor RW dan NRW tertinggi, yaitu sebesar 7,565 dan 0,2185 yang mengindikasikan bahwa atribut tersebut membutuhkan perbaikan kualitas.

4.7.1.5. Analisis Respon Teknis

Respon teknis merupakan jawaban dari pihak produsen batik Satrio Manah terhadap *customer requirements*. Untuk memenuhi keinginan konsumen terdapat beberapa tindakan yang harus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Pada rumah kualitas, respon teknis terdapat pada bagian atap rumah. Keterkaitan setiap respon teknis pada setiap atribut kebutuhan konsumen ditampilkan pada dinding bangunan. Selanjutnya prioritas respon teknis akan diperoleh pada lantai dasar bangunan. Nilai prioritas respon teknis merupakan nilai yang menunjukkan seberapa besar kontribusi yang diberikan oleh masing-masing respon teknis dalam rangka memenuhi kebutuhan yang diinginkan konsumen. Melalui prioritas respon teknis ini kemudian pihak produsen batik Satrio Manah dapat menemukan

tindakan teknis yang terpenting dilakukan untuk perbaikan kualitas produk dalam rangka memenuhi kebutuhan konsumen. Berdasarkan tabel 4.10 respon teknis yang harus diperhatikan berdasarkan urutan prioritas adalah:

1. Melakukan inovasi setiap tiga bulan sekali
2. Menggunakan material yang ramah lingkungan dan aman bagi manusia dan lingkungan
3. Menyesuaikan dengan motif batik yang sedang tren saat ini
4. Menetapkan standarisasi selama proses pewarnaan maupun bahan pewarna yang digunakan
5. Menetapkan karakteristik dasar corak batik
6. Meningkatkan layanan penanganan keluhan dan mempermudah akses informasi
7. Menggunakan bahan yang diinginkan konsumen

4.7.2. Analisis *Green House*

Produksi batik di sepanjang siklus hidupnya memberikan dampak lingkungan yang besar, terutama dari bahan pewarna kimia yang digunakan dan eksploitasi penggunaan air di setiap prosesnya. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis *green house* untuk mengurangi dampak lingkungan yang diakibatkan dari proses produksi batik.

4.7.2.1. Analisis Prioritas Dampak

Analisis Prioritas dampak didapatkan dari penilaian *environment expert judgment* melalui matriks perbandingan berpasangan dengan menggunakan skala AHP 1-9. Dari tabel 4.13 dapat diketahui bahwa dampak lokal terhadap *Human Toxicity (air)* memiliki nilai tertinggi yakni 0,161, merupakan dampak lingkungan terpenting menurut ahli lingkungan, karena berhubungan langsung dengan kondisi lokal tempat produksi. Namun, hal tersebut tidak menjadi ukuran mutlak karena keterkaitan antar dampak lingkungan sangat berhubungan erat, dan tidak bisa dipisahkan satu per satu.

4.7.2.2. Analisis *Technical Importance Rating*

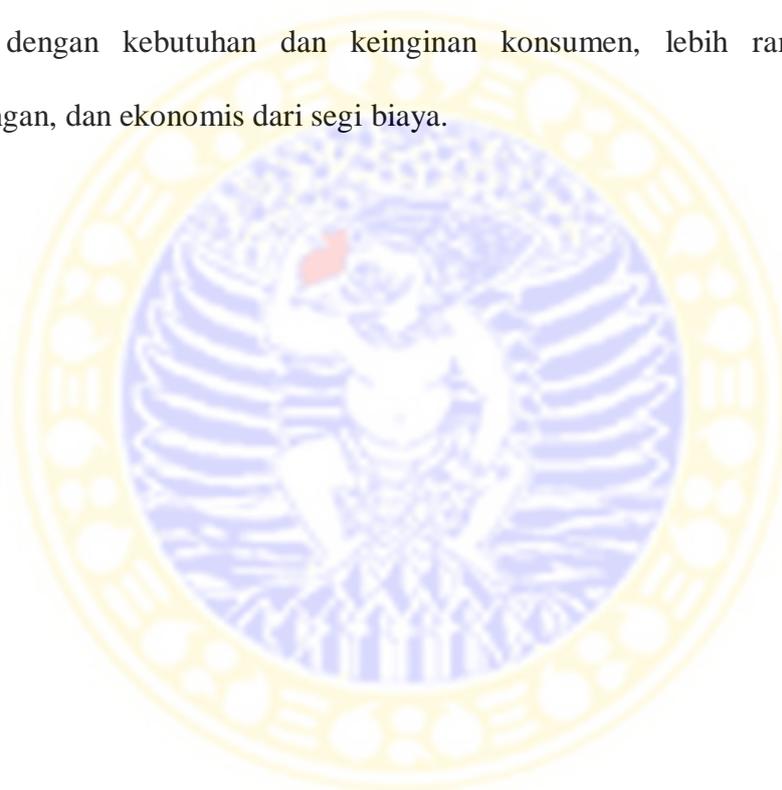
Pada matriks ini berisi tingkat kepentingan aspek lingkungan yang dihasilkan selama produksi batik untuk diprioritaskan guna ditangani. Dari tabel 4.16 dapat diketahui bahwa kadar COD dan BOD dari limbah pencelupan batik membutuhkan prioritas lebih untuk ditangani.

4.7.3. Analisis *Cost House*

Dalam *cost house* dapat diketahui biaya-biaya yang dapat direduksi selama proses pembuatan batik beserta dampak negatif yang mungkin diakibatkan dari pengurangan biaya tersebut. Dari gambar 4.7 dapat diketahui bahwa prioritas biaya yang dapat dikurangi adalah biaya dari pewarna, lilin, dan biaya listrik.

4.7.4. Analisis *Concept Comparison House*

Berdasarkan analisis mengenai kualitas produk yang diinginkan konsumen, dampak lingkungan, dan biaya, kemudian dimasukkan ke dalam matriks *concept comparison house* ini untuk dilakukan evaluasi bersama konsep produk baru yang diusulkan. Berdasarkan hasil evaluasi pada gambar 4.10 dapat diketahui bahwa batik *with recycling* (usulan) memiliki alternatif terbaik karena sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen, lebih ramah terhadap lingkungan, dan ekonomis dari segi biaya.



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan interpretasi dari pengolahan data yang telah dilakukan, maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut:

1. Atribut kain batik yang dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen adalah kain batik yang memiliki modifikasi corak, modifikasi bahan (sutera, serat nanas, dll), motif batik mengikuti perkembangan tren/mode, warna tidak mudah luntur, batik memiliki corak khas, serta proses produksi yang ramah lingkungan. Untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen tersebut maka pihak produsen batik Satiro Manah perlu untuk memprioritaskan beberapa perbaikan, diantaranya: melakukan inovasi setiap tiga bulan sekali, menyesuaikan dengan motif batik yang sedang tren saat ini, serta menggunakan material yang ramah lingkungan dan aman bagi manusia dan lingkungan.
2. Limbah yang dihasilkan selama proses produksi batik terdiri dari limbah selama dalam ruang produksi yang meliputi sulphur dioksida (SO_2), nitrogen dioksida (NO_2), debu, oksidant (O_3), timbal (Pb), serta limbah cair dari proses pewarnaan yang menunjukkan kadar BOD, COD dan pH yang tinggi. Limbah-limbah tersebut menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Dampak terbesar dari proses produksi batik adalah dampak terhadap air dan tanah. Kontribusi terbesar dari dampak ini adalah dari

limbah cair dari proses pewarnaan yang mengandung zat pewarna kimia. Agar proses produksi batik tidak memberi dampak yang besar terhadap lingkungan, emisi dari zat pewarna kimia harus dikurangi.

3. Biaya-biaya yang terjadi selama proses produksi batik terdiri biaya pembelian kain, lilin, pewarna, kayu bakar, minyak tanah, tapioka, biaya listrik, dan biaya gaji pegawai. Dari elemen-elemen biaya tersebut, biaya yang dimungkinkan dapat mendukung *cost reduction program* adalah biaya dari biaya bahan pewarna, lilin dan listrik.
4. Dari hasil pemilihan konsep produksi berdasar kriteria QEC (*Quality, Environment, Cost*) melalui pendekatan *Green QFD-II*, dapat diambil keputusan, proses produksi batik *with recycling* memiliki tingkat *satisfaction* yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan proses produksi batik dasar, *total environment impact* yang lebih rendah, dan *total cost* yang lebih kecil. Untuk memenuhi kriteria tersebut, produsen batik harus memperhatikan kinerja selama proses produksi, diantaranya: melakukan inovasi setiap tiga bulan sekali, menyesuaikan dengan motif batik yang sedang tren saat ini, menggunakan material yang ramah lingkungan dan aman bagi manusia dan lingkungan, mengurangi emisi dari zat pewarna, dan mengurangi biaya-biaya yang mungkin bisa direduksi.

5.2. Saran

Adapun saran yang bisa diberikan untuk penelitian berikutnya maupun untuk UKM Batik Satrio Manah diantaranya:

A. Untuk penelitian berikutnya:

1. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan metode *Green QFD* dan *Green QFD-II* pada kasus-kasus yang lain yang memiliki dampak lingkungan yang lebih besar, karena tren permintaan dunia saat ini mulai mengarah pada produk yang lebih ramah lingkungan.

B. Untuk UKM Batik Satrio Manah:

1. Pihak UKM Batik Satrio Manah perlu untuk melakukan kajian secara rutin dan berkelanjutan (*continous improvement*) untuk melihat perkembangan keinginan dan kebutuhan konsumen terhadap kualitas batik Satrio Manah
2. Metode *Green QFD-II* ini bisa dijadikan sebagai salah satu alat pertimbangan UKM Batik Satrio Manah pada setiap inovasi produk maupun proses produksinya sehingga bisa dijadikan sebagai keunggulan bersaing.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyas. 2008. *Perekonomian Indonesia: Ekonomi Indonesia dan Keterbukaan*. Jakarta: Pusat Pengembangan Bahan Ajar-Universitas Mercu Buana.
- Andrian. 2010. Perajin Didorong Ciptakan Batik Ramah Lingkungan. Suara Karya (Online), (<http://bataviase.co.id/node/408505>, diakses 3 Januari 2011).
- Anonim. 2010. Pengenalan Prakarsa Batik Bersih (Clean Batik Initiative - CBI). (online), (<http://www.cleanbatik.com/>, diakses 3 Januari 2011).
- Astuti, Septin Puji. 2004. Evaluasi Konsep Produk dengan Pendekatan Green QFD II. *Program Pasca Sarjana Jurusan Teknik Industri ITS Surabaya*.
- Ayu Rucitra, Angga. 2010. Pengembangan Produk Kursi Makan pada UKM Pengrajin Rotan dengan Metode Green QFD II. *Program Pasca Sarjana Jurusan Teknik Industri ITS Surabaya*.
- Burhan *et al.* 2009. *Statistik Terapan untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Cagno, Enrico & Paolo Trucco. 2007. Integrated Green and Quality Function Deployment. *International Journal Product Lifecycle Management*. Vol. 2 (1): 64-83.
- Cohen, Lou. 1995. *Quality Function Deployment : How to Make QFD Work for You*. Massachusset: Addison-Wesley Publishing Company Global.
- Foster, Thomas S. 2007. *Managing Quality: Integrating the supply Chain*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Geotsch, David L. & Stanley B. Davis. 2003. *Quality Management: Introduction to total Quality Management for Production, Processing, and Services*. New Jersey: Pearson education Inc.
- Ghozali, Imam. 2001. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Kamus Lingkungan Hidup Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia dapat diakses di www.menlh.go.id.
- Kementrian Negara Lingkungan Hidup. 2007. *Panduan Penerapan Eko-efisiensi Usaha kecil dan Menengah sektor Batik*. Jakarta.

- Mason, Robert D. dan A.L Douglas. 1996. *Teknik Statistika untuk Bisnis dan Ekonomi*. Jilid 2 edisi 9. Jakarta: Erlangga.
- Murni, Sari. 2005. Strategi Produksi Bersih Untuk Meningkatkan Manajemen Lingkungan Pada Industri Skala Kecil : Studi Kasus Industri Kerajinan Batik "K", Solo. *Program Pasca Sarjana Jurusan Teknik Industri ITS Surabaya*.
- Musianto, Lukas S. 2002. Perbedaan Pendekatan Kuantitatif dengan Pendekatan Kualitatif dalam Metode Penelitian. *Jurnal Manajemen & Kewirausahaan*. Vol. 4 (2) : 123-136.
- RepublikaOnline. 2009, 4 Desember. *Pasca Pengakuan UNESCO, Penjualan Batik Yogya Naik 30 Persen*. (Online). (http://koran.republika.co.id/berita/93554/Pasca_Pengakuan_UNESCO_Penjualan_Batik_Yogya_Naik_30_Persen, diakses pada 3 Januari 2011).
- Sugiarto. 2001. *Teknik Sampling*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Trisaparjo. 2005. Studi Pengendalian Kualitas Proses produksi Gitar Akustik pada PT. Tiga Negeri Raya (Musical Instruments Manufactures). (Online). (<http://dspace.widyatama.ac.id/handle/10364/672> diakses pada 10 Februari 2011).
- WBCSD. 2000. Measuring Eco-efficiency: A Guide to Reporting Company Performace.(Online). (http://www.wbcd.org/web/publications/measuring_eco_efficiency.pdf, diakses pada 24 Januari 2011).
- Wenzel *et al.* 1997. *Environmental Assessment of Products, vol. 1: Methodology, Tools and Case Studies in Product Development*. London : Chapman & Hall.
- Zhang, Y, *et al.* 1999. Green QFD-II: A Life Cycle Approach for Environmentally Conscious Manufacturing by Integrating LCA and LCC into QFD Matrices. *International Journal Production Research*. Vol. 37 (5): 1075-1091.

UD. SATRIO MANAH
Desa Bangoan, Kec. Kedungwaru, Kab. Tulungagung
Jawa Timur, Telp. (0355) 7708170

Tulungagung, 25 Nopember 2010

SURAT KETERANGAN

Yth. Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Airlangga
Kampus B Jl. Airlangga 4
Surabaya 60286

Dengan Hormat,

Menjawab surat Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Airlangga Surabaya no. surat 1203/H3.1.4/PPd/Akd/2010 tanggal 22 Nopember 2010 perihal tersebut di atas, dengan ini disampaikan bahwa permohonan ijin penelitian/riset atas mahasiswa/i:

Nama : Siswo Rahayu Widyaningsih
Nomor Pokok : 040710647
Program Studi : Manajemen
Judul Skripsi : Pengembangan Produk Batik yang Ramah Lingkungan
dengan Menggunakan Metode *Green QFD-II*

dapat kami terima mulai tanggal 1 Desember 2010 s/d 1 Maret 2011.

Demikian untuk dimaklumi, atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

UD. SATRIO MANAH

Pemilik



Srianna



LAMPIRAN 1
QUALITY HOUSE

KUISIONER FORMAL

Dalam rangka meningkatkan kualitas produk dari Usaha Kecil dan Menengah (UKM) yakni Batik Satrio Manah Tulungagung, maka kiranya diharapkan saudara/i berkenan mengisi kuisisioner ini sesuai dengan yang pernah dialami/dirasakan. Jawaban yang diberikan akan menjadi masukan yang sangat penting bagi pihak UKM untuk mencapai kualitas yang diinginkan oleh konsumen keseluruhan. Atas perhatian dan kerja samanya, kami sampaikan terimakasih.

IDENTIFIKASI RESPONDEN

Nama :
Usia :
Jenis Kelamin : L / P
Pekerjaan :

IDENTIFIKASI TINGKAT KEPENTINGAN

Tujuan

Untuk mengetahui atribut kualitas produk yang dianggap penting oleh para konsumen, dalam rangka peningkatan kualitas produk sentra Usaha Kecil dan Menengah Batik Satrio Manah Tulungagung.

Petunjuk Pengisian

Lingkari jawaban yang Anda anggap sesuai pada kolom sikap skala yang telah disediakan:

Keterangan skala sikap:

- (1) Sangat Tidak Penting
- (2) Tidak Penting
- (3) Cukup Penting
- (4) Penting
- (5) Sangat Penting

No	Atribut	Tingkat Kepentingan				
A	PERFORMANCE/ kinerja					
1	Batik dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam produk (garmen, kerajinan, dll)	1	2	3	4	5
B	FEATURE/ fitur					
2	Modifikasi Corak	1	2	3	4	5
3	Modifikasi Bahan (sutera, serat nanas dll)	1	2	3	4	5
C	CONFORMANCE/ kesesuaian					
4	Kesesuaian harga dengan teknik pembuatan batik (tulis, cap, printing)	1	2	3	4	5
5	Kesesuaian harga dengan bahan yang digunakan	1	2	3	4	5
6	Kesesuaian harga dengan corak batik	1	2	3	4	5
D	RELIABILITY/ keandalan					
7	Motif batik mengikuti perkembangan tren/ mode	1	2	3	4	5
E	DURABILITY/ tahan lama					
8	Warna tidak mudah luntur	1	2	3	4	5
9	Kain tidak mengkerut/ mengecil setelah dicuci	1	2	3	4	5
F	SERVICEABILITY/ kemudahan perawatan					
10	Fasilitas untuk penanganan keluhan maupun kebutuhan informasi konsumen	1	2	3	4	5
G	AESTHETIC/ estetika					
11	Variasi warna pada batik	1	2	3	4	5
H	FITNESS FOR USE/ PERCEIVED QUALITY					
12	Batik memiliki <i>design</i> unik dan tidak pasaran	1	2	3	4	5
13	Batik memiliki corak khas	1	2	3	4	5
I	ENVIRONMENT/ lingkungan					
14	Proses produksi batik ramah lingkungan	1	2	3	4	5

IDENTIFIKASI TINGKAT KEPUASAN

Tujuan

Untuk mengetahui tingkat kenyataan terhadap kepuasan yang dirasakan dan harapan kepuasan terhadap produk sentra Usaha Kecil dan Menengah Batik Satrio Manah Tulungagung.

Keterangan skala sikap:

- (1) Sangat Tidak Puas
- (2) Tidak Puas

(3) Cukup Puas

(4) Puas

(5) Sangat Puas

No	Atribut	Skala Sikap									
		Kenyataan					Harapan				
A	PERFORMANCE/ kinerja										
1	Batik dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam produk (garmen, kerajinan, dll)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
B	FEATURE/ fitur										
2	Modifikasi Corak	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3	Modifikasi Bahan (sutera, serat nanas dll)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
C	CONFORMANCE/ kesesuaian										
4	Kesesuaian harga dengan teknik pembuatan batik (tulis, cap, printing)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5	Kesesuaian harga dengan bahan yang digunakan	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6	Kesesuaian harga dengan corak batik	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
D	RELIABILITY/ keandalan										
7	Motif batik mengikuti perkembangan tren/ mode	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
E	DURABILITY/ tahan lama										
8	Warna tidak mudah luntur	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
9	Kain tidak mengkerut/ mengecil setelah dicuci	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
F	SERVICEABILITY/ kemudahan perawatan										
10	Tersedia fasilitas untuk penanganan keluhan maupun kebutuhan informasi konsumen	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
G	AESTHETIC/ estetika										
11	Variasi warna pada batik	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
H	FITNESS FOR USE/ PERCEIVED QUALITY										
12	Batik memiliki <i>design</i> unik dan tidak pasaran	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
13	Batik memiliki corak khas	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
I	ENVIRONMENT/ lingkungan										
14	Proses produksi batik ramah lingkungan	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

***** TERIMA KASIH *****

Divalidasi pada tanggal 24 April 2011

Batik
Satrio Manah
 Tulungagung
 Bangsan, Kedungrejo, Tulungagung
 (Sriana) 055) 7708170

		VAR0001	VAR0002	VAR0003	VAR0004	VAR0005	VAR0006	VAR0007	VAR0008	VAR0009	VAR0010	VAR0011	VAR0012	VAR0013	VAR0014	VAR0015
VAR00001	Pearson Correlation	1	.296 [*]	-.125	.329 [*]	-.115	.354 [*]	.132	-.030	.277	.424 ^{**}	.264	.211	.299 [*]	.165	.416 ^{**}
	Sig. (2-tailed)		.037	.387	.020	.428	.012	.361	.839	.052	.002	.064	.142	.035	.253	.003
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00002	Pearson Correlation	.296 [*]	1	.440 ^{**}	.487 ^{**}	.193	.456 ^{**}	.317 [*]	.448 ^{**}	.383 ^{**}	.520 ^{**}	.449 ^{**}	.533 ^{**}	.571 ^{**}	.277	.782 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	.037		.001	.000	.180	.001	.025	.001	.006	.000	.001	.000	.000	.052	.000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00003	Pearson Correlation	-.125	.440 ^{**}	1	.304 [*]	.251	.140	.002	.098	.079	.273	.028	.145	.115	.209	.357 [*]
	Sig. (2-tailed)	.387	.001		.032	.079	.334	.987	.497	.587	.055	.846	.317	.425	.145	.011
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00004	Pearson Correlation	.329 [*]	.487 ^{**}	.304 [*]	1	.179	.350 [*]	.184	.331 [*]	.264	.379 ^{**}	.283 [*]	.207	.328 [*]	.199	.587 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	.020	.000	.032		.213	.013	.201	.019	.064	.007	.047	.149	.020	.167	.000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00005	Pearson Correlation	-.115	.193	.251	.179	1	.019	.229	.183	.121	.074	.222	.101	.205	.314 [*]	.350 [*]
	Sig. (2-tailed)	.428	.180	.079	.213		.896	.110	.203	.404	.607	.121	.484	.154	.026	.013
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00006	Pearson Correlation	.354 [*]	.456 ^{**}	.140	.350 [*]	.019	1	.034	.041	.382 ^{**}	.207	.212	.386 ^{**}	.362 ^{**}	-.052	.461 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	.012	.001	.334	.013	.896		.815	.777	.006	.149	.139	.006	.010	.721	.001
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00007	Pearson Correlation	.132	.317 [*]	.002	.184	.229	.034	1	.646 ^{**}	.218	.418 ^{**}	.421 ^{**}	.424 ^{**}	.479 ^{**}	.547 ^{**}	.635 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	.361	.025	.987	.201	.110	.815		.000	.129	.003	.002	.002	.000	.000	.000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00008	Pearson Correlation	-.030	.448 ^{**}	.098	.331 [*]	.183	.041	.646 ^{**}	1	.275	.318 [*]	.343 [*]	.474 ^{**}	.362 ^{**}	.412 ^{**}	.617 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	.839	.001	.497	.019	.203	.777	.000		.053	.025	.015	.001	.010	.003	.000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00009	Pearson Correlation	.277	.383 ^{**}	.079	.264	.121	.382 ^{**}	.218	.275	1	.104	.276	.151	.238	.107	.501 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	.052	.006	.587	.064	.404	.006	.129	.053		.471	.053	.296	.096	.458	.000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

VAR00010	Pearson Correlation	.424**	.520**	.273	.379**	.074	.207	.418**	.318*	.104	1	.255	.536**	.559**	.531**	.681**
	Sig. (2-tailed)	.002	.000	.055	.007	.607	.149	.003	.025	.471		.074	.000	.000	.000	.000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00011	Pearson Correlation	.264	.449**	.028	.283*	.222	.212	.421**	.343*	.276	.255	1	.568**	.748**	.278	.655**
	Sig. (2-tailed)	.064	.001	.846	.047	.121	.139	.002	.015	.053	.074		.000	.000	.051	.000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00012	Pearson Correlation	.211	.533**	.145	.207	.101	.386**	.424**	.474**	.151	.536**	.568**	1	.704**	.437**	.710**
	Sig. (2-tailed)	.142	.000	.317	.149	.484	.006	.002	.001	.296	.000	.000		.000	.002	.000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00013	Pearson Correlation	.299*	.571**	.115	.328*	.205	.362**	.479**	.362**	.238	.559**	.748**	.704**	1	.468**	.785**
	Sig. (2-tailed)	.035	.000	.425	.020	.154	.010	.000	.010	.096	.000	.000	.000		.001	.000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00014	Pearson Correlation	.165	.277	.209	.199	.314*	-.052	.547**	.412**	.107	.531**	.278	.437**	.468**	1	.605**
	Sig. (2-tailed)	.253	.052	.145	.167	.026	.721	.000	.003	.458	.000	.051	.002	.001		.000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00015	Pearson Correlation	.416**	.782**	.357*	.587**	.350*	.461**	.635**	.617**	.501**	.681**	.655**	.710**	.785**	.605**	1
	Sig. (2-tailed)	.003	.000	.011	.000	.013	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	50	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	50	100,0

Reliability

Cronbach's Alpha	N of Items
.851	14

Lampiran 2															
Data Kuisisioner untuk Tingkat Kepuasan yang Diterima															
Responden Ke-	Pertanyaan														Jmlh.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	40
2	4	3	5	5	5	5	5	5	5	3	1	4	1	3	50
3	3	3	3	3	5	4	4	4	4	2	3	3	3	4	45
4	4	4	5	2	4	5	2	4	3	1	4	5	3	4	46
5	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	41
6	4	4	4	4	5	5	4	2	5	1	5	4	5	4	52
7	4	3	5	4	4	4	3	3	3	5	3	4	4	3	48
8	5	5	4	3	4	5	5	3	5	3	3	5	3	4	52
9	3	3	2	2	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	43
10	3	4	4	3	2	4	3	3	3	3	3	3	2	2	39
11	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	45
12	3	3	3	1	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	33
13	3	2	4	2	1	3	3	4	3	3	3	4	3	2	37
14	3	3	3	4	2	3	4	3	3	4	3	3	3	4	42
15	3	3	3	1	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	33
16	3	4	4	4	3	4	4	5	4	4	3	4	3	3	49
17	4	5	4	4	3	4	1	4	4	3	3	4	4	3	46
18	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	43
19	4	4	2	5	4	5	4	4	5	3	4	5	4	3	52
20	4	4	3	4	5	5	3	4	5	4	4	5	4	3	53
21	5	3	3	3	2	2	3	4	4	3	5	2	2	4	40
22	3	3	4	3	4	2	3	5	4	3	3	4	3	2	43
23	5	4	5	3	4	5	5	5	3	5	5	4	4	4	56
24	3	3	2	4	2	3	4	3	3	4	3	3	3	4	41
25	3	3	3	1	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	33
26	3	3	3	1	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	33
27	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	41
28	3	2	4	2	1	3	3	4	3	3	3	4	3	1	36
29	3	1	3	3	1	3	3	3	3	4	2	3	3	1	33
30	2	3	3	3	1	3	4	2	2	4	2	3	2	2	34
31	3	4	4	3	2	4	3	3	3	3	3	3	2	2	39
32	2	4	3	2	3	4	3	3	2	4	2	2	2	3	37
33	3	4	3	1	3	2	2	2	2	2	3	2	3	4	33
34	4	3	4	3	3	5	2	4	3	4	4	4	4	2	45
35	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	50
36	2	4	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	34
37	3	4	3	3	3	2	3	5	3	3	4	3	3	3	42
38	4	3	3	5	3	5	4	3	3	4	4	4	5	3	49
39	5	3	4	3	2	3	5	5	3	1	5	4	5	3	46
40	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	45
41	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	3	57
42	2	3	4	3	4	5	3	4	3	3	2	5	2	3	44
43	4	4	5	3	3	5	3	5	3	5	3	5	3	3	50
44	3	3	3	3	4	4	3	4	4	2	4	4	4	4	46
45	3	3	4	2	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	39
46	4	3	4	5	5	5	5	3	5	4	4	4	4	3	54
47	3	3	3	2	3	3	3	3	2	1	3	3	4	2	35
48	5	3	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	2	56
49	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37
50	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	49
Σ	172	167	178	155	153	178	170	178	174	155	164	180	163	151	
rata-rata	3,44	3,34	3,56	3,1	3,06	3,56	3,4	3,56	3,48	3,1	3,28	3,6	3,26	3,02	
r-tabel	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	
r-hitung	0,68	0,45	0,53	0,74	0,78	0,7	0,49	0,47	0,68	0,39	0,64	0,73	0,52	0,31	
keterangan	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	

Correlations

		VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010	VAR00011	VAR00012	VAR00013	VAR00014	VAR00015
VAR00001	Pearson Correlation	1	.999**	.999**	.998**	.999**	.998**	.999**	.998**	.998**	.998**	.998**	.999**	.998**	.998**	.678**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	50
VAR00002	Pearson Correlation	.999**	1	.999**	.999**	.999**	.999**	.999**	.998**	.999**	.999**	.999**	.999**	.999**	.998**	.714**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	50
VAR00003	Pearson Correlation	.999**	.999**	1	.999**	.999**	.998**	.998**	.998**	.999**	.999**	.998**	.999**	.999**	.999**	.600**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	50
VAR00004	Pearson Correlation	.998**	.999**	.999**	1	.999**	.999**	.999**	.999**	.999**	.999**	.998**	.998**	.999**	.999**	.561**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	50
VAR00005	Pearson Correlation	.999**	.999**	.999**	.999**	1	.999**	.999**	.999**	.999**	.998**	.999**	.999**	.999**	.999**	.712**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	50
VAR00006	Pearson Correlation	.998**	.999**	.998**	.999**	.999**	1	.999**	.998**	.999**	.998**	.999**	.999**	.998**	.999**	.418**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,003
	N	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	50
VAR00007	Pearson Correlation	.999**	.999**	.998**	.999**	.999**	.999**	1	.998**	.999**	.998**	.999**	.999**	.998**	.999**	.518**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	50
VAR00008	Pearson Correlation	.998**	.998**	.998**	.999**	.999**	.998**	.998**	1	.999**	.998**	.998**	.998**	.998**	.999**	.598**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	50
VAR00009	Pearson Correlation	.998**	.999**	.999**	.999**	.999**	.999**	.999**	.999**	1	.999**	.999**	.998**	.999**	.999**	.552**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	50

VAR00010	Pearson Correlation	.998**	.999**	.999**	.999**	.998**	.998**	.998**	.998**	.999**	1	.999**	.998**	.999**	.999**	.575**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000
	N	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
VAR00011	Pearson Correlation	.998**	.999**	.998**	.998**	.999**	.999**	.999**	.998**	.999**	.999**	1	.999**	.999**	.999**	.630**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	N	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
VAR00012	Pearson Correlation	.999**	.999**	.999**	.998**	.999**	.999**	.999**	.998**	.998**	.998**	.999**	1	.999**	.999**	.666**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000
	N	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
VAR00013	Pearson Correlation	.998**	.999**	.999**	.999**	.999**	.998**	.998**	.998**	.999**	.999**	.999**	.999**	1	.999**	.624**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000
	N	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
VAR00014	Pearson Correlation	.998**	.998**	.999**	.999**	.999**	.999**	.999**	.999**	.999**	.999**	.999**	.999**	.999**	1	.412**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,003
	N	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
VAR00015	Pearson Correlation	.678**	.714**	.600**	.561**	.712**	.418**	.518**	.598**	.552**	.575**	.630**	.666**	.624**	.412**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,003	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,003	
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	50	100,0
	Exclud	0	,0
	Total	50	100,0

Reliability	
Cronb ach's Alpha	N of Items

Lampiran 3																
Data Kuisisioner untuk Tingkat Kepuasan yang Diharapkan																
Responden Ke-	Pertanyaan															jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	jumlah	
1	1	2	2	2	2	2	2	5	3	3	2	2	2	2	2	32
2	4	4	2	2	1	5	5	2	2	2	4	5	2	4	44	
3	3	4	4	5	2	4	5	1	3	5	3	3	4	5	51	
4	5	5	3	3	4	5	5	2	2	2	2	3	2	2	45	
5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	62	
6	3	3	3	2	3	3	5	2	2	2	4	4	4	4	44	
7	2	3	4	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	5	38	
8	3	3	3	3	3	5	3	2	3	5	3	4	5	4	49	
9	3	4	3	4	5	5	5	4	3	4	4	4	4	5	57	
10	4	4	5	5	3	4	5	5	4	3	4	3	3	4	56	
11	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	4	64	
12	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	50	
13	4	5	5	4	4	3	4	3	5	5	4	4	4	5	59	
14	5	5	2	4	4	3	5	4	3	3	4	4	3	4	53	
15	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	50	
16	1	4	2	2	2	4	4	2	4	4	5	4	2	2	42	
17	5	4	4	4	3	4	2	4	4	4	2	2	2	3	47	
18	3	5	5	4	4	5	5	2	2	2	5	5	4	3	54	
19	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	40	
20	2	3	3	4	4	5	4	5	2	2	2	2	2	5	45	
21	2	4	4	5	3	3	2	4	5	5	2	2	4	2	47	
22	3	3	3	2	3	3	5	2	2	2	4	4	4	4	44	
23	4	2	2	2	3	3	3	3	3	4	5	5	4	4	47	
24	5	5	2	4	4	3	5	4	3	3	4	4	3	4	53	
25	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	50	
26	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	50	
27	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	62	
28	4	5	5	4	4	3	4	3	5	5	4	4	4	5	59	
29	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	3	64	
30	5	5	5	4	3	4	5	5	4	4	4	5	5	5	63	
31	4	4	5	5	5	4	5	5	4	3	4	3	3	4	58	
32	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	36	
33	2	3	4	3	2	4	3	2	4	3	2	3	3	4	42	
34	3	5	4	5	2	2	3	3	4	4	4	4	4	3	50	
35	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	57	
36	4	2	3	3	3	4	5	5	4	3	4	3	4	5	52	
37	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	42	
38	3	3	4	3	3	4	4	5	4	3	4	3	5	3	51	
39	1	1	2	5	2	5	4	3	3	2	3	3	3	4	41	
40	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	4	64	
41	1	2	3	3	2	2	2	5	2	2	3	3	3	5	38	
42	3	2	4	4	3	2	3	3	3	1	2	3	3	3	39	
43	2	3	3	3	3	3	3	2	5	1	1	1	1	4	35	
44	2	1	1	4	2	4	5	4	4	4	5	1	1	4	42	
45	3	5	4	3	3	3	2	2	3	4	3	5	5	4	49	
46	4	2	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1	3	4	36	
47	2	2	4	2	1	2	4	1	3	4	2	2	2	4	35	
48	1	2	2	3	2	3	2	2	3	4	4	3	4	4	39	
49	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	55	
50	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	51	
Σ	163	179	177	175	154	176	198	166	173	165	169	173	170	195		
rata-rata	3,26	3,58	3,54	3,5	3,08	3,52	3,96	3,32	3,46	3,3	3,38	3,46	3,4	3,9		
r-tabel	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28		
r-hitung	0,68	0,71	0,6	0,56	0,71	0,42	0,52	0,6	0,55	0,58	0,63	0,67	0,62	0,41		
keterangan	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		

Correlations

		VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010	VAR00011	VAR00012	VAR00013	VAR00014	VAR00015
VAR00001	Pearson Correlation	1	,227	,486**	,416**	,405**	,337*	,309*	,393**	,508**	,120	,677**	,478**	,541**	,247	,680**
	Sig. (2-tailed)		,113	,000	,003	,004	,017	,029	,005	,000	,405	,000	,000	,000	,084	,000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00002	Pearson Correlation	,227	1	,212	,180	,411**	,377**	,070	,081	,223	,034	,255	,249	,081	,367**	,453**
	Sig. (2-tailed)	,113		,139	,211	,003	,007	,628	,575	,119	,813	,073	,081	,578	,009	,001
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00003	Pearson Correlation	,486**	,212	1	,246	,373**	,378**	,137	,388**	,220	,193	,250	,575**	,187	-,109	,534**
	Sig. (2-tailed)	,000	,139		,085	,008	,007	,344	,005	,125	,179	,080	,000	,193	,450	,000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00004	Pearson Correlation	,416**	,180	,246	1	,514**	,492**	,429**	,224	,648**	,470**	,363**	,407**	,350*	,044	,743**
	Sig. (2-tailed)	,003	,211	,085		,000	,000	,002	,118	,000	,001	,009	,003	,013	,762	,000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00005	Pearson Correlation	,405**	,411**	,373**	,514**	1	,553**	,269	,287*	,657**	,082	,367**	,530**	,354*	,407**	,782**
	Sig. (2-tailed)	,004	,003	,008	,000		,000	,059	,043	,000	,572	,009	,000	,012	,003	,000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00006	Pearson Correlation	,337*	,377**	,378**	,492**	,553**	1	,289*	,216	,336*	,285*	,258	,638**	,171	,133	,700**
	Sig. (2-tailed)	,017	,007	,007	,000	,000		,041	,132	,017	,045	,071	,000	,236	,359	,000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00007	Pearson Correlation	,309*	,070	,137	,429**	,269	,289*	1	,108	,352*	,184	,250	,194	,158	,228	,490**
	Sig. (2-tailed)	,029	,628	,344	,002	,059	,041		,455	,012	,201	,080	,176	,274	,112	,000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00008	Pearson Correlation	,393**	,081	,388**	,224	,287*	,216	,108	1	,249	,217	,299*	,489**	,076	-,048	,472**
	Sig. (2-tailed)	,005	,575	,005	,118	,043	,132	,455		,081	,131	,035	,000	,601	,741	,001
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00009	Pearson Correlation	,508**	,223	,220	,648**	,657**	,336*	,352*	,249	1	,085	,326*	,471**	,299*	,230	,684**
	Sig. (2-tailed)	,000	,119	,125	,000	,000	,017	,012	,081		,559	,021	,001	,035	,108	,000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

VAR00010	Pearson Correlation	,120	,034	,193	,470**	,082	,285*	,184	,217	,085	1	,092	,184	,016	-,151	,385**
	Sig. (2-tailed)	,405	,813	,179	,001	,572	,045	,201	,131	,559		,527	,201	,914	,294	,006
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00011	Pearson Correlation	,677**	,255	,250	,363**	,367**	,258	,250	,299*	,326*	,092	1	,351*	,690**	,278	,636**
	Sig. (2-tailed)	,000	,073	,080	,009	,009	,071	,080	,035	,021	,527		,012	,000	,051	,000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00012	Pearson Correlation	,478**	,249	,575**	,407**	,530**	,638**	,194	,489**	,471**	,184	,351*	1	,413**	-,018	,731**
	Sig. (2-tailed)	,000	,081	,000	,003	,000	,000	,176	,000	,001	,201	,012		,003	,901	,000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00013	Pearson Correlation	,541**	,081	,187	,350*	,354*	,171	,158	,076	,299*	,016	,690**	,413**	1	,110	,523**
	Sig. (2-tailed)	,000	,578	,193	,013	,012	,236	,274	,601	,035	,914	,000	,003		,449	,000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00014	Pearson Correlation	,247	,367**	-,109	,044	,407**	,133	,228	-,048	,230	-,151	,278	-,018	,110	1	,311*
	Sig. (2-tailed)	,084	,009	,450	,762	,003	,359	,112	,741	,108	,294	,051	,901	,449		,028
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
VAR00015	Pearson Correlation	,680**	,453**	,534**	,743**	,782**	,700**	,490**	,472**	,684**	,385**	,636**	,731**	,523**	,311*	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,001	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,000	,006	,000	,000	,000	,028	
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

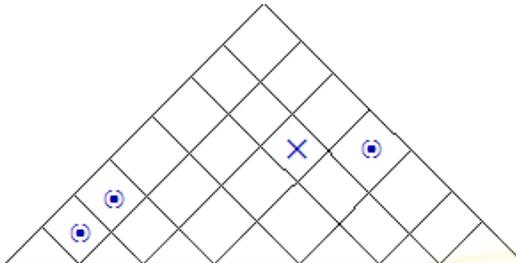
Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	50	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	50	100,0

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,853	14

No	<i>CUSTOMER REQUIREMENT</i>	RESPON TEKNIS
1	Modifikasi corak	Melakukan inovasi setiap tiga bulan sekali
2	Modifikasi Bahan (sutera, serat nanas dll)	Menggunakan bahan yang diinginkan konsumen
3	Motif Batik mengikuti perkembangan tren/mode	Menyesuaikan dengan motif batik yang sedang tren saat ini
4	Warna tidak mudah luntur	Menetapkan standarisasi selama proses pewarnaan maupun bahan pewarna yang digunakan
5	Fasilitas untuk penanganan keluhan maupun kebutuhan informasi konsumen	Meningkatkan layanan penanganan keluhan dan mempermudah akses informasi
6	Batik memiliki corak khas	Menetapkan karakteristik dasar corak batik
7	Proses produksi ramah lingkungan	Menggunakan material yang ramah lingkungan dan aman bagi manusia dan lingkungan

Divalidasi pada tanggal 24 April 2011


 Batik
Satrio Manah
 Tulungagung
 Bangsan - Kedungwaru-Tulungagung
 (Sriana) 0355) 7708170



HOUSE OF QUALITY BATIK SATRIO MANA		RESPON TEKNIS						Importance Rating	Current Satisfaction Performance	Goal	Improvement Ratio	Sales Point	Raw Weight	Normalized Raw Weight
		Melakukan inovasi setiap tiga bulan sekali	Menggunakan bahan yang diinginkan konsumen	Menyesuaikan dengan motif batik yang sedang tren saat ini	Menetapkan standarisasi selama proses pewarnaan maupun bahan pewarna yang digunakan	Meningkatkan layanan penanganan keluhan dan mempermudah akses informasi	Menetapkan karakteristik dasar corak batik							
ATRIBUT KUALITAS	Modifikasi corak	⊙		○			○	4	0.453	0.741	1.576	1.2	7.565	0.2185
	Modifikasi Bahan (sutera, serat nanas c	△	⊙					1	0.534	0.600	0.123	1.0	0.123	0.0035
	Motif Batik mengikuti perkembangan tren/mode	⊙		⊙				5	0.490	0.518	1.057	1.0	5.285	0.1528
	Warna tidak mudah luntur				⊙		○	5	0.472	0.598	1.267	1.0	6.335	0.1830
	Fasilitas untuk penanganan keluhan maupun kebutuhan informasi konsume					⊙		3	0.385	0.575	1.493	1.2	5.375	0.1552
	Batik memiliki corak khas				△		⊙	2	0.523	0.624	1.193	1.5	3.579	0.1034
	Proses produksi batik ramah lingkunga				△		⊙	4	0.311	0.412	1.325	1.2	6.360	0.1837
Prioritas Absolut		3.34	0.03	2.03	1.93	1.40	1.59	2.20						
Prioritas Relatif		27	0	16	15	11	13	18						

File: QFD.BIP
Date: 4/27/2011 8:35

Weight

- ⊙ Strong Symbol 9
- △ Weak Symbol 1
- Medium Symbol 3
- ⊗ Strong Negative -3
- ⊗ Negative -1
- ⊙ Strong Positive 9
- Positive 3

Divalidasi pada tanggal 24 April 2011





LAMPIRAN 2

GREEN HOUSE

	Gw	Ac	Fo <i>(vegetation)</i>	Ne <i>(N)</i>	Ht <i>(water)</i>	Ht <i>(soil)</i>	Ce <i>(water)</i>	Ce <i>(soil)</i>	Ht <i>(air)</i>
Gw	1	2	1	2	1	1	1	1	1/2
Ac	1/2	1	2	1/2	1/2	1	1/2	1/2	1/4
Fo (vegetation)	1	1/2	1	2	1/2	2	1	1	1/2
Ne (N)	1/2	2	1/2	1	2	3	1/2	1/2	3
Ht (water)	1	2	2	1/2	1	3	1	1	1/3
Ht (soil)	1	1	1/2	1/3	1/3	1	1/2	1/2	1/3
Ce (water)	1	2	1	2	1	2	1	1/2	1
Ce (soil)	1	2	1	2	1	2	2	1	1
Ht (air)	2	4	2	1/3	3	3	1	1	1

Keterangan :

Gw : *Global Warming*

Ac : *Acidification*

Fo : Pembentukan Fotokimia Ozon

Ne : Pengkayaan Nutrisi

Ht : *Human Toxicity*

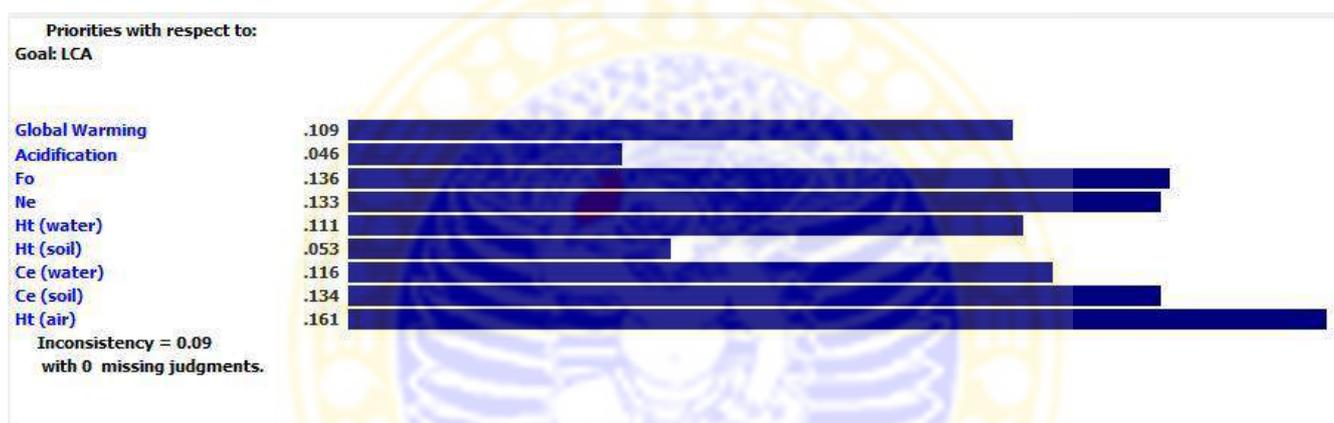
Ce : *Chronic Ecotoxicity*

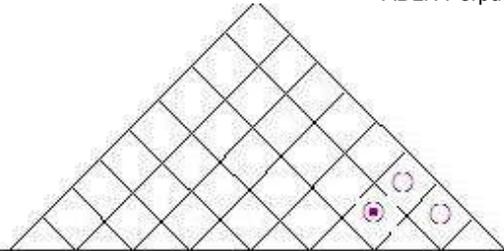
Divalidasi pada tanggal **2. Mei 2011**



(Wiranita Wulandari, ST., M.Kes.)

Lampiran : Perhitungan antar Karakteristik Dampak Potensial dengan Menggunakan AHP





GREEN HOUSE		Environment Inventory							Impact Characterization	Impact Priorities	Raw weight	Normalized Raw Weight		
		Ruang Produksi				Limbah Cair								
		Sulphur dioksida (SO2)	Nitrogen dioksida (NO2)	Debu	Oksidant (O3)	Pb	BOD	COD					pH	
Amount		0.003	0.039	0.131	0.006	0.117	1230.4	3655	8.67					
Environment Impact	Global	Global Warming	○	●	△	●	●	△	△	△	4893.668	0.109	533.410	0.068
	Regional	Acidification	●	●	△	△		△	△	●	4945.945	0.046	227.513	0.029
		Pengkayaan Fotokimia Ozon	△	○	△	●					0.305	0.136	0.041	0.000
		Pengkayaan Nutrisi	△	△	△						0.173	0.133	0.023	0.000
		Human Toxicity (water)	△	△	△			○	○	○	14676.381	0.111	1629.071	0.212
		Human Toxicity (soil)	△	△	△				△	○	3875.183	0.053	194.785	0.025
		Chronic Ecotoxicity (water)	△	△	△			●	●	○	43988.781	0.116	5102.691	0.663
	Chronic Ecotoxicity (soil)	△	△	△				○	○	20.183	0.134	2.704	0.000	
Lokal	Human Toxicity (air)	△	△	●	●	●				2.328	0.161	0.375	0.000	
Prioritas Absolut		1.375	1.791	1.001	0.654	0.621	6.706	6.731	3.039					
Prioritas Relatif		6	8	5	3	3	31	31	14					

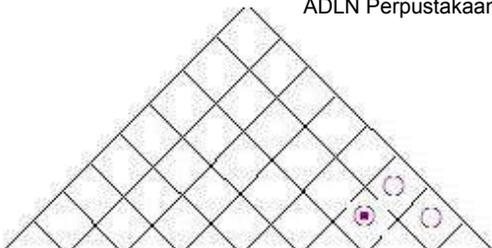
File: GREEN HOUSE BIP
Date: 3/25/2011 22:54

Weight

- Strong Symbol 9
- Weak Symbol 1
- △ Medium Symbol 3
- ⊗ Strong Negative -3
- ⊗ Negative -1
- Strong Positive 9
- Positive 3

Divalidasi pada tanggal **2. MEI 2011**


(Wiranita Wulandari, ST., M.Kes.)



GREEN HOUSE		Environment Inventory								Impact Characterization	Impact Priorities	Raw weight	Normalized Raw Weight	
		Ruang Produksi				Limbah Cair								
		Sulphur dioksida (SO2)	Nitrogen dioksida (NO2)	Debu	Oksidant (O3)	Pb	BOD	COD	pH					
Amount		0.003	0.039	0.131	0.006	0.117	1230.4	3655	6.67					
Environment Impact	Global	Global Warming	○	●	△	●	●	△	△	△	4893.668	0.109	533.410	0.069
	Regional	Acidification	●	●	△	△		△	△	●	4945.945	0.046	227.513	0.029
		Pengkayaan Fotokimia Ozon	△	○	△	●					0.305	0.136	0.041	0.000
		Pengkayaan Nutrisi	△	△	△						0.173	0.133	0.023	0.000
		Human Toxicity (water)	△	△	△			○	○	○	14676.381	0.111	1629.071	0.212
		Human Toxicity (soil)	△	△	△				△	○	3675.183	0.053	194.785	0.025
		Chronic Ecotoxicity (water)	△	△	△			●	●	○	43988.781	0.116	5102.691	0.663
		Chronic Ecotoxicity (soil)	△	△	△				○	○	20.183	0.134	2.704	0.000
	Lokal	Human Toxicity (air)	△	△	●	●	●				2.328	0.161	0.375	0.000
Prioritas Absolut		1.375	1.791	1.001	0.654	0.625	6.706	6.731	3.039					
Prioritas Relatif		6	8	5	3	3	31	31	14					

File: GREEN HOUSE.BIP
 Date: 3/25/2011 22:54
 Weight:
 ● Strong Symbol 9
 △ Weak Symbol 1
 ○ Medium Symbol 3
 ● Strong Negative -3
 ○ Negative -1
 ● Strong Positive 9
 ○ Positive 3

Divalidasi pada tanggal 24 April 2011

Batik
Satrio Manah
 Tulungagung
 Bangsaan - Kedungwaru-Tulungagung
 (Satrio) 0855 7708170



LAMPIRAN 3

COST HOUSE

COST HOUSE		COST ITEMS							
		Persiapan	Pembatikan	Pewarnaan	Pelepasan Lilin		Penyempurnaan	Operasional	
		Kain	Lilin	Pewarna	Kayu Bakar	Minyak Tanah	Tapioka	Listrik	Gaji Pegawai
Amount		1.173.000	96.000	300.000	50.000	11.250	3.000	25.000	1.200.000
FACTOR COST REDUCTION	Reducibility	+	++	++	+	+	+	+	+
	Kualitas	-	-	-					-
	Fungsi	-	-					-	-
	Lingkungan		++	++	+	+		++	
SUM		1+2-	4+2-	4+1-	2+	2+	1+	3+1-	1+2-
Priorities			7	8				6	

File: Cost house baruuu.BIP
Date: 3/27/2011 9:26

Weight

- Strong Symbol 9
- △ Weak Symbol 1
- Medium Symbol 3
- ↑ Larger The Better 0
- ↓ Smaller The Better 0
- Norminal The Best 0
- ⊗ Strong Negative -3
- ⊗ Negative -1
- Strong Positive 9
- Positive 3

Divalidasi pada tanggal 24 April 2011

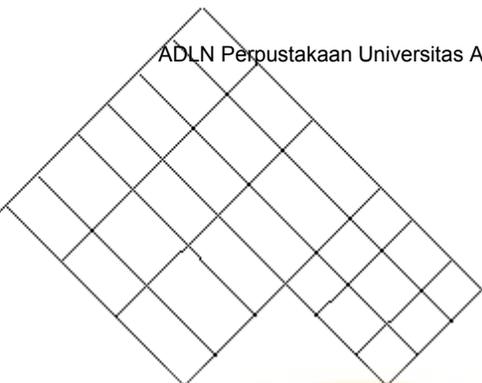
Patik
Satrio Manah
Tulungagung
Bangsan - Kedungwaru-Tulungagung
(Sriana) 0355 7708170



LAMPIRAN 4
CONCEPT
COMPARISON HOUSE

Lampiran : Perhitungan Bobot Prioritas Pemilihan Prodik dengan Menggunakan AHP





CONCEPT COMPARISON HOUSE		REQUIREMENTS									Satisfaction	Total Environment Impact	Total Cost
		Kualitas			Lingkungan			Biaya					
		Melakukan inovasi setiap tiga bulan sekali	Menyesuaikan dengan motif batik yang sedang tren saat ini	Menggunakan material yang ramah lingkungan dan aman bagi manusia dan lingkungan	BOD	COD	pH	Pewarna	Lilin	Listrik			
PRODUCT CONCEPT	Batik Dasar	6.0	7.0	5.0	5.0	5.0	7.0	6.0	5.0	7.0	590		2858250
	Batik with Recycling	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0	8.0	8.0	814		2803050
Q.E.C weights		50%			13%			37%					
R Scores in Q.E.C		27	16	18	31	31	14	8	7	6	BEST CONCEPT : Batik with Recycling		
N Scores in Q.E.C		44	26	30	41	41	18	38	33	29			
Weights		22	13	15	5	5	3	14	12	11			

Divalidasi pada tanggal 24 April 2011

Batik
Satrio Manah
 Tulungagung
 Bangsan - Kedungwaru-Tulungagung
 (Sriana) 0355) 7708170