

**PERANCANGAN TAS LAPTOP MAHASISWA MENGGUNAKAN
METODE AXIOMATIC DESIGN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Nama : Fikrihadi Kurnia

No. Mahasiswa : 11 522 166

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2016

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PERANCANGAN TAS LAPTOP MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE AXIOMATIC DESIGN

TUGAS AKHIR



Nama : Fikrihadi Kurnia

No. Mahasiswa : 11 522 166

Yogyakarta,.....2016

Pembimbing 1

(Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T.)

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

PERANCANGAN TAS LAPTOP MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE AXIOMATIC DESIGN

TUGAS AKHIR

Oleh

Nama : Fikrihadi Kurnia

No. Mahasiswa : 11 522 166

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Yogyakarta,2016

Tim Penguji

Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T.

Ketua

Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.

Anggota 1

Amarria Dila Sari, S.T., M.Sc.

Anggota 2

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

(Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng.)

LEMBAR PERNYATAAN

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta,.....

Fikrihadi Kurnia

NIM: 11522166

PERSEMBAHAN



Penulisan laporan Tugas Akhir dengan judul, “Perancangan Tas Mahasiswa Menggunakan Metode Axiomatic Design”, akhirnya dapat terselesaikan tepat pada waktunya dan dengan hasil yang baik. Hasil ini saya persembahkan pada:

“**Pahruddin dan Saimah**, oran tua saya yang selalu memebrian semangat, sokongan, do’a, dan restu yang tiada henti”.

dan

“**Umam dan Amy**, adik-adik yang selalu menjadi sumber semangat dalam menyelesaikan tugas ini”.

MOTTO

(1)

Al-Qur'an (QS. Ali 'Imran: 173) & Al-Hadits (HR. Bukhari):

"...Hasbunallah Wani'mal Wakil..."

"Cukuplah Allah sebaik-baiknya penolong dan pelindung kami."

(2)

Nasihat Sasak, Lombok:

"Pesen dengan toaq; Pacu-pacu pade berajah."

"Pesan orang tua; Belajarlah dengan sungguh-sungguh."

(3)

Nasihat Bapak:

"Tiga langkah kaki pertama saat keluar dari rumah adalah penentu kesuksesan, maka tetapkan niat dan jangan pernah ragu untuk melangkah ataupun menoleh kebelakang."

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur kehadiran Allah Swt. atas segala karunia dan hidayah yang diberikan sehingga Tugas Akhir dengan judul “Perancangan Tas Laptop Mahasiswa Menggunakan Metode Axiomatic Design”, dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan pada Nabi Muhammad Saw beserta keluarga dan para sahabat.

Tugas Akhir merupakan salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana Stratum Satu (S1) pada jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia. Dengan pelaksanaan Tugas Akhir ini, diharapkan mahasiswa dapat mempelajari sejauh mana teori-teori kuliah yang telah didapatkan di bangku perkuliahan dapat diterapkan di lingkungan kerja khususnya dalam bidang perindustrian. Adapun waktu pelaksanaan dari Tugas Akhir ini dilakukan dengan jangka waktu maksimal satu tahun.

Dalam proses penyelesaian dari Tugas Akhir ini, pastinya penulis tidak dapat melakukannya sendiri tanpa dukungan dan sokongan dari pihak-pihak tertentu. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak rasa syukur dan terimakasih atas pihak-pihak tersebut. Adapun diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Yuli Agusti Rochman, ST., M.Eng. selaku Ketua Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya.
4. Pahrudin dan Saimah, selaku kedua orang tua saya yang telah memberikan doa dan restunya, serta segala bentuk bimbingan dan semangat yang tiada henti.
5. Umam dan Amy, selaku adik kandung saya yang menjadi salah satu sumber semangat dalam menyelesaikan penulisan ini.

6. Serta keluarga besar Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam salah satu moto Teknik Industri disebut bahwa, “Tidak ada yang terbaik, yang ada hanyalah yang lebih baik”, penulisan ini bukanlah sebuah hasil yang terbaik yang telah dilakukan ataupun diperoleh melainkan merupakan sebuah usaha dalam perbaikan dan pengembangan dari industri yang sudah ada. Oleh karena itu, dengan diperolehnya hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan ilmu baik bagi penulis maupun pembaca pada umumnya.

Aamiin.

Wassalamu’alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 23 Februari 2016

Fikrihadi Kurnia

ABSTRAK

Penggunaan Tas bagi mahasiswa telah menjadi sarana penting dalam membantu berbagai kegiatan perkuliahan yang dihadapi. Namun, penggunaan banyak tas yang kurang sesuai dengan kebutuhan khususnya mahasiswa. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan sebuah perancangan tas yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa sehingga dapat terhindar dari dampak negative tas akibat ketidaksesuaian dengan spesifikasi kebutuhan. Pengumpulan data berdasarkan kebutuhan kosumen dengan sampel sebanyak 100 mahasiswa yang ada di Universitas Islam Indonesia, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pengambilan sample dilakukan secara acak sederhana. Dalam proses pengambilan data kebutuhan konsumen digunakan media kuesioner sebagai media. Data kebutuhan konsumen yang terkumpul, selanjutnya diproses dengan metode analisis axiomatic design untuk memperoleh spesifikasi dan usulan produk akhir dari rancangan. Berdasarkan hasil kuesioner yang terkumpul, diperoleh 4 kriteria pokok kebutuhan konsumen yaitu multifungsi, aman & nyaman, kuat, dan estetis. Dari analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa, dibutuhkan kesesuaian antara produk tas yang digunakan dengan kebutuhan pengguna.

Kata kunci: *tas, mahasiswa, axiomatic design, kebutuhan konsumen.*

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan Pembimbing	i
Lembar Pengesahan Penguji	ii
Lembar Pernyataan	iii
Lembar Persembahan.....	iv
Motto.....	v
Kata Pengantar	vi
Abstrak.....	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	6
2.1 Studi Empiris	6
2.2 Ergonomi	8
2.3 Tas.....	9
2.4 Laptop.....	10
2.5 Produktivitas	12
2.6 Axiomatic Design	13
2.6.1 Definisi.....	13
2.6.2 Keunggulan dan Manfaat Penggunaan Axioms	13

2.6.3 Konsep	14
2.6.4 Langkah-Langkah Penyelesaian.....	17
2.7 Uji Reliabilitas	21
2.8 Uji Validitas	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Populasi dan Sample Penelitian	24
3.1.1 Populasi Penelitian	24
3.1.2 Sample Penelitian	24
3.1.3 Teknik Pengambilan Sample	24
3.2 Uji Validitas & Reliabilitas	25
3.2.1 Uji Validitas	25
3.2.2 Uji Reliabilitas.....	26
3.3 Instrumen Penelitian.....	27
3.4 Jenis Data dan Pengumpulan Data.....	27
3.4.1 Jenis Data.....	27
3.4.2 Pengumpulan Data	28
3.5 Prosedur Penelitian	30
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	34
4.1 Pengumpulan Data.....	34
4.2 Pengolahan Data Sample	34
4.3 Uji Validitas & Reliabilitas	35
4.4 Kebutuhan Konsumen	36
4.5 Axiomatic Design	36
4.5.1 Perancangan Dekomposisi.....	36
4.5.2 Hubungan Matriks	40
4.5.3 Konstrain Rancangan.....	41
4.6 Usulan Rancangan	42
4.6.1 Spesifikasi Rancangan Axioms	42

4.6.2 Fungsi-Fungsi Tas	46
BAB V PEMBAHASAN	49
5.1 Analisis Data Konsumen	49
5.2 Axiomatic Design	49
5.2.1 Mapping	49
5.2.2 Deskompositions	51
5.2.3 Axioms	51
5.2.4 Equations	52
5.2.5 Constraints	52
5.3 Analisis Usulan Rancangan.....	53
5.3.1 Produk Usulan.....	53
5.3.2 Perbandingan Literatur	55
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian dengan data empiris	8
Tabel 4.1 Hasil uji validitas	35
Tabel 4.2 Hasil uji reliabilitas	36
Tabel 4.3 Dekomposisi dari FR dan DP	38
Tabel 4.4 Dekomposisi dari FR1 dan DP1	38
Tabel 4.5 Dekomposisi dari FR2 dan DP2	38
Tabel 4.6 Dekomposisi dari FR3 dan DP3	39
Tabel 4.7 Dekomposisi dari FR4 dan DP4	39
Tabel 4.8 Dekomposisi dari FR12 dan DP12.....	39
Tabel 4.9 Dekomposisi dari FR22 dan DP22.....	39
Tabel 4.10 Konstrain dari rancangan produk.....	41
Tabel 4.11 Spesifikasi rancangan tas Axioms.....	43
Tabel 4.12 Penjelasan fungsi interior tas	46
Tabel 4.14 Penjelasan fungsi eksterior tas	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan proses antar domain	14
Gambar 2.2 Zigzagging proses antara hierarki FR-DP dua-dimensi	16
Gambar 2.3 Zigzagging proses antara hierarki FR-DP satu-dimensi	17
Gambar 3.1 Alur Penelitian	30
Gambar 3.2 Alur Penelitian (Lanjutan)	31
Gambar 4.1 Struktur hierarki dan proses zigzagging antara FR-DP satu-dimensi	37
Gambar 4.2 Usulan rancangan tas	42
Gambar 4.3 Fungsi eksterior tas bagian depan (A) dan belakang (B)	46
Gambar 4.4 Fungsi interior tas pada ruang 1 (C), ruang 2 (D), dan ruang 3 (E)	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produktivitas didefinisikan sebagai hubungan antara apa yang keluar dari sistem (*output*) dan apa yang dapat diperoleh (*input*) dari keluaran tersebut. Input dan output dalam produktivitas adalah faktor utama yang tidak dapat dipisahkan (Xhaferi 2012). Produktivitas terbagi kedalam dua level yaitu level makro dan level mikro. Level makro menjelaskan tentang produktivitas dalam ruang lingkup pertumbuhan nasional, dalam level ini tidak menjelaskan produktivitas dalam sector industri. Level mikro melingkupi sector industri baik dalam perusahaan maupun proses internalnya. Keberdaan produktivitas berguna sebagai media pendekatan dalam mengidentifikasi dan memahami dampak dari variasi dalam hubungan yang ada dalam input dan output (Pekuri et al, 2011). Adapun menganalisis level dari produktivitas yang diperoleh dibutuhkan pemahaman dan ilmu yang memadai, baik terhadap pemahaman lapangan maupun data-data empiris yang ada (Syverson, 2011). Dalam memaksimalkan produktivitas dibutuhkan sebuah inovasi produk (Cooper & Edget, 2008). Strategi inovasi diartikan sebagai sebuah kondisi dalam menawarkan sebuah produk atau pelayanan yang memiliki keunikan tersendiri dan berbeda dengan produk dari competitor (Schuler & Jackson, 1987).

Dalam penelitian ini, akan dilakukan sebuah perancangan mengenai tas laptop untuk mahasiswa. Pemilihan tas laptop sebagai penelitian didasarkan pada beberapa alasan yakni penggunaan dengan yang kurang sesuai dengan standar (Rai et al, 2013); dalam penggunaannya, beban tas yang direkomendasikan adalah tidak lebih dari 15% dari masa tubuh, karena akan sangat berdampak buruk pada kondisi tubuh pengguna (Pau et al, 2012; Sahli et al, 2013; Chow et al, 2014).; Matlabi et al, 2014); selain itu, penggunaan tas yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna juga sangat dibutuhkan (Joseph & Sengupta, 2014). Adapun mahasiswa dijadikan sebagai subjek dari penelitian ini karena Menurut Jensen et al (2014), kebanyakan mahasiswa menggunakan tas melebihi batas maksimal yang diperbolehkan, dimana isi dari tas yang dibawa mahasiswa kebanyakan terdiri dari perangkat laptop dibanding mengisinya dengan perangkat buku dan alat tulis, hal ini dikarenakan

penggunaan laptop yang lebih efisien dan lebih efektif; mahasiswa juga kurang memperhatikan standar penggunaan tas yang sesuai dan ergonomis; tingkat mobilitas mahasiswa yang tinggi, juga menjadi salah satu faktor dibutuhkan tas yang sesuai. Berdasarkan keterangan-keterangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa dibutuhkan sebuah produk tas laptop yang sesuai dengan tingkat kebutuhan pengguna khususnya tas laptop untuk mahasiswa, sehingga dapat mengurangi berbagai dampak yang ditimbulkan akibat penggunaan tas yang tidak sesuai dengan kebutuhan tersebut.

Sebagai sarana dalam membantu proses analisis data dari penelitian ini, digunakan metode *Axiomatic Design*. *Axiomatic Design* atau sering disebut dengan Axioms adalah sebuah metode perancangan yang diperkenalkan pertamakali oleh Nam P. Suh pada tahun 1978 (Puik & Ceglarek, 2014). Axioms merupakan metode perancangan yang menggunakan metode matriks dalam proses analisis terhadap transformasi dari *customer needs* kedalam *functional requirements*, *design parameters*, dan *process variables* (Suh, 2001). Secara konsep teori axioms terbagi kedalam empat konsep yaitu mapping, decomposition, design axioms, dan design equation (Lo & Helander, 2007). Namun dalam proses pembelajarannya, axioms terbagi kedalam beberapa konsep kunci yaitu *domain*, *hierarki*, *zigzagging*, *axiom*, dan *constraint* (Lu & Liu, 2013). tujuan utama dari sebuah penelitian adalah untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan memberikan kepuasan terhadap konsumen, dan Axioms sebagai metode yang memberikan jaminan terhadap terpenuhinya kebutuhan dan kepuasan konsumen tersebut (Lu & Liu, 2012; Thompson, 2014); dalam proses penyelesaian masalah dengan menggunakan metode ini, sebuah permasalahan dianalisis hingga diperoleh sebuah solusi, solusi tersebut dianalisis kembali hingga diperoleh sebuah solusi yang terbaik dan sesuai dengan kebutuhan yang ada (Slatineanu et al, 2013); Axioms adalah metode terbaru yang terus mengalami perkembangan, hal ini dibuktikan dengan terus diadakannya konferensi tahunan yakni ICAD (*The International Conference on Axiomatic Design*) dimulai sejak tahun 2000, yang membahas tentang berbagai penelitian menggunakan metode ini.

Tujuan akhir dari dilakukannya penelitian ini adalah diperolehnya produk tas laptop untuk mahasiswa berdasarkan perhitungan *Axiomatic Design*. Perancangan ini dilakukan untuk diperolehnya sebuah produk baru, hasil pengembangan dan perbaikan dari produk-produk yang ada di pasar maupun produk dari hasil penelitian. Dengan dilakukannya penelitian ini

juga, diharapkan dapat menjadi salah satu sarana dalam meningkatkan, menjaga dan melindungi produktivitas pengguna baik dalam keamanan, kenyamanan, efektifitas, dan efisiensi. Serta sebagai salah satu sarana pembelajaran baik terhadap penulis pada khususnya maupun pada pembaca, dan para pengembang teknologi pada umumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Apa kebutuhan-kebutuhan pengguna yang ada dalam perancangan tas laptop mahasiswa?.
2. Apa perbaikan yang dilakukan dalam perancangan tas laptop mahasiswa?.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dibutuhkan agar penelitian yang dilakukan lebih terfokus, terarah, dan memiliki ruang lingkup yang jelas. Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Subjek dari penelitian ini adalah mahasiswa.
2. Objek dari penelitian ini adalah perancangan tas laptop.
3. Laptop yang digunakan adalah laptop dengan spesifikasi layar kurang dari atau sama dengan 14 inchi (Layar \leq 14 inchi).
4. Fokus penelitian adalah perancangan *prototype* akhir dari produk.
5. Metode penelitian yang digunakan adalah *Axiomatic Design*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui perancangan tas laptop yang didasarkan pada kebutuhan pengguna menggunakan metode *Axiomatic Design*.
2. Mengetahui perbaikan produk tas laptop yang sesuai untuk mahasiswa.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Diperolehnya rancangan tas laptop yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa dalam menunjang kegiatan perkuliahan.
2. Diperolehnya perbaikan-perbaikan yang sesuai untuk tas laptop dengan pengguna mahasiswa.

1.6 Sistematika Penelitian

Untuk lebih terstrukturanya penelitian dan pelaporannya, Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Bab ini berisi uraian tentang kajian induktif yaitu uraian hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang ada hubungannya dengan penelitian yang sedang dilakukan. Selain itu juga terdapat landasan teori dari penelitian yang berisi konsep dan prinsip dasar yang diperlukan dalam memecahkan masalah penelitian, dasar-dasar teori untuk mendukung kajian yang akan dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan bahan atau materi penelitian, alat, tatacara penelitian dan data yang akan dikaji serta cara analisis yang dipakai dan sesuai dengan bagan alir yang telah dibuat. Bab ini juga menguraikan data-data yang dihasilkan selama penelitian dan pengolahan data tersebut dengan metode yang telah ditentukan.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil penelitian berupa table hasil pengolahan data, grafik, persamaan atau model serta analisis yang menyangkut penjelasan teoritis secara kualitatif, kuantitatif maupun statistic dari hasil penelitian dan kajian untuk menjawab tujuan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang memuat pernyataan singkat dan tepat yang dijabarkan dari hasil penelitian serta pembahasan untuk membuktikan hipotesis atau menjawab permasalahan. Selain itu saran dibuat berdasarkan pengalaman dan pertimbangan penulis, ditujukan kepada peneliti dalam bidang yang sejenis dan/atau yang ingin melanjutkan dan mengembangkan penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka adalah kumpulan daftar sumber-sumber informasi yang menjadi pendukung dalam menyelesaikan pembuatan laporan. Penulisan daftar pustaka bermanfaat sebagai pemberian informasi terhadap pembaca mengenai referensi-referensi yang tercantum dalam laporan serta untuk menghindari plagiarism atau penjiplakan atau pengambilan karangan, pendapat, dan sebagainya dari orang lain dan menjadikannya seolah karangan dan pendapat sendiri.

LAMPIRAN

Lampiran merupakan kumpulan data-data tambahan yang tidak ditulis didalam tulisan utama, hal ini dikarenakan jumlah data yang terlalu banyak sehingga penulisan laporan menjadi lebih efisien. Isi dari lampiran dapat berupa table hasil penelitian dan/atau penjelasan lebih lanjut mengenai data sebelumnya.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Studi Empiris

Studi empiris adalah studi terhadap informasi-informasi yang diperoleh dari penelitian sebelumnya yang memiliki hubungan dengan judul penelitian yang diteliti. Studi empiris dari penelitian ini adalah:

Tugas Akhir/Skripsi yang dibuat oleh Cahyo (2014), dengan judul “*Desain Tas Laptop Multifungsi Ergonomis dengan Menggunakan Metode Kansei Engineering dan QFD*”. Dari penelitian yang dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut:

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendesain tas laptop yang ergonomis dengan menggunakan metode Kansei Engineering dan Quality Function Deployment (QFD) dalam menunjang kesesuaian dari penelitian. Kansei engineering merupakan metode untuk mengetahui keinginan konsumen berdasarkan perasaan psikologisnya. Adapun QFD merupakan metode untuk mengetahui keinginan konsumen secara teknis dan juga pendekatan ergonomi yaitu antropometri untuk mengetahui pengukuran dimensi tubuh yang sesuai. Jumlah responden atau sample yang digunakan adalah sebanyak 30 sample. Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh keinginan konsumen terhadap tas laptop yaitu sebanyak 12 kata kansei diantaranya nyaman, awet, unik, multifungsi, kuat, trendy, murah, modern, elegan, mudah dibawa, ergonomis dan safety. Setelah dilakukan pengujian tingkat kenyamanan produk usulan, diperoleh hasil dimana terdapat perbedaan signifikan dibanding produk lama.

Hubungan yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan oleh Cahyo (2014), dibanding dengan penelitian yang dilakukan adalah terletak pada tujuan penelitian yakni perancangan berdasarkan kebutuhan konsumen dan pada objek yang diteliti yaitu tas laptop.

Jurnal Internasional yang dibuat oleh Jensen et al (2014), dengan judul “*The Effects of Different Backpacks on Selected Gait Parameters in College Students*”. Dari penelitian yang dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut:

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk melakukan sebuah pengukuran pada dampak penggunaan tas punggung terhadap postur dan gaya berjalan mahasiswa di Utah Valley University. Pengambilan sample dilakukan secara acak dan diperoleh sebanyak 29 sample mahasiswa. Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan diperoleh hasil yaitu beban tas punggung yang dimiliki oleh mahasiswa menjadi penyebab utama dari perubahan postur dan gaya berjalan mahasiswa sehingga berdampak pada tingkat ketegangan dan keseimbangan pada bagian paha dan kaki.

Hubungan antara jurnal ini dengan penelitian yang dilakukan adalah untuk merancang spesifikasi dari tas laptop agar sesuai dengan kebutuhan pengguna yaitu dengan memperhatikan beban tas, bentuk fisik, dan spesifikasi lainnya sehingga diperoleh rancangan tas laptop yang memperhatikan tingkat ergonomis dalam penggunaannya.

Jurnal Internasional yang dibuat oleh Liu dan Lu (2013), dengan judul “*Lessons Learned from Teaching Axiomatic Design in Engineering Design Courses*”. Dari penelitian yang dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut:

Dalam jurnal ini berisi tentang pembelajaran penggunaan *Axiomatic Design* dalam teori-teori yang digunakan pada kasus perancangan engineering. Jurnal ini juga dilengkapi dengan studi kasus tentang perancangan input alatbantu untuk menghindari dan/atau mengurangi stress kerja pada penggunaan tangan dominan saat menggunakan laptop terhadap 30 team dari lulusan mahasiswa teknik. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, perancang khususnya pelajar sering mengalami kesulitan dalam mempelajari teori dari *Axiomatic Design*. Dalam proses pembelajaran menggunakan metode ini, dilakukan dengan menggunakan beberapa konsep kunci dari *Axiomatic Design* yaitu domain, hierarki, zig-zag, perancangan axiom, dan konstrain.

Hubungan antara jurnal ini dengan penelitian yang dilakukan adalah pada kesamaan metode dan studi kasus yang digunakan. Adapun Metode yang digunakan adalah *Axiomatic Design*, selain itu dalam jurnal ini juga terdapat studi kasus berupa alatbantu berupa alas laptop yang ergonomis yang disesuaikan dengan beban kerja dan penggunaan tangan dominan dalam penggunaan laptop. Dalam perancangan meja laptop hal ini menjadi salah satu ukuran yang harus diperhatikan.

Berdasarkan penelitian-penelitian empiris jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan, didapatkan sebuah kesimpulan yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian dengan data empiris

Sumber	Jenis Penelitian	Metode	Objek	Subjek	Sample
Cahyo, 2014	Skripsi	Kansei & QFD	Tas laptop	Mahasiswa	30
Jensen et al, 2014	International Journal	Kuesioner	Pengaruh penggunaan tas punggung	Mahasiswa	29
Liu & Lu, 2013	International Journal	<i>Axiomatic Design</i>	Pembelajaran Axiom dengan studi kasus perancangan alas laptop	Mahasiswa	30

2.2 Ergonomi

Istilah ergonomi berasal dari bahasa Yunani, dimana terdiri atas gabungan dua kata yaitu *ergon* yang berarti kerja dan *nomikos* yang berarti hukum. Sehingga dapat disimpulkan ergonomi adalah ilmu tentang hukum kerja. Ergonomi bertujuan untuk penyesuaian (adaptasi) kerja dari individu. Ergonomi merupakan ilmu yang berfokus pada mengoptimalkan hubungan antara pekerja dengan lingkungan kerjanya (Tayyari dan Smith, 1997). Ergonomi juga dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, manajemen *engineering*, dan perancangan/desain. Ergonomi secara khusus mempelajari keterbatasan dan kemampuan manusia dalam berinteraksi dengan teknologi dan produk-produk buaatannya.

Ergonomi adalah satu ilmu yang peduli terhadap adanya keserasian manusia dan pekerjaannya. Ilmu ini menempatkan manusia sebagai unsur pertama, terutama kemampuan, kebolehan, dan batasannya. Ergonomi bertujuan membuat pekerjaan, peralatan, informasi, dan lingkungan yang serasi satu dengan lainnya. Metodenya dengan menganalisis hubungan fisik antara manusia dengan fasilitas kerja. Manfaat dan tujuan ilmu ini adalah untuk mengurangi ketidaknyamanan pada saat bekerja. Dengan demikian Ergonomi berguna sebagai media pencegahan terhadap kelelahan kerja sedini mungkin sebelum berakibat kronis dan fatal.

Aplikasi ergonomi dalam desain sistem kerja memberikan peranan penting dalam meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan kerja, misalnya: desain sistem kerja untuk mengurangi rasa nyeri dan ngilu pada sistem kerangka dan otot manusia. Desain stasiun kerja untuk alat peraga *visual display*, untuk mengurangi ketidaknyamanan *visual* dan postur kerja. Desain perkakas kerja untuk mengurangi kelelahan kerja. Desain peletakan instrumen dan sistem pengendali agar didapat optimasi dalam proses transfer informasi sehingga dihasilkan suatu respon yang cepat dengan meminimumkan resiko kesalahan, dan meningkatkan efisiensi kerja dan hilangnya resiko kesehatan akibat metode kerja yang kurang tepat.

Menurut Tayyari dan Smith (1997), ilmu ergonomi memiliki banyak fungsi dan manfaat baik untuk perancangan maupun penerapan sebagai ilmu pengetahuan dan rekayasa.

1. Pengukuran kemampuan dan batasan manusia (biomekanika dan antropometri).
2. Tekanan kerja dan lingkungannya (psikologi kerja dan psikologi industri).
3. Gaya statis dan dinamis dari tubuh manusia (biomekanika).
4. Kewaspadaan (psikologi industri).
5. Kelelahan (psikologi kerja dan psikologi industri).
6. Simulasi perancangan dan pelatihan, dan perancangan tempat kerja dan alat kerja (antropometri).

2.3 Tas

Tas merupakan sarana alat bantu yang memiliki banyak manfaat dan kegunaan bagi penggunanya. Namun dibalik itu semua berbagai dampak negative juga dapat diperoleh

penggunanya apabila penggunaannya tidak sesuai dengan standar yang ada. Beberapa dampak yang sering dialami penggunanya adalah stress fisik atau juga sering disebut sebagai musculoskeletal disorders sehingga berakibat pada ketidaknyamanan penggunanya (Rai & Agarwal, 2013). Dalam penggunaa tas, faktor individu seperti yakni usia, jenis kelamin, dan indeks masa tubuh sangat berpengaruh terhadap dampak fisik penggunaan tas pada tubuh pengguna (Rai & Agarwal, 2014). Selain itu, postur pengguna, beban tas, metode penggunaan tas yakni penggunaan berdasarkan strap tas pada pengguna, jenis tas, dan durasi penggunaan juga memberikan pengaruh terhadap dampak yang dihasilkan (Hundekari et al 2013; Rai et al, 2013; Matlabi et al, 2014).

Ibrahim et al (2015), menjelaskan bahwa 82.2% mahasiswa mengalami musculoskeletal disorders atau ketidaknyamanan yang diakibatkan oleh beban dan frekuensi penggunaan tas. Penggunaan tas dengan beban antara 5%-10% dari berat tubuh memiliki dampak tidak nyaman yang lebih tinggi dibanding dengan beban kurang dari 5%. Adapun pengguna tas dengan frekuensi penggunaan beberapa kali dalam sehari memiliki dampak tidak nyaman lebih tinggi dibanding dengan hanya 2 kali dalam sehari dengan kurun waktu tertentu. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah langkah pencegahan dengan dilakukannya pengukuran kesehatan dan penggunaan tas sesuai standar serta rancangan tas yang sesuai dengan kebutuhan yang ada.

Salah satu faktor penting dalam memenuhi kepuasan konsumen adalah dengan mengidentifikasi keinginan atau kebutuhan konsumen (Gharakhani & Eslami, 2012). Kebutuhan konsumen merupakan salah satu hal vital yang dipertimbangkan dalam keberhasilan sebuah produk baru (Majava et al, 2014). Dengan adanya suara konsumen maka akan diperoleh pilihan-pilihan yang menjadi harapan konsumen terhadap apa yang menjadi kebutuhan dan keinginan konsumen dalam mengembangkan sebuah produk baru sehingga terbentuk produk original, perbaikan produk, modifikasi produk, dan brand baru (Saeed et al, 2013).

2.4 Laptop

Komputer merupakan salah satu bentuk dari teknologi informasi yang berisi berbagai jenis program-program yang berguna dalam membantu berbagai jenis kegiatan manusia. Bentuk

fisik dari komputer pada awalnya memiliki ukuran yang sangat besar, hingga membutuhkan sebuah ruangan khusus dalam menampungnya, namun dengan berkembangnya teknologi komputer telah mengalami perbaikan hingga terciptalah sebuah komputer dengan ukuran yang lebih sederhana dan dapat digunakan oleh semua orang atau sering disebut sebagai Komputer Pribadi atau PC. Pada tahun 1981 IBM (*International Business Machines Corporation*) memperkenalkan penggunaan PC (*Personal Computer*) untuk penggunaan di rumah, kantor, dan sekolah. sepuluh tahun kemudian, 65 juta PC digunakan (Amanda & Zulkarnaen, 2012). Penggunaan PC terus mengalami perubahan dan pengembangan hingga terbentuklah sebuah PC yang lebih kecil yang dapat disimpan didalam tas yaitu Portable PC atau laptop, hingga PC yang dapat digenggam yaitu palmtop (Sudirman & Wahono, 2003).

Berbagai hal dilakukan dilakukan oleh berbagai industri PC diseluruh dunia agar penjualannya mengalami peningkatan, mulai dari pengembangan pada hardware hingga software yang dimiliki, semua bertujuan untuk dapat menyesuaikan dengan kebutuhan dan kepuasan pengguna laptop. Berdasarkan peramalan yang dilakukan oleh IDC (*International Data Corporation*) pada tanggal 12 Maret 2015, di tahun 2015 sendiri total penjualan PC ditaksir mencapai 291,3 juta PC diseluruh dunia, dimana penjualannya terdiri dari Desktop PC sebanyak 125,5 juta dan Portabel PC atau laptop sebanyak 167,5 juta. Data tersebut menunjukkan bahwa, Keberadaan PC khususnya laptop diseluruh dunia akan terus dibutuhkan kemungkinan akan terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun.

Dalam penggunaannya komputer khususnya laptop memiliki manfaat dan fungsi yang cukup melimpah, berbagai aplikasi perangkat lunak (*software*) diciptakan berdasarkan kebutuhan dan terus diperbaharui (*up date*) oleh para pengembang (*developer*). Hal ini dilakukan untuk dapat menunjang kebutuhan manusia atau pengguna laptop yang juga terus mengalami perkembangan. Di zaman modern ini, laptop tidak lagi menjadi sarana dalam menentukan tingkat ekonomi dari pengguna, melainkan sudah menjadi sebuah kebutuhan. Kebutuhan yang setiap orang diharuskan memiliki dan memanfaatkan fungsi-fungsi yang ada.

Keberadaan laptop sekarang ini telah banyak mengalami perkembangan dan perubahan bentuk dibanding dengan keadaan diawal pengenalan laptop. Aplikasi software yang melimpah, bentuk fisik yang semakin elegan dan ringan, dan berbagai pengembangan dan perbaikan lainnya. Adanya sebuah pengembangan dan perbaikan dari suatu produk selain dari

adanya kebutuhan konsumen, pastinya dilakukan untuk mengurangi permasalahan-permasalahan yang disebabkan oleh produk itu sendiri, dimana permasalahan tersebut berdampak langsung pada konsumen/pengguna produk. Hal yang sama terjadi pula pada produk laptop. Berdasarkan dari banyak penelitian, laptop memiliki berbagai dampak yang berpengaruh baik secara langsung dan/atau berdampak secara jangka panjang. Adapun beberapa dampak yang sering dialami oleh pengguna diantaranya adalah stress, kelelahan, penyakit CTD dan MSDs, dll. Oleh karena itu, dengan adanya permasalahan-permasalahan yang ada, diharapkan dapat memberi kesadaran pada pengguna laptop agar lebih berhati-hati serta memberikan sebuah ide dan gagasan terhadap para peneliti untuk lebih berinovasi dalam menanggulangi permasalahan tersebut.

2.5 Produktivitas

Produktivitas sering diartikan sebagai ukuran sampai sejauh mana sumber-sumber daya yang ada sebagai masukan sistem produksi dikelola sedemikian rupa untuk mencapai hasil atau keluaran pada tingkat kuantitas tertentu atau keluaran pada tingkat kuantitas tertentu (Purnomo, 2004).

Sastrowinoto (1985), menggambarkan produktivitas sebagai perbandingan atau rasio antara keluaran dengan masukan:

$$\text{Produktifitas} = \frac{\text{Keluaran}}{\text{Masukan}}$$

Produktivitas dikatakan meningkat apabila:

1. Volume/kuantitas keluaran bertambah besar, tanpa menambah jumlah masukan.
2. Volume/kuantitas keluaran tidak bertambah, akan tetapi masukannya berkurang.
3. Volume/kuantitas keluaran bertambah besar sedang masukannya juga berkurang.
4. Jumlah masukan bertambah, asalkan volume/kuantitas keluaran bertambah berlipat ganda.

Salah satu upaya dalam meningkatkan produktivitas adalah dengan ergonomi. Keberadaan ergonomi memiliki dampak yang sangat berpengaruh bagi peningkatan produktivitas. Ergonomi yang berfokus dalam peningkatan sistem kerja menjadikan segala aspek kerja yang terkait dapat bekerja/beroperasi dengan efektif dan efisien.

2.6 Axiomatic Design

2.6.1 Definisi

Perancangan bertujuan sebagai media dalam mengembangkan dan memperbaiki suatu sistem sehingga sistem tersebut dapat menjadi lebih baik dari sebelumnya. Perancangan selalu mengikuti alur yaitu input, proses, dan output. Input merupakan kegiatan awal dari perancangan dimana segala kebutuhan-kebutuhan yang ada dimasukkan secara lengkap dan teliti. Kegiatan selanjutnya adalah proses, proses merupakan keadaan dimana segala input diolah sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan perancangan. Output adalah kegiatan akhir berupa evaluasi terhadap sistem yang telah dibuat sehingga perancangan yang telah dihasilkan sesuai dengan kebutuhan dan tujuan.

Dalam merancang sebuah sistem hal terpenting yang dibutuhkan pengumpulan berbagai kebutuhan konsumen. Kebutuhan dapat didefinisikan berbagai keadaan yang dibutuhkan oleh seorang atau lebih pengguna/konsumen terhadap sistem yang dirancang. Konsumen dibutuhkan karena yang menjadi pengguna terhadap sistem yang dirancang adalah konsumen, selain itu berhasil atau tidaknya rancangan yang dibuat adalah didasarkan pada kepuasan dari konsumen sendiri.

Axiomatic Design merupakan salah satu metode dalam melakukan perancangan yang menjadikan konsumen sebagai salah satu atribut utama dalam proses kegiatan penelitian atau perancangan. *Axiomatic Design*

atau yang sering disebut sebagai Axioms merupakan metode yang dibentuk dan dikembangkan oleh Nam Pyo Suh pada tahun 1978 (Puik, 2014). Keunggulan dari penggunaan metode ini menurut Suh dibanding dengan metode yang lain adalah dapat mengurangi timbulnya resiko, mengurangi biaya dan mempercepat produk sampai kepada konsumen.

2.6.2 Keunggulan dan Manfaat Penggunaan Axioms

Dalam berbagai jurnal internasional yang secara khusus membahas tentang penggunaan metode *Axiomatic Design* dalam penelitian, dijelaskan berbagai manfaat dan keunggulan yang dimiliki. Berdasarkan keterangan-keterangan tersebut, penulis menjabarkannya kedalam

beberapa penjelasan singkat mengenai hal tersebut, diantaranya adalah sebagai berikut (Liu & Lu, 2013; Rodriguez & Bonavides, 2014; Slatineanu et al, 2013; Thompson, 2014; Kreuzer et al, 2014; Puik & Ceglarek, 2014):

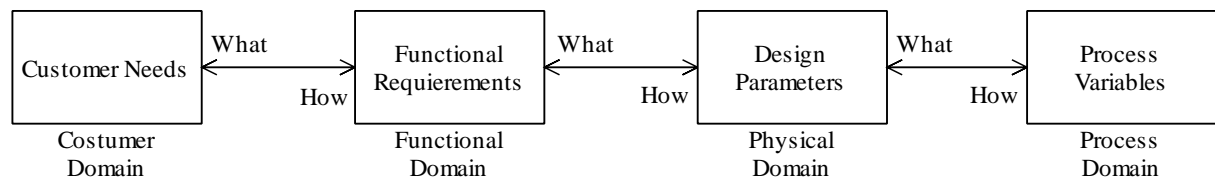
- a. Sebagai salah satu metode bagi para perancang dalam merancang suatu produk.
- b. Metodologi universal yang dapat diterapkan terhadap berbagai bidang keilmuan.
- c. Diperolehnya rancangan yang lebih optimal.
- d. Dapat dikombinasikan dengan metode lain.
- e. Penggunaannya lebih efektif dan efisien.
- f. Penelitian berdasarkan kebutuhan konsumen.
- g. Metode dalam perbaikan dan pengembangan produk.
- h. Metode dalam pengambilan keputusan baik bagi perusahaan, engineer, manager, maupun eksekutif.
- i. Merupakan metode terbaru.

2.6.3 Konsep

Menurut Lo dan Helander (2007), *Axiomatic Design* terbagi dalam empat konsep dasar, yaitu sebagai berikut:

1. Mapping

Mapping adalah proses pemetaan dari axiom yang terbagi kedalam empat domain, keempat domain tersebut menjadi dasar dari keseluruhan proses dalam Axiom yaitu *customer domain*, *functional domain*, *physical domain*, dan *process domain*. Domain-domain tersebut membentuk pola hubungan timbal balik antar domain. Pola hubungan pada sebelah kiri dari domain yang saling berhubungan menjelaskan “apa” hasil yang diterima, dan pada bagian kanan pola menjelaskan tentang “bagaimana” memperoleh hasil tersebut (Gambar 2.1).

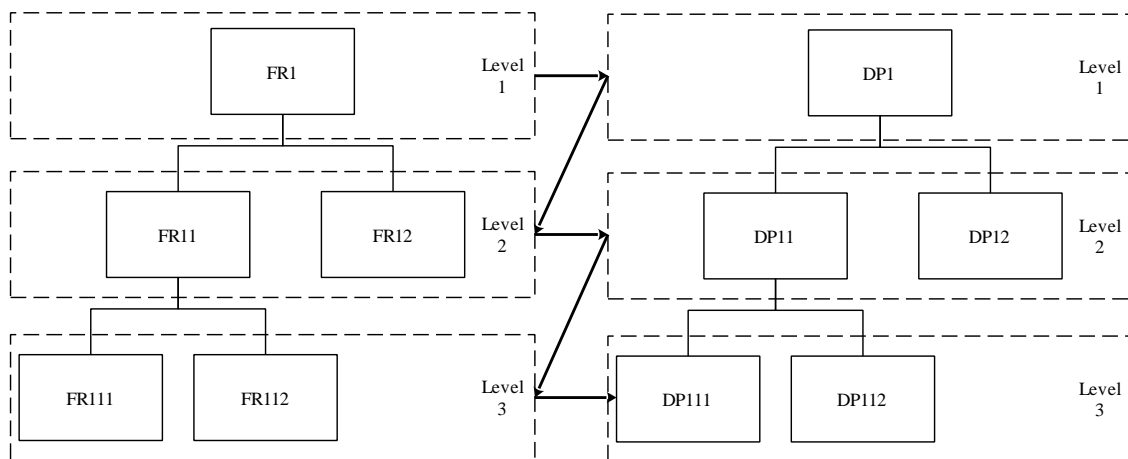


Gambar 2.1 Hubungan proses antar domain

Sumber: Suh, 2001

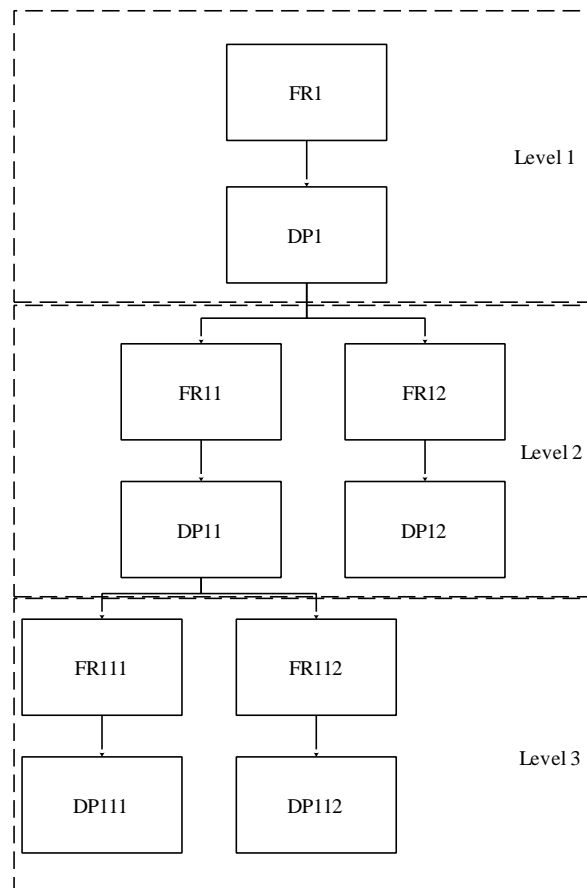
2. Decomposition

Deskripsi dari sebuah rancangan biasanya terdiri dari bermacam abstraksi bertingkat. Abstrakti-abstrakti tersebut tersusun sehingga membentuk sebuah hierarki level. Level paling teratas terdiri atas abstraksi dengan penjelasan-penjelasan secara umum. Semakin bawah level, maka akan semakin detail penjelasan yang diperoleh terhadap rancangan. Dalam Axiom, masing-masing domain dibentuk menjadi abstraksi yang kemudian dihubungkan satu sama lain, sehingga membentuk sebuah pola zig-zag. Suh (1990), biasa menyebut proses dekomposisi ini sebagai “*zigzagging process*” (Gambar 2.2 dan Gambar 2.3).



Gambar 2.2 Zigzagging proses antara hierarki FR-DP dua-dimensi

Sumber: Suh, 2001



Gambar 2.3 Zigzagging proses antara hierarki FR-DP satu-dimensi

Sumber: Lu & Liu, 2013

3. Axioms

Proses perancangan axiom dibagi menjadi jenis yaitu:

a. Independence Axiom, dinyatakan sebagai berikut.

Alternatif pernyataan 1:

Sebuah desain yang optimal selalu menjaga independensi FR.

Alternatif pernyataan 2:

Dalam sebuah desain yang diterima, DPs dan FRs berhubungan seperti DP yang spesifik dapat disesuaikan untuk memenuhi korespondensinya dengan FR tanpa berefek pada FR yang lain.

b. *Information Axiom*, dinyatakan sebagai berikut.

Desain terbaik adalah secara fungsional desain yang tidak berpasangan yang berisi seminimum mungkin informasi.

4. Equations

Proses pemetaan dari domain yang satu ke domain yang lain dapat dinotasikan secara matematis dalam bentuk vektor yang menyatakan bagaimana hubungan antara tujuan desain dan solusi desain (Ghufrani, 2010). Hal pertama yang dilakukan adalah membuat set FRs yang sudah diketahui pada domain FRs. Kemudian melakukan hal yang serupa pada set DPs (solusi dari FRs) dan meletakkannya pada domain DPs. Hubungan yang dibentuk ditulis dalam persamaan berikut :

$$[\text{FR}] = [\text{B}] [\text{DP}]$$

Dimana B merupakan design hubungan matriks dari masing masing domain yaitu sebagai berikut:

$$[\text{B}] = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & \dots & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & \dots & \dots & b_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ b_{m1} & b_{m2} & b_{m3} & \dots & \dots & b_{mn} \end{bmatrix}$$

2.6.4 Langkah-Langkah Penyelesaian

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Liu dan Lu (2013), dalam menyelesaikan perancangan menggunakan *Axiomatic Design* dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Perancangan Domain

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, domain dari axioms terdiri dari empat domain yaitu customer domain, functional domain, physical domain, dan process domain. Spesifik keputusan perancangan dari masing-masing domain tersebut dijelaskan berdasarkan *Consumer Needs (CN)*, *Functional Requirements (FR)*, *Design Parameters (DP)*, dan *Process Variables (PV)*. Adapun penjelasan dari masing-masing domain adalah sebagai berikut

a. *Costumer Domain*

Merupakan domain yang berisi berbagai kebutuhan-kebutuhan konsumen (CN) yang harus dipenuhi dalam rancangan sistem yang diteliti. Pengumpulan dari dari kebutuhan konsumen tersebut diperoleh dengan mengumpulkan kuesioner penelitian dari sistem yang diteliti yang disebarakan kepada konsumen yang memiliki kriteria yang sesuai dengan penelitian. Kuesioner digunakan karena hasil yang diperoleh akan lebih objektif karena kebutuhan tersebut ditulis secara merinci oleh konsumen.

b. *Functional Domain*

Dalam domain ini, CN diterjemahkan kedalam satu atau lebih fungsi yang disesuaikan dengan tujuan dari rancangan, dan fungsi yang ada juga didukung dengan data-data empiris dan logis. Penerjemahan CN dilakukan karena data-data yang ada pada CN masih berupa data mentah dan umum. Fungsi tersebut menjadi landasan awal terhadap bentuk sistem yang akan dibuat.

c. *Physical Domain*

Domain ini merupakan proses lanjutan dari domain sebelumnya yang dimana berisi aspek-aspek rancangan yang dipenuhi (DP) berdasarkan penjelasan yang telah dijabarkan pada FR. Selain itu, dalam domain ini juga berisi hasil terjemahan dari FR kedalam bahasa teknis. Dengan menggunakan bahasa teknis, akan menghasilkan bentuk awal dari rancangan yang diteliti.

d. *Process Domain*

Pada domain ini, hasil penerjemahan dari DP yang telah dijelaskan sebelumnya akan dijabarkan kembali sehingga diperoleh beberapa atau lebih variable-variable rancangan sebelum menjadi sistem yang utuh (PV). Keberadaan PV juga sebagai penjelasan akhir dari rancangan tentang bagaimana proses DP direalisasikan menjadi sebuah produk.

Dalam proses domain dalam axioms, hasil yang diperoleh adalah berupa variable-variable sistem yang telah diperoleh dengan melalui beberapa proses penerjemahan antar domain. Setelah variable dari sistem yang diteliti diperoleh proses dilanjutkan ketahap kedua dari konsep axioms yaitu hierarki data.

2. Perancangan Hierarki

Perancangan hierarki adalah tahapan lanjutan dari konsep axioms. Setelah dilakukan perancangan domain, hierarki dirancang untuk memperoleh rancangan entitas-entitas yang memiliki kesamaan sehingga membentuk level-level yang berbeda dari abstraksi yang ada. Dengan terbentuknya level-level dalam hierarki tersebut, memberikan penjelasan dari rancangan yang diteliti mulai dari penjelasan yang secara umum hingga membentuk beberapa atau lebih penjelasan yang lebih merinci. Penjelasan-penjelasan tersebut dijabarkan kedalam bentuk abstraksi-abstraksi sehingga dalam perancangan hierarki dapat lebih efektif dan efisien. Penulisan rancangan hierarki didasarkan pada hierarki dari masing-masing domain seperti, CN, FR, DP, dan PV.

3. Zigzagging

Tahapan selanjutnya dalam konsep perancangan axioms adalah proses zigzagging. Setelah hierarki dari rancangan terbentuk, langkah selanjutnya adalah menentukan hubungan antar abstraksi level pada masing-masing domain. Didalam membentuk abstraksi umum FR (level 1) kedalam bentuk sub-FR (level 2), sub-FR tersebut harus didasarkan pada hubungan antara level 1 (FR-DP), begitu juga seterusnya. Dengan menghubungkan level-level dalam hierarki tersebut maka akan terbentuk sebuah pola yaitu pola zigzagging.

4. Perancangan Axioms

Salah satu konsep terpenting dalam *Axiomatic Design* adalah proses perancangan axioms. Dalam proses perancangan axioms terbagi kedalam dua jenis yaitu independent axioms dan information axioms. Axioms pertama adalah independent axioms. Dalam independent axioms, sebuah rancangan dikatakan bagus apabila dalam fungsi-fungsi yang terbentuk (FR) menunjukkan suatu independensi. Hal ini dapat diperoleh melalui keseuaian dalam menentukan aspek-aspek teknis dari rancangan (DP). Dalam kalimat yang lebih sederhana, FR dikatakan independent terhadap DP apabila dalam DP hanya dipengaruhi oleh hanya satu FR tanpa dipengaruhi oleh FR yang lain, sehingga untuk memperoleh independensi yang bagus fungsi-fungsi dalam rancangan harus dipilih dan dibentuk sedemikian rupa. Dalam sebuah rancangan independent axioms dikenal tiga jenis kategori rancangan yaitu *coupled*, *decoupled*, dan *uncoupled*.

a. *Coupled*

Yaitu ketika jumlah FR lebih besar dibanding jumlah DP ($FR > DP$) (Suh, 2001). Rancangan model ini menyebabkan rancangan tidak berfungsi sehingga menyebabkan kegagalan pada rancangan yang dibuat.

$$\begin{bmatrix} FR_1 \\ FR_2 \\ FR_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & b_{32} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DP_1 \\ DP_2 \end{bmatrix}$$

b. *Decoupled*

Yaitu ketika jumlah DP yang diperlukan sebagai solusi domain fisik lebih besar dari jumlah FR ($FR < DP$) (Suh, 2001). Rancangan model ini juga disebut sebagai *overdesign*.

$$\begin{bmatrix} FR_1 \\ FR_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & 0 & b_{13} & b_{14} & 0 \\ b_{21} & b_{22} & 0 & 0 & b_{25} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DP_1 \\ DP_2 \\ DP_3 \\ DP_4 \\ DP_5 \end{bmatrix}$$

c. *Uncoupled*

Yaitu ketika jumlah $FR = DP$, maka rancangan merupakan rancangan yang ideal. Artinya, setiap FR yang harus dipenuhi fungsinya, berkorespondensi dengan DP sebagai domain fisiknya.

$$\begin{bmatrix} FR_1 \\ FR_2 \\ FR_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & 0 & 0 \\ 0 & b_{22} & 0 \\ 0 & 0 & b_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DP_1 \\ DP_2 \\ DP_3 \end{bmatrix}$$

Axioms kedua adalah information axioms. Information axioms adalah suatu keadaan dimana informasi yang diperoleh minimal dan probabilitas dari terpenuhinya FR adalah maximum. Salah satu faktor dari rancangan yang dimiliki gagal adalah dikarenakan informasi yang dimiliki masih terlalu umum. Dengan jumlah informasi yang minimum maka dapat menghindari dari kemungkinan dari terjadinya kegagalan rancangan (*coupled*).

5. Perancangan Konstrain

Konstrain atau *constraint* dalam teori *Axiomatic Design* didefinisikan sebagai hambatan atau batasan dari solusi yang diterima terhadap rancangan yang dimiliki. Konstrain axioms dituliskan dalam bentuk table penilaian batasan terhadap FR. Penggunaan FR pada konstrain

dikarenakan FR merupakan tujuan (objek) dari perancangan yang dilakukan, sementara konstrain adalah nilai dari batasan yang diperoleh dari FR (Lu & Liu, 2013). Selain itu penggunaan FR dalam konstrain lebih efisien dibanding dengan domain yang lainnya (Suh, 1999). Dalam perancangan konstrain terbagi menjadi dua macam yaitu internal konstrain dan eksternal konstrain. Internal konstrain adalah konstrain yang berkaitan dengan teknis dari sistem. Sedangkan eksternal konstrain adalah konstrain yang berkaitan dengan non-teknis dari sistem.

2.7 Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah ketepatan atau tingkat presisi suatu ukuran atau alat ukur (Nazir, 2014). Suatu alat ukur disebut mempunyai reliabilitas tinggi atau dapat dipercaya, apabila alat ukur tersebut stabil, dapat diandalkan (*dependability*), dan dapat diramalkan (*predictability*). Adapun beberapa pengukuran atau alat ukur yang digunakan dalam pengujian reliabilitas dapat menggunakan metode observasi, wawancara, dan kuisioner.

Reliabilitas dari suatu alat ukur dapat diuji atau dinilai dengan menggunakan beberapa teknik, antara lain:

1. Teknik kesesuaian
2. Teknik korelasi
3. Teknik belah dua

Selain menggunakan beberapa teknik diatas dalam proses penyelesaian uji reliabilitas, dapat digunakan *software* SPSS sebagai alat bantu penyelesaian. sehingga diperoleh hasil yang tepat dan akurat.

2.8 Uji Validitas

Validitas alat ukur menunjukkan sifat dari suatu alat ukur dalam pengertian apakah alat ukur sudah cukup akurat, stabil, atau konsisten dalam mengukur apa yang ingin diukur. Validitas suatu instrumen menunjukkan tingkat ketepatan suatu instrumen untuk mengukur apa yang harus diukur. Jadi validitas suatu instrumen berhubungan dengan tingkat akurasi dari suatu alat ukur mengukur apa yang akan diukur.

Menurut Kerlinger (1973), validitas terbagi menjadi beberapa macam, yaitu:

1. Validitas Isi

Validitas ini mempersoalkan apakah isi dari suatu alat ukur (bahannya, topiknya, dan substansinya) cukup representative atau cukup merupakan sebuah sampling?, dalam validitas isi berisi pertanyaan: “Apakah isi atau substansi dari alat ukur ini merupakan representative dari isis atau suatu isi universal dari sifat-sifat yang ingin diukur?”

Validitas isi secara mendasar adalah merupakan suatu pendapat, baik pendapat sendiri ataupun pendapat orang lain. tiap-tiap item atau soal dalam ujian perlu dipelajari secara seksama, dan kemudian dipertimbangkan tentang representative tidaknya isi yang akan diuji.

2. Validitas Kriteria

Validitas yang berhubungan dengan kriteria adalah validasi yang dilihat dengan membandingkan dengan suatu kriteria atau variable yang diketahui atau yang dipercaya dapat digunakan untuk mengukur suatu atribut tertentu. Jika skor atau skala yang diukur dibandingkan dengan satu atau lebih kriteria atau variable yang dianggap mengukur hal yang ingin diukur, maka yang dikerjakan adalah menetapkan validitas dari alat ukur.

3. Validitas Konstrak

Konstrak adalah suatu abstraksi dan generalisasi khusus dan merupakan suatu konsep yang diciptakan untuk kebutuhan ilmiah dan mempunyai pengertian terbatas. Konstrak tersebut diberi definisi sehingga dapat diamati dan diukur. Dalam melihat validasi konstrak, beberapa pertanyaan dibawah ini perlu dijawab.

- a. Komponen-komponen atau dimensi apa saja yang membentuk konsep tersebut?
- b. Apakah landasan teoritis yang merangkum dimensi tersebut?
- c. Bukti empiris apakah yang memperlihatkan ada tidaknya keterkaitan antara komponen atau dimensi-dimensi diatas?

Dalam membahas validitas konstrak (seperti: intelegensia, status ekonomi, fertilitas, persepsi, pendidikan tradisional, dan sebagainya), maka yang pertama-tama dikerjakan oleh seorang peneliti adalah menganalisis unsur-unsur apa yang menjadi bagian dari konstrak tersebut.

Kemudian dilihat isi dan makna untuk mengukur dari komponen tersebut, serta dari alat ukur yang digunakan untuk mengukur konstruk tersebut.

4. Validitas Muka

Ada dua pengertian validitas muka. Pertama, Validitas muka yang berhubungan dengan pengukuran atribut yang konkrit tanpa memerlukan inferensi. Misalnya, untuk mengetahui kemahiran mengetik seseorang, maka suruhlah ia mengetik dan menghitung jumlah huruf/kalimat yang dapat diselesaikan per menit. Arti yang lain dari validitas muka adalah yang berhubungan dengan penilaian para ahli terhadap suatu alat ukur. Misalnya, Seorang peneliti ingin menyusun skala tentang persepsi. Skala tersebut diperlihatkan pada beberapa ahli. Jika ahli-ahli ini berpendapat bahwa unsur-unsur dalam skala tersebut dapat mengukur persepsi secara baik, maka skala tersebut mempunyai validitas muka yang tinggi

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Populasi dan Sample Penelitian

3.1.1 Populasi Penelitian

Penelitian dilakukan terhadap populasi pengguna laptop dengan sample penelitian yang digunakan adalah mahasiswa dari Universitas Islam Indonesia (UII), D.I Yogyakarta.

3.1.2 Sample Penelitian

Sample yang digunakan adalah sebanyak 100 responden mahasiswa, dimana penentuan sample dilakukan secara acak sederhana. Adapun kriteria sample pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengguna tas laptop merupakan mahasiswa aktif.
2. Interval umur adalah antara 18 sampai 24 tahun.
3. Kondisi fisik sehat.
4. Tidak cacat fisik.

3.1.3 Teknik Pengambilan Sample

Untuk mengetahui ketepatan dari jumlah sample yang digunakan dibutuhkan sebuah teknik pengambilan sample, hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah sample yang digunakan telah mewakili populasi yang ada. Pada penelitian ini digunakan rumus Bernoulli dalam menganalisis jumlah sample minimum yang dibutuhkan (Walpole, 1995). Selain itu, Bernoulli digunakan karena jumlah populasi yang ada dilapangan tidak diketahui secara pasti (Sedarmayanti, 2002).

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 \cdot p \cdot q}{e^2}$$

Dimana:

n = Jumlah sample minimum

e = Tingkat kesalahan

Z = Nilai distribusi normal p = Proporsi benar

α = Tingkat ketelitian q = Proporsi salah

3.2 Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

3.2.1 Uji Validitas

Dalam uji validitas, dilakukan dengan proses sebagai berikut:

1. Menentukan Hipotesis

H_0 : Butir kuisioner valid

H_1 : Butir kuisioner tidak valid

2. Menentukan Tingkat Signifikansi

Dengan tingkat signifikansi 5%

Derajat kebebasan (df) = n-2

Maka nilai r_{tabel} dapat dilihat pada table r

3. Menentukan Nilai r_{hitung}

Dalam menentukan nilai r_{hitung} , digunakan *Software* SPSS dengan hasil nilai dapat dilihat pada table *Pearson*. Sedangkan secara manual, nilai r_{hitung} dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \left(\frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{(n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}} \right)$$

Dimana:

r_{xy} : Koevisien korelasi antara variable x dan variable y

x_i : Nilai data data ke- i pada variable x

y_i : Nilai data data ke- i pada variable y

4. Membandingkan Besar Nilai r_{tabel} dengan r_{hitung}

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka H_0 diterima

Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka H_0 ditolak atau H_1 diterima

3.2.2 Uji Reliabilitas

Dalam uji reliabilitas, dilakukan dengan proses sebagai berikut:

1. Menentukan Hipotesis

H_0 : Butir kuisioner reliable

H_1 : Butir kuisioner tidak reliable

2. Menentukan Nilai r_{tabel}

Dengan tingkat signifikansi 5%

Derajat kebebasan (df) = n-2

Maka nilai r_{tabel} dapat dilihat pada table r

3. Menentukan Nilai r_{hitung}

Dalam menentukan nilai r_{hitung} , digunakan *Software* SPSS dengan hasil nilai dapat dilihat pada table *Cronbach-Alpha*. Sedangkan secara manual, nilai r_{hitung} dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \left(\frac{k}{k-1} \cdot \left(1 - \frac{\sum \sigma^2.b}{\sigma^2.t} \right) \right)$$

Dimana:

k = Jumlah butir pertanyaan

$\sigma^2.b$ = Variansi butir pertanyaan

$\sigma^2.t$ = Variansi total butir pertanyaan

Untuk memperoleh hasil variansi tiap butir pertanyaan dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\sigma^2.b = \left(\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{N} \right) : N - 1$$

x_i : Nilai data data ke- i pada variable x

4. Membandingkan Besar Nilai r_{tabel} dengan r_{hitung}

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka H_0 diterima

Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka H_0 ditolak atau H_1 diterima

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian berisi media alat bantu dalam proses penelitian mulai dari awal hingga akhir penelitian, yang disesuaikan dengan kebutuhan yang ada pada saat penelitian. Adapun intstrumen penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kuesioner.

Kuesioner tentang kebutuhan konsumen/pengguna tas laptop sebanyak 100 kuesioner.

2. Alat Tulis.

Alat tulis digunakan sebagai media dalam mengolah data sebelum dimasukkan kedalam komputer.

3. Microsoft Word 2013 dan Microsoft Excel 2013 x64 bit

Microsoft Word Digunakan sebagai media dalam pembuatan laporan dokumentasi akhir, sedangkan Microsoft Excel digunakan dalam mengolah data sebelum dimasukkan kedalam laporan akhir.

4. SolidWork 2014 x64 Edition.

SolidWork digunakan sebagai media dalam merancang produk 3D berdasarkan hasil pengolahan data dan tujuan dari penelitian.

5. SPSS Version 20

3.4 Jenis Data dan Pengumpulan Data

3.4.1 Jenis Data

Dalam penelitian jenis data yang digunakan terdiri atas dua jenis yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan secara langsung dilapangan. Data diperoleh dengan melakukan pengamatan dan pengukuran langsung terhadap objek yang diteliti. Dalam penelitian ini pengumpulan data primer dilakukan dengan cara observasi dilapangan, dan hasil analisis terhadap sample-sample.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dengan cara pengumpulan informasi-informasi yang berkaitan dengan penelitian. Dalam penelitian ini data sekunder yang digunakan adalah buku, laporan skripsi, artikel, jurnal, dan web resmi yang memiliki kaitannya dengan penelitian.

3.4.2 Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang kuantitatif, dilakukan pengumpulan data. Adapun data yang digunakan adalah data yang telah disesuaikan dengan tema yang sedang diteliti. Berdasarkan data tersebut pula, nantinya dijadikan sebagai salah satu media dalam melakukan analisis terhadap penelitian yang dilakukan. Proses pengumpulan data dari penelitian ini adalah dilakukan dengan beberapa cara, yaitu sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan metode awal dalam memperoleh informasi dan data. Data dan informasi yang dibutuhkan kemudian dikumpulkan untuk diproses lebih lanjut. Dalam penelitian ini, proses pengumpulan data dilakukan dengan pengumpulan data empiris dan teoritis dari penelitian.

2. Observasi

Pengumpulan data dengan cara observasi adalah alat kerja yang digunakan dalam proses pengumpulan data yang dilakukan dengan pengamatan secara langsung di lapangan. Informasi-informasi yang terkumpul dari lapangan selanjutnya diproses lagi sehingga melahirkan data-data baru yang sesuai dengan keadaan sebenarnya di lapangan.

3. Wawancara

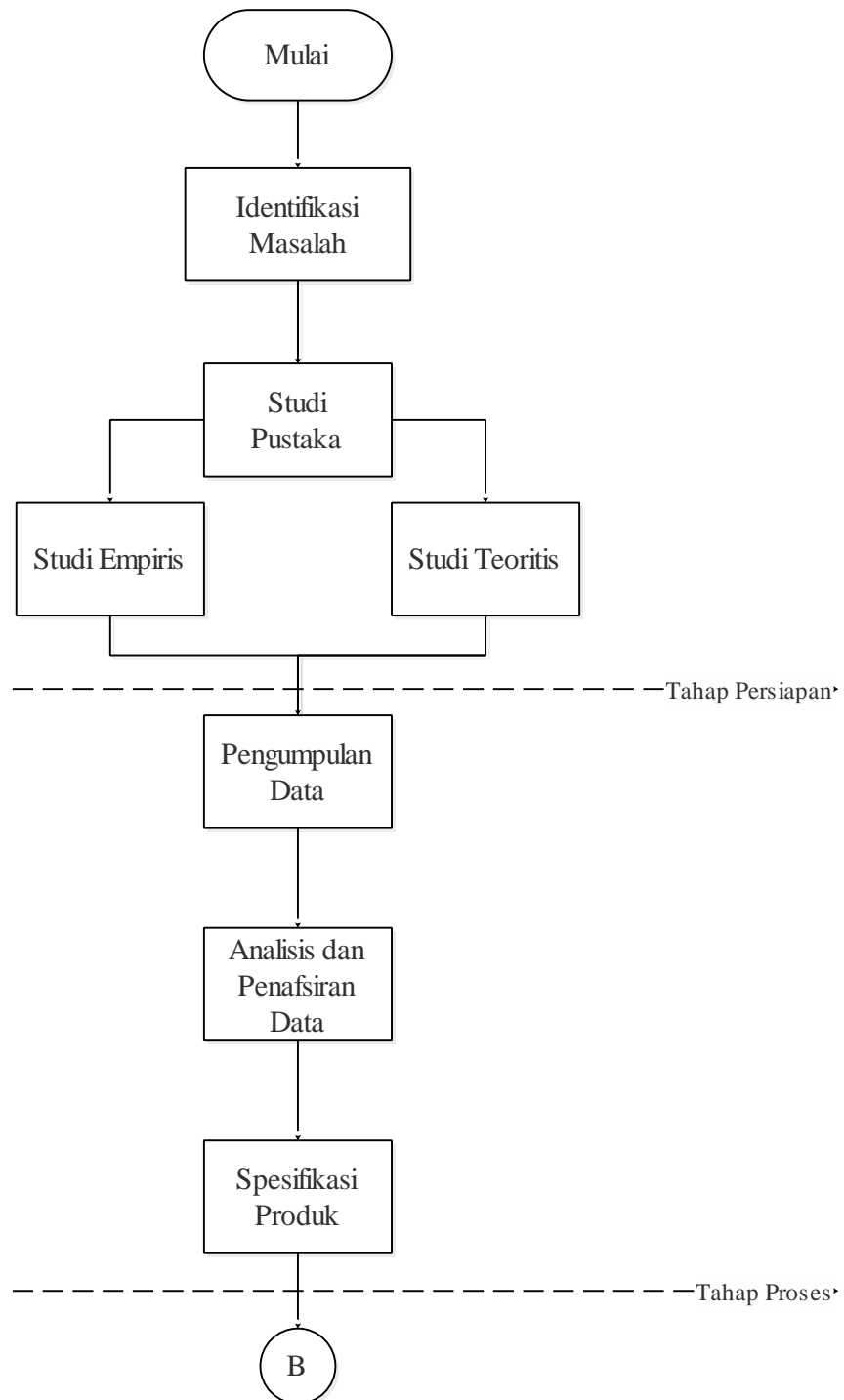
Alat pengumpulan data selanjutnya adalah pengumpulan data dengan wawancara. Wawancara adalah proses pengumpulan data dengan melakukan komunikasi langsung dengan responden tentang data-data yang dibutuhkan dalam penelitian. Adapun informasi yang diperoleh nantinya memiliki tingkat objektivitas yang tinggi karena berbagai informasi yang dibutuhkan langsung diperoleh tanpa adanya perantara. Dari

hasil wawancara, informasi-informasi yang diperoleh selanjutnya diolah lagi menjadi data-data yang sesuai dengan kebutuhan yang ada dalam penelitian.

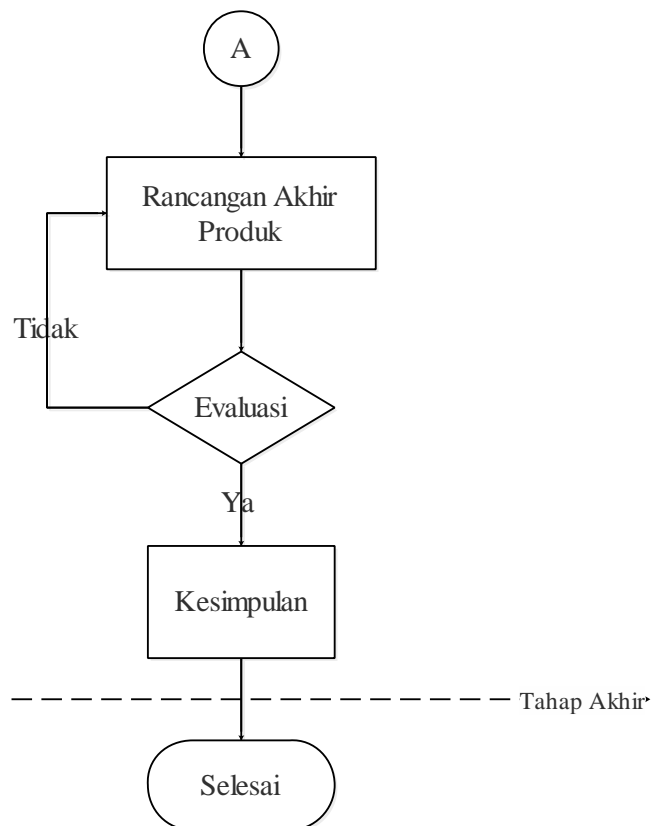
4. Kuesioner

Kuesioner merupakan salah satu alat dalam proses pengumpulan data yang dimana isi dari kuesioner berisi pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan penelitian yang sedang diteliti dengan memberikannya kepada responden untuk diisi. Pemanfaatan kuesioner dalam penelitian dilakukan untuk memperoleh data-data tentang kebutuhan pengguna laptop terhadap tas laptop yang akan diteliti. Jumlah kuesioner yang diisi oleh responden dalam penelitian ini adalah sebanyak 100. Adapun proses pemilihan responden dilakukan secara acak sederhana terhadap pengguna laptop.

3.5 Prosedur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian



Gambar 3.2 Alur Penelitian (Lanjutan)

Dalam penulisan laporan ini, tahap demi tahap harus dilalui agar dapat mempermudah dalam penulisannya. Tahapan-tahapan atau alur tersebut haruslah tersusun secara sistematis sehingga nantinya diperoleh sebuah hasil yang sesuai dengan apa yang diharapkan. Adapun alur dari penelitian ini adalah sebagai berikut (Gambar 3.2):

1. Identifikasi Masalah

Tahapan awal yang harus dilalui dalam penelitian ini identifikasi masalah, dimana masalah yang diperoleh harus sesuai dengan apa yang diteliti. Identifikasi masalah tersebut dapat diperoleh dari observasi dilapangan ataupun melakukan pencarian data-data melalui jurnal, paper, artikel, website resmi, skripsi/tugas akhir, buku dan lain-lain.

2. Studi Pustaka

Dalam studi pustaka ini, berisi tentang informasi-informasi terhadap data yang dibutuhkan berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Dalam pengumpulan

informasi melalui studi pustaka dilakukan dengan menggunakan studi empiris dan teoritis.

3. Pengumpulan Data

Setelah informasi yang dibutuhkan terkumpul, proses dilanjutkan dengan pengumpulan data yang ditujukan pada pengguna laptop. Jumlah sample yang diambil adalah sebanyak 100 data sample yang diambil secara acak sederhana. Proses pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan proses wawancara dan/atau kuesioner. Selain pengumpulan data terhadap pengguna, data tambahan yang juga dikumpulkan adalah data dimensi laptop dan tas laptop, material dan komposisi dari meja laptop, serta identifikasi dimensi dari map dokumen.

4. Pengolahan dan Analisis Data

Tahapan keempat dari penelitian ini adalah pengolahan dan analisis data penelitian. Pada tahap ini data-data yang telah diperoleh diolah agar sesuai dengan apa yang menjadi tema dan tujuan penelitian serta sesuai dengan kebutuhan pengguna. Berdasarkan kebutuhan konsumen yang telah terkumpul, data-data yang ada dianalisis dengan menggunakan metode *Axiomatic Design*.

5. Spesifikasi Produk

Hasil dari analisis menggunakan metode *Axiomatic Design*, nantinya diperoleh sebuah data-data yang lebih spesifik yang berkaitan dengan produk yang dibuat. Berdasarkan data tersebut, maka diperoleh spesifikasi lengkap dari tas laptop yang telah disesuaikan dengan kebutuhan konsumen dan analisis ergonomi.

6. Rancangan Akhir Produk

Setelah spesifikasi dari produk tas laptop terpenuhi, maka tahapan selanjutnya dilanjutkan dengan merancang bentuk fisik dari tas laptop. Perancangan pada produk akhir ini dilakukan dengan menggunakan dimensi antropometri dan *software* CAD (*Computer Aided Design*) Solidwork untuk merancang bentuk akhir produk. Penggunaan CAD tentunya sangat berguna apabila terjadi kesalahan rancangan maka dapat dilakukan perbaikan tanpa menghabiskan banyak uang dan waktu.

7. Evaluasi

Evaluasi adalah sebagai analisis akhir terhadap spesifikasi dan performansi dari produk akhir yang diteliti. Analisis spesifikasi dan performansi tersebut berguna untuk

mengetahui apakah produk telah sesuai dengan analisis yang telah dilakukan menggunakan tema dan tujuan penelitian dan apakah telah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain itu, produk juga dianalisis kembali fungsi-fungsi yang ada, apakah telah berjalan dengan baik atau tidak. Apabila dari proses evaluasi akhir tersebut didapatkan kekurangan ataupun ketidaksesuaian, maka dilakukan perancangan kembali terhadap produk. Namun, apabila produk telah sesuai dengan spesifikasi dan performansinya baik, maka penelitian terhadap produk telah selesai.

8. Selesai

Tahapan terakhir dari penelitian ini adalah membuat laporan akhir dari produk sehingga dapat terdokumentasi dengan baik. Dengan adanya laporan akhir, maka diharapkan dapat menjadi referensi yang baik bagi peneliti ataupun pengembang produk yang berkaitan dengan penelitian yang diteliti.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu sebagai berikut:

1. Pengamatan langsung terhadap kondisi dan bentuk fisik dari tas laptop yang ada di pasaran terhadap permasalahan dan perbaikan yang perlu dilakukan terhadap produk.
2. Pengamatan tersebut dilakukan dengan beberapa cara yaitu pengamatan langsung di lapangan dan pencarian informasi di media *online* (internet).
3. Setelah itu, dilakukan pembuatan kuesioner mengenai kriteria-kriteria yang dibutuhkan oleh konsumen terhadap produk tas laptop.
4. Kuesioner yang disebarakan terhadap 100 responden yang terdiri atas mahasiswa Universitas Islam Indonesia.
5. Adapun kriteria mahasiswa yang dibutuhkan dalam mengisi kuesioner adalah mahasiswa aktif, umur antara 18 sampai 24 tahun, kondisi fisik sehat, dan tidak cacat.

4.2 Pengolahan Data Sample

Sample dalam sebuah penelitian merupakan hal terpenting yang harus dipenuhi dalam melakukan sebuah penelitian. Sample adalah bagian dari sebuah populasi, sample menunjukkan perwakilan dari populasi yang jumlahnya dapat tidak terhingga. Dalam menentukan sample yang sesuai dan dapat mewakili populasi yang ada di lapangan, dibutuhkan sebuah teknik pengambilan sample. Sample yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 100 sample responden yang ditentukan secara acak. Untuk dapat memastikan bahwa sample yang digunakan telah mewakili jumlah sample minimal digunakan rumus Bernoulli (Walpole, 1995). Rumus Bernoulli digunakan karena jumlah populasi yang ada tidak diketahui secara pasti (Sedarmayanti, 2002).

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 \cdot p \cdot q}{e^2}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot (\frac{98}{100}) \cdot (\frac{2}{100})}{0,1^2}$$

$$n = 75,29 \approx 75$$

Dimana:

n = Jumlah sample minimum e = Tingkat kesalahan

Z = Nilai distribusi normal p = Proporsi benar

α = Tingkat ketelitian q = Proporsi salah

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus Bernoulli diatas diperoleh kesimpulan terhadap sample, dimana jumlah sample minimum yang harus dipenuhi adalah sebanyak 75 sample dari 100 sample yang dimiliki.

4.3 Uji Uji Validitas & Reliabilitas

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan *software* SPSS, diperoleh hasil uji validitas yaitu sebagai berikut (Tabel 4.1):

Tabel 4.1 Hasil uji validitas

No	Kriteria	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1	Multifungsi	0.476	0.197	Valid
2	Aman & nyaman	0.489	0.197	Valid
3	Kuat	0.673	0.197	Valid
4	Estetis	0.587	0.197	Valid

Adapun hasil uji reliabilitas dari kriteria kebutuhan konsumen yang diperoleh adalah sebagai berikut (Tabel 4.2):

Tabel 4.2 Hasil uji reliabilitas

Cronbach's Alpha	N of Items
.685	5

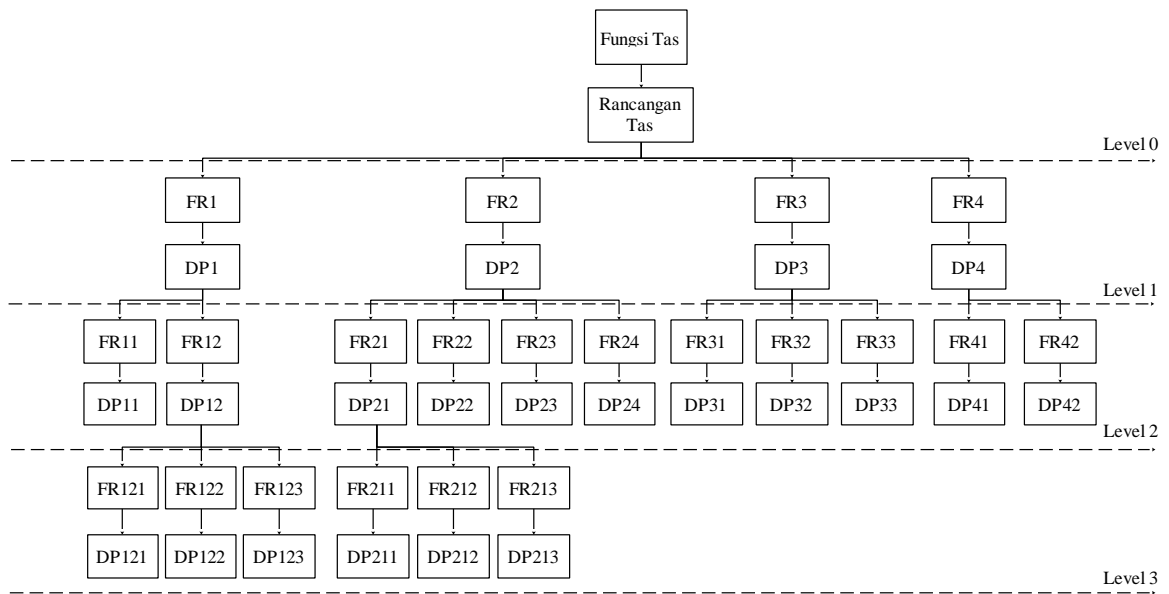
4.4 Kebutuhan Konsumen

Dalam menentukan kebutuhan konsumen terhadap tas laptop yang diharapkan, dilakukan penyebaran kuesioner terhadap 100 responden yang merupakan mahasiswa dari Universitas Islam Indonesia (UII). Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, maka diperoleh 4 kriteria utama kebutuhan konsumen dalam menentukan rancangan tas laptop yaitu multifungsi, aman & nyaman, kuat, dan estetik.

4.5 Axiomatic Design

4.5.1 Perancangan Dekomposisi

Perancangan dekomposisi dalam Axioms terbagi kedalam 2 tahapan, yaitu merancang hierarki dan hubungan dari masing-masing level hierarki tersebut. Hierarki dirancang untuk memperoleh rancangan entitas-entitas yang memiliki kesamaan sehingga membentuk level-level yang berbeda dari abstraksi yang ada. Setelah hierarki dari rancangan terbentuk, langkah selanjutnya adalah menentukan hubungan antar abstraksi level pada masing-masing domain. Berdasarkan penghubungan level-level dalam hierarki tersebut, disebut pula sebagai proses Zigzagging Axioms (Gambar 4.1).



Gambar 4.1 Struktur hierarki dan proses zigzagging antara FR-DP satu-dimensi

Rancangan hierarki yang terlihat pada Gambar 4.1 merupakan kumpulan dari abstraksi-abstraksi yang membentuk level-level yang terdiri atas domain FR dan DP. Hierarki hanya terfokus pada domain FR dan DP dikarenakan dalam kedua domain tersebut menjadi inti dalam perancangan produk yaitu fungsi (FR) dan bentuk rancangan fisik (DP) dari rancangan produk yang dibuat. Selain itu proses pembentukan menjadi produk jadi (output) berada pada kedua domain tersebut pula. Penulisan domain CN dalam perancangan produk menggunakan Axioms hanyalah sebagai dasar rancangan yaitu rancangan produk seperti apa yang dibutuhkan berdasarkan kebutuhan dari konsumen atau pengguna sehingga rancangan yang dimiliki lebih terarah. Domain CN (Customer Needs) dalam Axioms dapat juga disebut sebagai input dari rancangan produk. Adapun untuk domain PV (Process Variable) merupakan output dari rancangan yang dimiliki yaitu berupa proses dari bagaimana dibentuknya rancangan berdasarkan DP.

Penjelasan dari masing-masing domain FR dan DP berdasarkan level dan hubungan yang dimiliki dapat dilihat pada table-table berikut (Tabel 4.3; Tabel 4.4; Tabel 4.5; Tabel 4.6; Tabel 4.7; Tabel 4.8; Tabel 4.9):

Tabel 4.3 Dekomposisi dari FR dan DP

Indeks	FR	DP
1	Kesesuaian dengan kebutuhan pengguna	Perancangan atribut tas
2	Perlindungan terhadap sistem	Peningkatan keamanan dan kenyamanan tas
3	Penggunaan awet	Tingkat ketahanan tas
4	Tampilan menarik	User Interface

Tabel 4.4 Dekomposisi dari FR1 dan DP1

Indeks	FR1	DP1
11	Penggunaan fleksible	Strap tas
12	Fungsi yang disesuaikan	Ruang penyimpanan tas

Tabel 4.5 Dekomposisi dari FR2 dan DP2

Indeks	FR	DP
21	Ergonomis saat digunakan sebagai tas	Rancangan ergonomis tas
22	Dapat disesuaikan dengan beban	Perancangan strap tas
23	Ukuran fisik tas sesuai	Dimensi total tas
24	Perlindungan konsumen	Buku petunjuk dan lebel fungsi

Tabel 4.6 Dekomposisi dari FR3 dan DP3

Indeks	FR	DP
31	Ketahanan terhadap waktu	Pemilihan bahan utama tas
32	Tahan terhadap air	Perancangan waterproof tas
33	Tahan terhadap benturan	Penempatan busa

Tabel 4.7 Dekomposisi dari FR4 dan DP4

Indeks	FR	DP
41	Unik	Dual-interface
42	Stylish	Pemilihan warna standar

Tabel 4.8 Dekomposisi dari FR12 dan DP12

Indeks	FR	DP
121	Penyimpanan dokumen	Ruang dan dimensi (dokumen)
122	Penyimpanan laptop	Ruang dan dimensi (laptop)
123	Penyimpanan perkakas	Ruang dan dimensi (perkakas)

Tabel 4.9 Dekomposisi dari FR22 dan DP22

Indeks	FR	DP
221	Ergonomis pada punggung	Pola bantalan punggung tas
222	Ergonomis pada bahu	Pola strap bahu
223	Ergonomis pada genggam	Dimensi (genggam)

4.5.2 Hubungan Matriks

Dalam hubungan matriks Axioms, menerangkan tentang hubungan dari masing-masing atribut untuk semua level dari rancangan produk yang dimiliki dengan berdasarkan hubungan antara domain FR dan domain DP. Dengan berdasarkan hubungan-hubungan tersebut, juga menjelaskan tentang tingkat kualitas rancangan yang dimiliki yaitu dengan melihat jenis kategori hubungan yang dimiliki.

Adapun hasil penghubungan matriks dari rancangan produk untuk masing-masing dekomposisi dalam penelitian ini, dijabarkan sebagai berikut:

1. Matriks dari FR dan DP

$$\begin{bmatrix} FR_1 \\ FR_2 \\ FR_3 \\ FR_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DP_1 \\ DP_2 \\ DP_3 \\ DP_4 \end{bmatrix}$$

2. Matriks dari FR1 dan DP1

$$\begin{bmatrix} FR_{11} \\ FR_{12} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DP_{11} \\ DP_{12} \end{bmatrix}$$

3. Matriks dari FR2 dan DP2

$$\begin{bmatrix} FR_{21} \\ FR_{22} \\ FR_{23} \\ FR_{24} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DP_{21} \\ DP_{22} \\ DP_{23} \\ DP_{24} \end{bmatrix}$$

4. Matriks dari FR3 dan DP3

$$\begin{bmatrix} FR_{31} \\ FR_{32} \\ FR_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DP_{31} \\ DP_{32} \\ DP_{33} \end{bmatrix}$$

5. Matriks dari FR4 dan DP4

$$\begin{bmatrix} FR_{41} \\ FR_{42} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DP_{41} \\ DP_{42} \end{bmatrix}$$

6. Matriks dari FR12 dan DP12

$$\begin{bmatrix} FR_{121} \\ FR_{122} \\ FR_{123} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DP_{121} \\ DP_{122} \\ DP_{123} \end{bmatrix}$$

7. Matriks dari FR22 dan DP22

$$\begin{bmatrix} FR_{221} \\ FR_{222} \\ FR_{223} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DP_{221} \\ DP_{222} \\ DP_{223} \end{bmatrix}$$

4.5.3 Konstrains Rancangan

Konstrains atau constraints dalam teori *Axiomatic Design* didefinisikan sebagai hambatan atau batasan dari solusi yang diterima terhadap rancangan yang dimiliki. Konstrains axioms dituliskan dalam bentuk table penilaian batasan terhadap FR. Penggunaan FR pada konstrains dikarenakan FR merupakan tujuan dari perancangan yang dilakukan, sementara konstrains adalah nilai dari batasan yang diperoleh dari FR (Lu & Liu, 2013). Adapun konstrains dari rancangan penelitian ini adalah sebagai berikut (Tabel 4.10):

Tabel 4.10 Konstrains dari rancangan produk

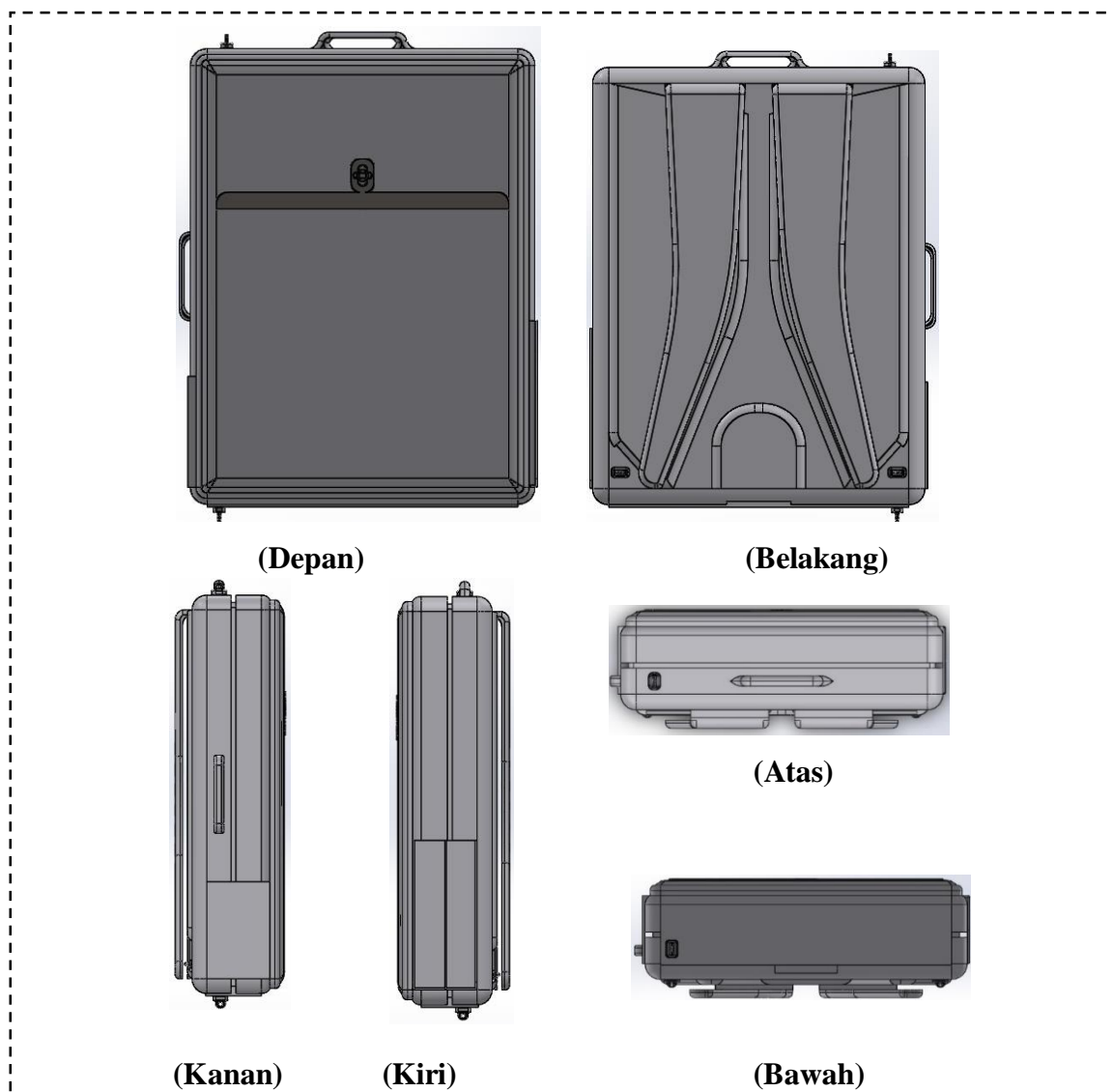
No	Constraint	Dampak			
		FR1	FR2	FR3	FR4
1	Harga	Y	Y	Y	Y
2	Cooling Pad	-	Y	Y	Y
3	Meja Laptop	-	Y	Y	Y
4	Ringan saat dibawa	Y	Y	Y	Y
5	Simple	Y	Y	Y	Y

Keterangan: Y = Berpengaruh terhadap FR

4.6 Usulan Rancangan

4.6.1 Spesifikasi Rancangan Axioms

Setelah dilakukan perhitungan dan analisis terhadap produk tas dengan menggunakan metode *Axiomatic Design*. Dalam rancangan ini telah disesuaikan dengan kebutuhan konsumen yang diinginkan dan telah sesuai dengan syarat yang dinyatakan dalam perhitungan *Axiomatic Design*. Adapun hasil perhitungan dan analisis setelah dilakukan perancangan menggunakan CAD SolidWork 2014, diperoleh rancangan produk tas dengan gambaran sebagai berikut (Gambar 4.2 dan Tabel 4.11):



Gambar 4.2 Usulan rancangan tas

Tabel 4.11 Spesifikasi rancangan tas Axioms

CN (Kebutuhan)	Indeks	FR (Fungsi tas)	DP (Rancangan Fisik)	Hasil PV (Ukuran Fisik)
Multifungsi	1	Kesesuaian dengan kebutuhan pengguna	Perancangan atribut tas	Ransel = 2 strap bahu
	11	Penggunaan fleksibel	Perancangan strap tas	Selempang = 1 strap bahu Jinjing
	12	Fungsi yang disesuaikan	Perancangan ruang penyimpanan tas	Ruang tas
	121	Penyimpanan dokumen	Perancangan ruang dan dimensi	Sample = map dokument Ruang 2 = 39 cm x 29 cm x 6 cm*
	122	Penyimpanan laptop	Perancangan ruang dan dimensi	Sample = tas khusus laptop Ruang 3 = 39 cm x 29 cm x 4 cm*
	123	Penyimpanan perkakas	Perancangan ruang dan dimensi	Sample = tas laptop Ruang 1 = 35 cm x 25 cm x 2 cm*

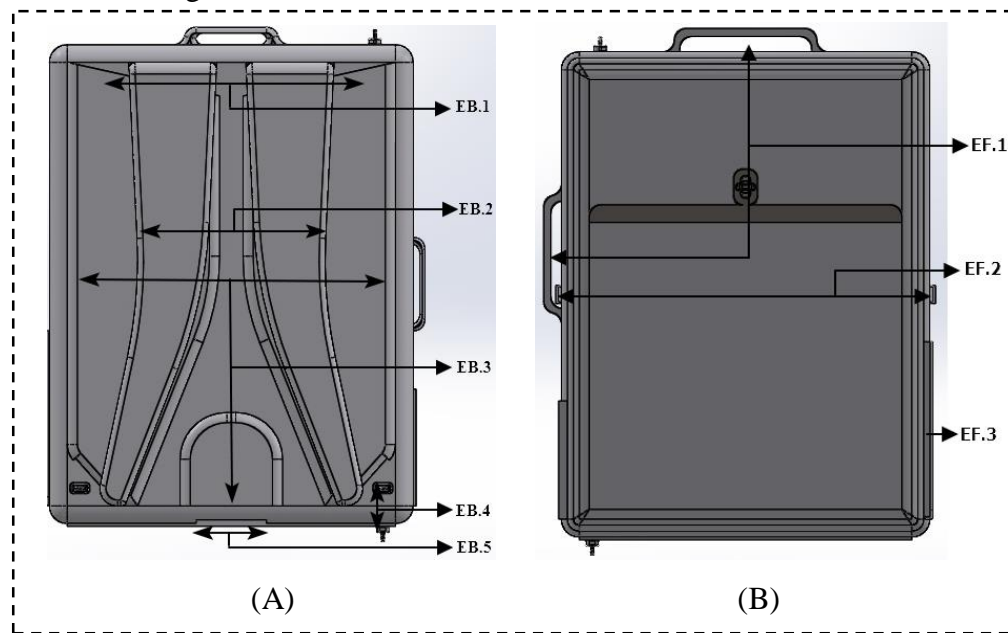
CN (Kebutuhan)	Indeks	FR (Fungsi tas)	DP (Rancangan Fisik)	Hasil PV (Ukuran Fisik)
Aman dan Nyaman	2	Perlindungan terhadap sistem	Peningkatan keamanan dan kenyamanan tas	
	21	Ergonomis saat digunakan sebagai tas	Rancangan ergonomis tas	Tas
	211	Ergonomis pada punggung	Pola bantalan punggung	Bantalan punggung tas
	212	Ergonomis pada bahu	Pola strap bahu	Bentuk strap bahu tas
	213	Ergonomis pada genggamannya	Dimensi genggamannya	Sample = tas laptop Ukuran = 12 cm x 4 cm x 2 cm*
	22	Dapat disesuaikan dengan beban	Perancangan strap tas	Ukuran strap bahu tas Ukuran strap body tas
	23	Ukuran fisik tas sesuai	Dimensi total tas	Sample = 10 produk tas laptop Ukuran = 41 cm x 31 cm x 12 cm*
	24	Perlindungan konsumen	Buku petunjuk dan label fungsi	Buku petunjuk dan label fungsi

CN (Kebutuhan)	Indeks	FR (Fungsi tas)	DP (Rancangan Fisik)	Hasil PV (Ukuran Fisik)
Kuat	3	Penggunaan awet	Perancangan tingkat ketahanan	
	31	Ketahanan terhadap waktu	Pemilihan bahan utama tas	Bahan polyester
	32	Tahan terhadap air	Perancangan waterproof tas	Internal waterproof = melindungi bagian dalam tas Coverbag = melindungi bagian luar tas
	33	Tahan terhadap benturan	Penempatan busa	busa
Estetis	4	Tampilan menarik	Perancangan User Interface	Tampilan exterior
	41	Unik	<i>Dual-Interface</i>	Tampilan ransel = slempang
	42	Stylish	Pemilihan warna	Warna hitam

Keterangan: * = Panjang x Lebar x Tebal.

4.6.2 Fungsi-Fungsi Tas

Pada penjelasan berikut ini, dijelaskan tentang fungsi-fungsi yang dimiliki dari rancangan tas laptop yang penjelasannya meliputi fungsi eksterior (Gambar 4.3 & Tabel 4.12) hingga fungsi eksterior dari tas (Gambar 4.4 dan Tabel 4.12). Adapun gambaran dan penjelasan fungsi-fungsi tersebut adalah sebagai berikut:



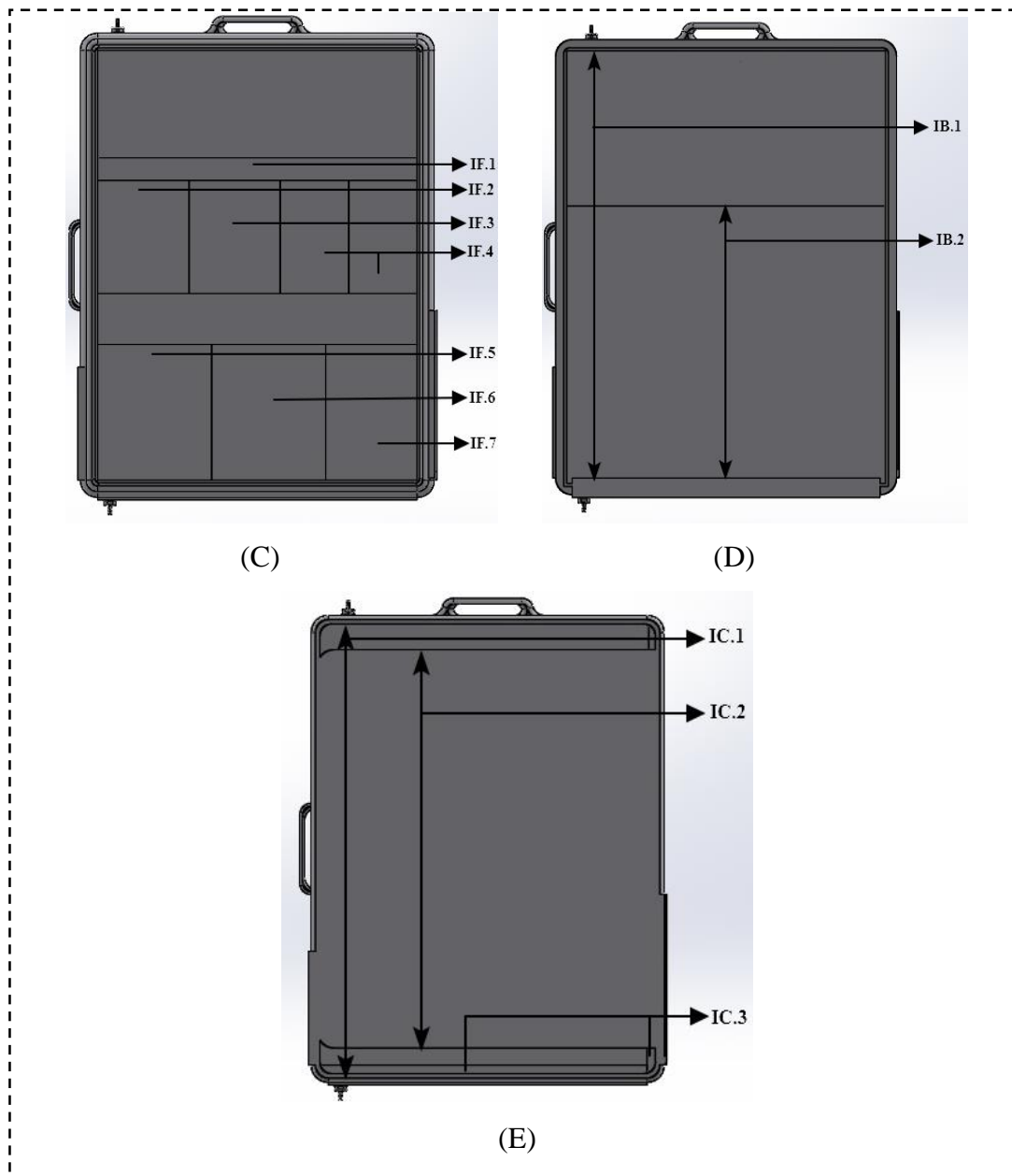
Gambar 4.3 Fungsi eksterior tas bagian depan (A) dan belakang (B)

Dimana:

Tabel 4.12 Penjelasan fungsi eksterior tas

No	Fungsi	Keterangan
1	EF.1	Genggaman untuk ransel (horizontal) dan selempang (vertikal)
2	EF.2	Strap body
3	EF.3	Tempat botol air minum
4	EB.1	Slot penyimpanan strap ransel
5	EB.2	Bentuk strap bahu ransel
6	EB.3	Sandaran punggung tas
7	EB.4	Tempat strap bahu ransel (horizontal) dan selempang (vertikal)
8	EB.5	Tempat coverbag

Keterangan: EF = *Exterior Front*; EB = *Exterior Back*



Gambar 4.4 Fungsi interior tas pada ruang 1 (C), ruang 2 (D), dan ruang 3 (E)

Dimana:

Tabel 4.13 Penjelasan fungsi eksterior tas

No	Fungsi	Keterangan
1	IF.1	Penyimpanan alat-alat tulis
2	IF.2	Penyimpanan smartphone ≤ 6 inchi
3	IF.3	Penyimpanan muouse
4	IF.4	Penyimpanan tambahan seperti flashdisk, kabel data, dll.
5	IF.5	Penyimpanan charger laptop
6	IF.6	Penyimpanan dompet
7	IF.7	Penyimpanan strap selemapang tas
8	IC.1	Tempat laptop
9	IC.2	Cover laptop dan sebagai alas laptop
10	IC.3	Busa pelindung laptop
11	IB.1	Ruang penyimpanan dokumen besar
12	IB.2	Ruang penyimpanan dokumen kecil

Keterangan: IF = *Interior Front*; IC = *Interior Center*; IB = *Interior Back*.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis Data Konsumen

Sample yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 100 sample responden yang ditentukan secara acak. Untuk dapat memastikan bahwa sample yang digunakan telah mewakili jumlah sample minimal digunakan rumus Bernoulli (Walpole, 1995). Rumus Bernoulli digunakan karena jumlah populasi yang ada tidak diketahui secara pasti (Sedarmayanti, 2002). Setelah dilakukan perhitungan dengan rumus tersebut diperoleh hasil yaitu Jumlah sample minimum yang harus dipenuhi adalah sebanyak 75 sample dari 100 sample yang dimiliki.

Berdasarkan hasil penyebaran data yang dilakukan, setelah dilakukan perhitungan validitas dan reliabilitas dari data maka diperoleh 4 kriteria kebutuhan konsumen utama yaitu, multifungsi, aman dan nyaman, kuat, dan estetis. Perolehan hasil dari kriteria-kriteria ini berbanding lurus dengan hasil penelitian dilakukan oleh Ramos et al (2015) tentang perancangan tas ransel anak, yang dimana secara umum memiliki kesamaan dengan hasil penelitian yang dimiliki.

5.2 *Axiomatic Design*

5.2.1 *Mapping*

Mapping adalah proses pemetaan dari axiom yang terbagi kedalam empat domain, keempat domain tersebut menjadi dasar dari keseluruhan proses dalam Axiom yaitu *costumer domain*, *functional domain*, *physical domain*, dan *process domain*. Penempatan atribut kedalam masing-masing domain membutuhkan pengetahuan yang cukup berdasarkan penelitian yang dilakukan. Selain itu pula penempatannyapun harus jelas yakni didukung dengan beberapa referensi baik berupa referensi di lapangan maupun melalui hasil penelitian yang telah dilakukan misalnya jurnal.

Adapun penjelasan masing-masing domain dalam penelitian ini tidak memungkinkan untuk menjelaskan semua isi dari keempat domain, maka penjelasan dilakukan terhadap beberapa bagian yakni sebagai berikut:

a. Costumer Domain

Isi dari domain ini terdiri atas kumpulan kata atau kalimat dari kebutuhan-kebutuhan konsumen yang diinginkan terhadap produk yang dirancang. Data ini diperoleh dengan melakukan penyebaran kuesioner kepada konsumen dengan jumlah kuesioner sebanyak 100 kuesioner. Setelah data-data tersebut terkumpul, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan translasi dari kata atau kalimat konsumen kedalam bahasa yang lebih sederhana. Berdasarkan hal tersebut diperoleh 18 kriteria kebutuhan konsumen yaitu multifungsi, aman & nyaman, kuat, dan estetis.

b. Functional Domain

Domain ini merupakan kelanjutan dari domain pertama yaitu costumer domain. Dalam domain ini kata-kata konsumen dianalisis kembali berdasarkan kesamaan makna dan hubungan yang dimiliki (Kreuzer et al, 2014). Analisis ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang minimum dari FR sehingga memiliki tingkat independensi yang tinggi.

c. Physical Domain

Domain ini merupakan translasi bentuk teknis dari functional domain. Contoh translasi berdasarkan penelitian ini adalah FR₄₂ (menarik) ditranslasi menjadi DP₄₂ (pemilihan warna). Pemilihan warna berpengaruh terhadap minat beli dari konsumen, hal ini berarti untuk menarik minat konsumen salah satunya adalah dengan melakukan pemilihan warna yang tepat dan sesuai dengan produk yang dirancang (Akçay 2012; Akçay et al, 2012). Contoh lain berdasarkan penelitian ini adalah FR₃ (kuat), untuk menentukan tingkat kekuatan tas yang dimiliki berarti perlu dilakukan analisis terhadap tingkat ketahanan (DP₃) tas baik terhadap kualitas bahan (FR₃₁) maupun beban (FR₃₃).

d. Process Domain

Domain ini berisi penjelasan terhadap masing-masing atribut atau variable dari physical domain. Beberapa contoh penjelasan berdasarkan penelitian ini adalah DP₁ (tingkat kemudahan dalam penggunaan) didefinisikan sebagai kemudahan pengguna

dalam proses menggunakan tas yang dirancang, yakni berupa cara penggunaan (FR₁₁) dimana strap tas (DP₁₁) dapat disesuaikan berdasarkan kebutuhan dan pemanfaatan fungsi-fungsi tas (FR₁₂) dalam menyimpan berbagai kebutuhan (DP₁₂). Contoh lain adalah DP₂₅₁ (dimensi alas laptop) dan DP₂₅₂ (pemilihan material alas) berkaitan dengan proses produksi dari tas yang dirancang.

5.2.2 *Dekompositions*

Dekompositions atau dekomposisi adalah proses perancangan hierarki dan *zigzagging* dari rancangan. Berdasarkan proses ini, diperoleh gambaran berupa hubungan dari FR dan DP. Gambaran yang terbentuk adalah berupa tingkatan per level dari rancangan dan pola hubungan dari rancangan. Dengan terbentuknya tingkatan dan pola hubungan antara masing-masing level yang ada, maka dapat mempermudah dalam menentukan proses perancangan untuk tiap tahapannya. Selain itu dekomposisi juga menentukan keberhasilan dari rancangan yakni pada proses selanjutnya yaitu proses perancangan matriks dari rancangan produk.

5.2.3 *Axioms*

Tahapan selanjutnya dari konsep *Axiomatic Design* adalah proses analisis rancangan Axioms. Analisis dilakukan terhadap pola hubungan matriks dari masing-masing level yang ada. Dalam perancangan ini terbagi kedalam dua Axioms yaitu Independent Axioms dan Informations Axioms. Rancangan dikatakan Independen apabila independensi dari FR terjaga, sedangkan information Axioms adalah keadaan dalam sebuah desain yang diterima, DPs dan FRs berhubungan seperti DP yang spesifik dapat disesuaikan untuk memenuhi korespondensinya dengan FR tanpa berefek pada FR yang lain.

Dalam penelitian ini syarat dari independensi FR dalam rancangan yang dimiliki telah memenuhi syarat yang dinyatakan. Hal ini dapat dilihat dari pemilihan dari FR yang tidak memiliki keterikatan makna antara keempat FR utama dan sub-sub FR yang ada. Syarat Information Axioms dari rancangan juga dikatakan terpenuhi dengan melihat hasil penghubungan matriks dari setiap level dalam rancangan yaitu semua hubungan level dikategorikan sebagai *uncoupled* yang berarti rancangan yang dimiliki merupakan rancangan ideal.

5.2.4 Equations

Dalam konsep keempat dari *Axiomatic Design* ini yaitu Design Equations, terdiri atas perumusan dekomposisi kedalam matriks hubungan. Dengan berdasarkan pada matriks hubungan ini, maka perancang dapat melihat dan menganalisis kategori dari masing-masing level yang ada pada FR dan DP. Pada penelitian ini, hasil penghubungan matriks rancangan produk tas yang dimiliki semuanya memiliki kategori *uncoupled*, ini berarti rancangan yang dimiliki termasuk kedalam rancangan ideal. Dengan mengetahui hasil dari kategori rancangan maka dapat dikatakan bahwa rancangan yang dimiliki dengan menggunakan metode Axiomatic Design telah berhasil dan sesuai dengan syarat yang ada dalam metode ini.

5.2.5 Constraints

Konstran atau *constrains* dalam teori *Axiomatic Design* didefinisikan sebagai hambatan atau batasan dari solusi yang diterima terhadap rancangan yang dimiliki. Konstrain axioms dituliskan dalam bentuk table penilaian batasan terhadap FR. Penggunaan FR pada konstrain dikarenakan FR merupakan tujuan (objek) dari perancangan yang dilakukan, sementara konstrain adalah nilai dari batasan yang diperoleh dari FR (Lu & Liu, 2013). Selain itu penggunaan FR dalam konstrain lebih efisien dibanding dengan domain yang lainnya (Suh, 1999). Berdasarkan hasil rancangan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa konstrain yaitu sebagai berikut:

1. Harga, simple dan Ringan

Penempatan kriteria harga dan berat/ukuran (seperti simple, portable mudah digunakan, ringan, dll) tidak sesuai digunakan dalam FR karena berdampak pada terbentuknya "*design coupled*" (Liu & Lu, 2013; Kreuzer et al, 2014). Kedua kriteria tersebut merupakan kriteria yang terintegrasi secara tekhnikal sistem yang tidak dapat dijelaskan dengan hanya satu DP. Dengan menempatkannya sebagai FR, maka berdampak pada hubungannya dengan DP yang lain. Berdasarkan hal ni, independensi Axioms tidak terpenuhi dan membentuk sebuah "*coupled design*". Beberapa contoh misalnya; dalam penelitian ini beberapa faktor seperti mempertimbangkan tingkat kepraktisan (FR₁), tingkat keamanan dan kenyamanan (FR₂), kualitas kekuatan tas (FR₃), dan estetis dari tas (FR₄). Pastinya semua faktor tersebut setelah dibentuk kedalam rancangan dan melewati proses diproduksi, telah disesuaikan

dengan harga yang dimiliki. Dengan harga yang telah disesuaikan apabila harganya harus diturunkan sehingga lebih murah dari harga awal, dalam hal ini berarti beberapa faktor yang disebutkan diatas juga harus dirancang ulang sesuai dengan harga. Sehingga apabila harga dimasukkan kedalam FR, spesifikasi seperti ukuran, fungsi-fungsi, bahan tas, dll, akan sangat bergantung dengan harga (*coupled design*).

2. Meja laptop & cooling pad

Penempatan meja laptop & cooling pad yang memiliki dimensi yang cukup besar dapat berpengaruh pada beban normal dari tas yang dimana apabila ditambah disaat penggunaan tas, dikhawatirkan akan berdampak pada melebihi batas minimum beban yang ditetapkan (FR₃₃). Selain itu, dibutuhkan ruangan tambahan yang pastinya dapat merubah ukuran (FR₂₄) dan penempatan fungsi-fungsi tas. Adapun material dari cooling pad dikhawatirkan berdampak pada keamanan dan kenyamanan (FR₂) baik terhadap pengguna maupun laptop pada saat tidak digunakan atau dikarenakan cooling pad yang pada masa tertentu mengalami kerusakan sehingga dapat merusak tas.

5.3 Analisis Usulan Rancangan

5.3.1 Produk Usulan

Dalam penelitian ini, diperoleh 4 kriteria kebutuhan konsumen yaitu tas yang multifungsi, aman & nyaman, kuat, dan estetik. Data tentang kebutuhan konsumen diperoleh dengan penyebaran kuesioner terhadap 100 responden yang terdiri dari mahasiswa, Universitas Islam Indonesia. Berdasarkan data-data tersebut, selanjutnya dilakukan analisis dan pengolahan data dengan menggunakan metode *Axiomatic Design*. Hasil yang diperoleh dari perhitungan *Axiomatic Design*, menjadi penentu spesifikasi produk tas yang dirancang.

Dari hasil perhitungan dan analisis dengan menggunakan metode AD, diperoleh rancangan tas mahasiswa dengan ruangan tas terbagi kedalam 3 ruangan dan 3 bentuk penggunaan yaitu tas ransel, tas slempang, dan jinjing. Pembagian ruangan disesuaikan dengan fungsi dan kebutuhan pengguna sehingga lebih efektif dan efisien saat digunakan. Adapun penjelasan dari masing-masing ruangan adalah sebagai berikut; pada ruangan pertama atau ruangan depan, merupakan ruangan tempat penyimpanan perkakas; ruangan kedua atau ruangan tengah,

merupakan tempat penyimpanan laptop sekaligus sebagai alas laptop, berat beban laptop yang didekatkan dengan tubuh pengguna dapat memberi fungsi ergonomi terhadap beban tas (Matlabi et al, 2014); dan ruangan ketiga atau ruangan belakang merupakan ruangan penyimpanan dokumen yang terbagi kedalam ruangan dokumen besar dan kecil.

Menurut Jensen et al (2014), beberapa mahasiswa lebih nyaman membawa laptop dibanding dengan alat tulis dan buku, berdasarkan alasan tersebut dilakukan perancangan ruangan khusus laptop dan alasnya sehingga lebih mempermudah mahasiswa dalam menggunakan laptop dan tas. Adapun untuk ruangan dokumen merupakan ruangan yang sangat umum pada tas, namun dalam rancangan tas ini terdapat ruangan dokumen kecil yang berguna untuk menyimpan berkas atau dokumen kecil sehingga tidak mudah rusak akibat tertindih oleh dokumen besar dan memudahkan pengguna dalam mencari dokumen yang ukurannya kecil. Pada rancangan tas ini juga, terdapat beberapa fungsi tambahan yang secara umum telah ada pada produk tas seperti, waterproof dan tempat botol minuman. Adapun untuk bahan utama yang digunakan dalam pembuatan fisik tas laptop mahasiswa ini adalah terbuat dari bahan polyester yang dimana bahan ini memiliki ketahanan yang sangat baik terhadap air dan panas (El-Hady, 2014).

Selain fungsi yang dapat dirasakan secara langsung, terdapat beberapa fungsi tidak langsung dari rancangan tas yang dimiliki yakni tas dirancang sedemikian rupa sehingga dapat berguna dalam mengontrol berat tas sehingga pengguna dapat lebih aman dan sehat dalam menggunakan tas. Hal ini didasarkan pada dibutuhkan sebuah langkah pencegahan dengan dilakukannya pengukuran kesehatan dan penggunaan tas sesuai standar serta rancangan tas yang sesuai dengan kebutuhan yang ada (Ibrahim et al, 2015). Beberapa fungsi tersebut adalah sebagai berikut; aman dan nyaman pada bahu dan punggung pengguna dikarenakan adanya pad atau bantalan tas, 3 fungsi penggunaan tas (ransel, slempang, dan jinjing) berguna dalam kenyamanan dalam penggunaan karena perubahan postur penggunaan berpengaruh terhadap tubuh pengguna, walaupun penggunaan tas slempang (satu strap) tidak direkomendasikan dalam jangka panjang (Rai & Agarwal, 2013; Rai et al, 2013).

2.5.1 Perbandingan Literatur

Dalam merancang sebuah produk yang sesuai dengan kebutuhan konsumen dibutuhkan metode yang sesuai, sehingga hasil yang diperoleh dapat lebih productive dibanding produk yang ada sebelumnya. Salah satu tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang tas laptop untuk mahasiswa dengan menggunakan metode *Axiomatic Design*. Faktor utama yang menjadi perhitungan dalam merancang tas laptop tersebut yaitu merancang berdasarkan kebutuhan konsumen. Dalam perancangan teknologi yang inovatif, dibutuhkan kemampuan dalam menafsirkan kebutuhan konsumen (Rodriguez & Benavides, 2014). Pemenuhan kebutuhan konsumen dan memberikan kepuasan kepada konsumen (pengguna, stakeholder, klien, dll) merupakan tujuan utama dari suatu penelitian, dengan terpenuhinya kebutuhan konsumen akan berpengaruh terhadap kualitas informasi dan penentuan dalam sebuah keputusan (Thompson, 2014).

Berdasarkan hasil penyebaran data yang dilakukan, setelah dilakukan perhitungan validitas dan reliabilitas dari data maka diperoleh 4 kriteria kebutuhan konsumen utama yaitu, multifungsi, aman dan nyaman, kuat, dan estetis. Perolehan hasil dari kriteria-kriteria ini berbanding lurus dengan hasil hasil penelitian yang dilakukan oleh Rizani & Satria (2014), dalam penelitiannya tentang identifikasi kebutuhan pelanggan terhadap tas *backpack* dengan hasil berupa empat kriteria yaitu fleksibel, nilai estetika, kualitas bahan dan daya tahan produk, dan nilai ergonomis. Begitupula dengan penelitian yang dilakukan oleh Ramos et al (2015) tentang perancangan tas ransel anak, yang dimana secara umum memiliki kesamaan dengan hasil penelitian yang dimiliki.

Adapun hasil rancangan yang dilakukan oleh Cahyo (2014), diperoleh 12 kriteria kebutuhan konsumen yaitu, nyaman, awet, unik, multifungsi, kuat, trendy, murah, modern, elegan, mudah dibawa, ergonomis dan safety. Tidak terdapat perbedaan signifikan dari jumlah kebutuhan konsumen yang ada. Perbedaan akan terlihat dari proses pengolahan data konsumen tersebut. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Cahyo (2014), tidak dilakukan pengolahan data kembali untuk menganalisis hubungan dari masing-masing kriteria yang dimiliki, sehingga dapat menjadikan proses perhitungan kurang efisien. Beberapa contoh misalnya, antara kriteria safety dimasukkan kedalam ergonomis, karena salah satu definisi dari ergonomis adalah hubungan antara manusia dengan keamanan (safety) dan kesehatan (Lee,

2005; Meena & Dangayach, 2015); begitu pula antara kriteria unik, elegan, modern, dan trendy, bisa didefinisikan kedalam estetis (Townsend & Sood, 2012). Selain itu, dalam penelitian tersebut, tidak dijelaskan batasan-batasan (konstrain) yang ada dalam produk tas yang dibuat. Beberapa contoh misalnya penggunaan meja laptop dengan menggunakan bahan kayu, yang menjadi pertanyaan adalah mengapa tidak menggunakan bahan lain yang memiliki tingkat kekuatan dan masa lebih baik dari kayu; pemilihan warna tas (coklat muda & putih) sehingga terlihat trendy, elegan, unik, dan modern juga belum dijelaskan oleh peneliti.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Garvin (1984), menjelaskan bahwa produk dikatakan berkualitas apabila memenuhi 8 dimensi kualitas yaitu *performance, feature, reliability, conformance, durability, serviceability, aesthetics, perceived quality*. *Performance* didefinisikan sebagai karakteristik penggunaan dari produk terhadap pengguna kemudahan penggunaan, kenyamanan, akselerasi, dll. *Feature* didefinisikan sebagai fungsi-fungsi yang ada dalam produk. *Reliability* didefinisikan sebagai probabilitas penggunaan produk dalam periode tertentu (ketahanan produk). *Conformance* didefinisikan sebagai kesesuaian standar rancangan produk dengan kebutuhan pengguna. *Durability* sebagai daya tahan produk. *Serviceability* didefinisikan sebagai kemudahan dalam menghadapi kendala yang ada dalam produk. *Aesthetics & perceived quality* merupakan bagaimana produk dapat dinilai oleh pengguna.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 Kesimpulan

Dalam penelitian ini dengan judul “*Perancangan Tas Laptop Mahasiswa Menggunakan Metode Axiomatic Design*”, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Diperoleh hasil berupa 4 kriteria pokok kebutuhan konsumen yaitu, multifungsi, aman & nyaman, kuat, dan estetik. Berdasarkan kriteria-kriteria tersebut, selanjutnya diproses menggunakan metode *Axiomatic Design* sehingga diperoleh spesifikasi dan usulan rancangan produk tas laptop mahasiswa.
2. Perbaikan-perbaikan yang dilakukan terhadap tas laptop mahasiswa adalah: merancang ruang tas dengan terbagi kedalam 3 ruangan yang dimana setiap ruangan memiliki fungsi-fungsi masing-masing; pemberian buku petunjuk dan label fungsi pada tas sebagai salah satu cara dalam melindungi konsumen dari kesalahan penggunaan; dan pembuatan bantalan punggung yang berguna dalam melindungi pengguna saat penggunaan.

1.2 Saran

Adapun saran-saran yang perlu dilakukan untuk penelitian dimasa depan, untuk dijadikan sebagai salah satu rekomendasi perbaikan dan pengembangan produk agar diperoleh hasil yang lebih baik, adalah sebagai berikut:

1. Perancangan tas berdasarkan kebutuhan dan fungsi dari konsumen merupakan faktor utama yang harus terpenuhi dalam merancangan sebuah produk, karena hal tersebut merupakan salah satu faktor penentu dalam menentukan keberhasilan dari rancangan yang dimiliki.
2. Ketelitian pada proses perancangan mulai dari pengumpulan data, perhitungan, hingga analisis dibutuhkan untuk menghindari terjadinya kesalahan rancangan.
3. Setiap tahapan yang dilalui dalam rancangan harus terukur dan sesuai dengan prosedur untuk memperoleh hasil yang sesuai dengan yang ditujuan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Akçay, O. 2012. *Marketing to Teenagers: The influence of Color, Ethnicity and Gender*. International Journal: International Journal of Business and Social Science: Special Issue–November 2012, Vol. 3 No. 22. Centre for Promoting Ideas: USA.
- Akçay, O., Sable, P., Dalgim, H. 2012. *The Importance of Color in Product Choice among Young Hispanic, Caucasian, and African-American Groups in the USA*. International Journal: International Journal of Business and Social Science: Special Issue–March 2012, Vol. 3 No. 6. Centre for Promoting Ideas: USA.
- Amanda dan Zulkarnaen. 2013. *Peranan Laptop Support dalam Mengurangi Kelelahan pada Pengguna Laptop*. Artikel Ilmiah: INSAN Vol. 14 No. 02, Agustus 2012. Fakultas Psikologi, Universitas Sumatra Utara.
- Cahyo, D.M. 2014. *Desain Tas Laptop Multifungsi Ergonomis dengan Menggunakan Metode Kansei Engineering dan QFD*. Skripsi. Jurusan Teknik Industri: Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Charness, N., Dijkstra, K., Jastremski, T.S., Weafer, S.J., Champion, M. 2010. *Are laptop computers a health risk for an aging population?*. Original Research: Summer 2010, Vol. 9 No 3. Psychology Department, Florida State University.
- Chow, K.H.D., Wang C., Pope, H.M. 2014. *Effects of Backpack Carriage on Lumbopelvic Control: A Dynamical Systems Analysis*. International Journal of Industrial Ergonomics 44 (2014), pp 493-498.
- Cooper, G.R., & Edget, J.S. 2008. *Maximizing Productivity in Product Innovation*. Research-Technology Management: Volume 51, No. 2, March-April 2008.
- Dianat, I., Javadivala, Z., Allahverdipour, H. 2011. *School Bag Weight and the Occurrence of Shoulder, Hand/Wrist and Low Back Symptoms among Iranian Elementary Schoolchildren*. Original Article: Health Promotion Perspectives: Vol. 1, No. 1, 2011; P: 76-85.

- El-Hady, Abd. 2014. *Enhancing the functional properties of weft knitted fabrics made from polyester microfibers for apparel use*. *Int. Des. J.*, 4: 219-227.
- Ergotron. 2008. *Comfortable Portable Computing: The Ergonomic Equation*. White Paper: rev. 01/31/2008. USA: Ergotron, Inc. Access (10 Oktober 2015): www.ergotron.com.
- Garvin, A.D. 1984. *What Does Product Quality Mean?*. *Sloman Management Review*.
- Gharkhani, D. & Eslami, J. *Determining Customer Needs Priorities for Improving Service Quality Using QFD*. *International Journal of Economics and Management Sciences*: Vol. 1, No. 6, 2012, pp. 21-28.
- Ghufroni, S.M. 2010. *Perancangan Alat Pengangkut Galon ke Dispenser dengan Pendekatan Metode Axiomatic Design*. Skripsi. Jurusan Teknik Industri: Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Helander, M.G. 2007. *Using design equations to identify sources of complexity in human-machine interaction*. *International Journal: Theoretical Issues in Ergonomics Science* Vol. 8, No. 2, March-April 2007, 147-169. Taylor & Francis Group.
http://www.isbe.net/pdf/school_health/Carrying_Backpacks_Physical_Effects.pdf.
- Hundekari, J., Chilwant, K., Vedpathak, S., Wadde, S. 2013. *Does Alteration in Backpack Load Affects Posture of School Children?*. *International Journal: IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*: Volume 7, Issue 4 (Ma -Jun. 2013), PP 71-75. IOSR-JDMS.
- Ibrahim, A.A., Jayavel, Suleiman, K.S., Nuhu, M.J. *Influence of Schoolbag Use on Musculoskeletal Discomforts among University Students*. *International Journal of Health Sciences & Research*: Vol.5, Issue: 5, May 2015.
- ISBE (Illinois State Board of Education). 2006. *Carrying Backpacks: Physical Effects*. Access (15 Desember 2015):
- Javadivala, Z., Allahverdipour, H., Dianat, I., Bazargan, M. 2012. *Awareness of Parents about Characteristics of a Healthy School Backpack*. *Original Article: Health Promotion Perspectives*: Vol. 2 No. 2, 2012; P: 166-172.

- Jensen, D. B., Denney, P., Slack, J. V., Bohne, M. 2014. *Effects of Different Backpacks on Selected Gait Parameters in College Students*. Journal: Journal of Undergraduate Kinesiology Research: Spring 2014, Vol 9 No 2.
- Jensen, D. B., Denney, P., Slack, J. V., Bohne, M. 2014. *Effects of Different Backpacks on Selected Gait Parameters in College Students*. Journal of Undergraduate Kinesiology Research: Spring 2014, Vol 9, No 2.
- Joseph, S., & Sengupta, A. 2014. *Effect of Backpack Carriage Position on Physiological Cost and Subjective Responses of University Students*. International Journal: Proceedings of the 5th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics: Kraków, Poland 19-23 July 2014. AHFE2014.
- Kreuzer, A., Nitsche, B., Cantola, J. 2014. *Application of Axiomatic Design to Electric Bicycles*. International Journal: The Eighth International Conference on Axiomatic Design: Campus de Caparica – September 24-26, 2014, ICAD-2014-06. ICAD2014.
- Liu, A., and Lu, S. 2013. *Lessons Learned from Teaching Axiomatic Design in Engineering Design Courses*. International Journal: The Seventh International Conference on Axiomatic Design: Worcester – June 27-28, 2013, ICAD-2013-15. ICAD2013.
- Lo, S., and Helander, M.G. 2007. *Use of Axiomatic Design Principles for Analysing the Complexity of Human–Machine System*. International Journal: Theoretical Issues in Ergonomics Science: Vol. 8, No. 2, March–April 2007, pp 147–169. Taylor & Francis Group.
- Majava, J., Nuottila, J., Haapasalo, H., Law, Y.M.K. *Customer Needs in Market-Driven Product Development: Product Management and R&D Standpoints*. Technology and Investment, 2014, 5, pp. 16-25.
- Matlabi, H., Behtash, H. H., Rasouli, A. Osmani, N. 2014. *Carrying Heavy Backpacks and Handbags amongst Elementary Students: Causes and Solutions*. Journal: Science Journal of Public Health: 2014; 2(4): 305-308. SciecePG.

- Matlabi, H., Behtash, H. H., Rasouli, A. Osmani, N. 2014. Carrying Heavy Backpacks and Handbags amongst Elementary Students: Causes and Solutions. *Science Journal of Public Health*: 2014; 2(4): pp 305-308.
- Meena, M. L., & Dangayach, G. S. 2015. *An Ergonomic Approach to Design Hand Tool for Screen Textile Printing*. *International Journal: International Journal of Recent advances in Mechanical Engineering*: Vol.4, No.2, May 2015. IJMECH.
- Nazir, M. 2014. *Metode Penelitian*. Cet. Kesepuluh. Bogor: Penerbit Ghalia Indonesia.
- Pau, M., Kim, S., Nussbaum, A.M. 2012. *Does Load Carriage Differentially Alter Postural Sway in Overweight Vs Normal-Weight Schoolchildren?*. *Gait & Posture* 35 (2012), pp 378–382.
- Pekuri, A., Haapasolo, H., Herrala, M. 2011. *Productivity and Performance Management – Managerial Practices in the Construction Industry*. *International Journal of Performance Measurement*, 2011, Vol. 1, pp 39-58.
- Puik, E., and Ceglarek, D. 2014. *A Review on Information in Design*. *International Journal: The Eighth International Conference on Axiomatic Design: Campus de Caparica – September 24-26, 2014, ICAD-2014-09. ICAD2014*.
- Puik, E., and Ceglarek, D. 2014. *A Theory of Maturity*. *International Journal: The Eighth International Conference on Axiomatic Design: Campus de Caparica – September 24-26, 2014, ICAD-2014-17. ICAD2014*.
- Purnomo, H. 2004. *Pengantar Teknik Industri*. Edisi kedua. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Qureshi, Y., and Shamus, E. 2012. *Unilateral Shoulder Bags: Can They Worn in a Way to Reduce Postural Asymetry?*. *Journal: The Intenet Journal of Allied Health Science and Practices*, October 2012, Vol. 10 No. 4.
- Rai, A., & Agarwal, S. *Back Problems Due To Heavy Backpacks in School Children*. *IOSR Journal of Humanities And Social Science*: Volume 10, Issue 6 (May. - Jun. 2013), pp 22-26.

- Rai, A., & Agarwal, S. 2013. *Back Problems Due To Heavy Backpacks in School Children*. IOSR Journal of Humanities And Social Science: Volume 10, Issue 6 (May. - Jun. 2013), pp 22-26.
- Rai, A., & Agarwal, S. *Physical Stress among School Children Due to Heavy Backpacks*. International Journal of Emerging Trends in Engineering and Development: Issue 4, Vol.3 (May 2014), pp 500-506.
- Ramos, F., Wahyuning, S.C., Desrianty, A. *Perancangan Produk Tas Ransel Anak Menggunakan Metode Theory Of Inventive Problem Solving (TRIZ)*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional: No.2, Vol.03, April 2015, pp 185-196.
- Rodriguez, B.J., and Benavides, M.E. 2014. *Axiomatic Design as a Consultancy Tool in Product Design*. International Journal: The Eighth International Conference on Axiomatic Design: Campus de Caparica – September 24-26, 2014, ICAD-2014-20. ICAD2014.
- Saeed, R., Lodhi, R.N., Munir, J., Riaz, S., Dustgeer, F., Sami, A. *The Impact of Voice of Customer on New Product Development*. World Applied Sciences Journal 24 (9): 2013, pp 1255-1260.
- Sahli, S., Rebai, H., Ghroubi, S., Yahia, A., Guermazi, M., Elleuch, H.M. 2013. *The Effects of Backpack Load and Carrying Method on The Balance of Adolescent Idiopathic Scoliosis Subjects*. The Spine Journal 13 (2013), pp. 1835–1842.
- Sastrowinoto, Suyatno. 1985. *Meningkatkan Produktivitas dengan Ergonomi*. Jakarta: PT.Pertja.
- Schuler, R. & Jackson, S. 1987. *Linking competitive strategies and human resource management practices*. Academy of Management Executive 1(3): pp 207-219.
- Sedarmayanti. 2002. *Metodologi Penelitian*. Bandung: Mandar Maju.
- Slatineanu, L., Coteata, M., Gherman, L., Besliu, I., Dodun, O., Segedhin, N. 2013. *Using Creative Resources in Applying Axiomatic Design*. International Journal: The Seventh

- International Conference on Axiomatic Design: Worcester – June 27-28, 2013, ICAD-2013-13. ICAD2013.
- Suh, N.P. 1990. *The Principles of Design*. New York, NY: Oxford University Press.
- Suh, N.P. 2001. *Axiomatic Design: Advances and Applications*. New York, NY: Oxford University Press.
- Syverson, C. 2011. *What Determines Productivity?*. Journal of Economic Literature 2011, 49:2, pp 326–365
- Tayyari, F., and Smith J.L. 1997. *Occupational Ergonomics: Principles and Applications*. First Edition. London: Chapman & Hall.
- Thompson, K.M. 2014. *Where is The 'Why' in Axiomatic Design?*. International Journal: The Eighth International Conference on Axiomatic Design: Campus de Caparica – September 24-26, 2014, ICAD-2014-02. ICAD2014.
- Thompson, K.M., and Foley, T.J. 2014. *Coupling and Complexity in Additive Manufacturing Processes*. International Journal: The Eighth International Conference on Axiomatic Design: Campus de Caparica – September 24-26, 2014, ICAD-2014-26. ICAD2014.
- Townsend, C., & Sood, S. 2012. *Self-Affirmation through the Choice of Highly Aesthetic Products*. Journal: Self-Affirmation through the Choice of Highly Aesthetic Products. The University of Chicago Press.
- Walpole, E.R. 1995. *Pengantar Statistika*. Edisi ke-3. Jakarta: Gramedi Pustaka Utama.
- Xhaferi, B. 2012. *Measuring Productivity*. European Scientific Journal: Vol. 8, No. 12, pp. 68-79.

LAMPIRAN

A. Kuesioner Kebutuhan Konsumen

IDENTIFIKASI KEBUTUHAN KONSUMEN TAS LAPTOP

Dengan Hormat,

Saya adalah mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Memohon kesediaan Saudara/i untuk mengisi kuesioner ini untuk dijadikan sebagai data penelitian dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi saya dengan judul, “Perancangan Tas Laptop Mahasiswa dengan Menggunakan Metode Axiomatic Design”.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui rancangan tas laptop yang diinginkan oleh responden (calon konsumen) berdasarkan konsep Axiomatic Design.

Data yang saudara/i berikan hanya digunakan untuk keperluan penelitian. Identitas, data diri dan informasi sensitif saudara/i dijamin kerahasiaannya. Atas kerjasama yang baik dalam penelitian ini, saya ucapkan terimakasih.

Petunjuk Pengisian : Isilah titik-titik yang ada di bawah ini.

Nama :

Usia :

Jenis Kelamin :

Pertanyaan : Dengan melihat Gambar 1. Tas laptop seperti apa yang anda harapkan.

Jawaban :

.....
.....
.....
.....

CONTOH TAS LAPTOP YANG ADA DI PASARAN



Gambar 1. Contoh tas laptop yang ada di pasaran

C. Uji Validitas dan Reliabilitas

C.1 Kuesioner

KUESIONER AXIOM TAS LAPTOP

Petunjuk Pengisian:

- Berilah tanda (√) pada jawaban yang anda anggap benar.
- Pilih jawaban berdasarkan keinginan anda terhadap rancangan TAS LAPTOP.
- Pilih salah satu dari 5 pilihan yang tersedia.
- 5 pilihan tersebut adalah sebagai berikut:
1 = Sangat tidak setuju 4 = Setuju
2 = Tidak setuju 5 = Sangat setuju
3 = Netral

No	Kriteria Axiom	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Bagaimana jika tas laptop dibuat multifungsi ?					
2	Bagaimana jika tas laptop dibuat praktis dan simple ?					
3	Bagaimana jika tas laptop dibuat nyaman ?					
4	Bagaimana jika tas laptop dibuat aman ?					
5	Bagaimana jika tas laptop dibuat kuat ?					
6	Bagaimana jika tas laptop dibuat fashionable ?					

C.1 Data Kuesioner

No	Penilaian Kriteria				Total
	Multifungsi	Aman	Kuat	Estetika	
C1	3	4	5	5	17
C2	5	5	4	4	18
C3	5	5	5	5	20
C4	3	5	5	5	18
C5	4	5	5	4	18
C6	2	4	5	3	14
C7	4	4	4	4	16
C8	4	4	5	2	15
C9	4	4	5	2	15
C10	5	5	5	3	18
C11	5	5	5	4	19
C12	4	5	5	4	18
C13	4	3	4	5	16
C14	4	5	5	3	17
C15	4	4	5	4	17
C16	5	5	5	5	20
C17	5	5	5	5	20
C18	4	5	4	5	18
C19	5	5	5	5	20
C20	5	5	5	5	20
C21	5	5	5	5	20
C22	4	4	4	3	15
C23	3	5	5	4	17
C24	5	4	5	4	18
C25	4	5	5	4	18

C26	3	4	3	5	15
C27	4	5	5	5	19
C28	4	4	3	5	16
C29	3	5	3	3	14
C30	5	4	3	4	16
C31	5	5	3	5	18
C32	5	5	4	4	18
C33	4	3	5	5	17
C34	5	5	5	4	19
C35	4	5	3	3	15
C36	5	5	5	3	18
C37	4	4	5	3	16
C38	4	5	3	4	16
C39	5	4	4	4	17
C40	2	4	4	4	14
C41	2	5	4	4	15
C42	4	5	5	5	19
C43	5	5	5	4	19
C44	3	5	4	4	16
C45	4	3	3	4	14
C46	3	5	4	5	17
C47	4	4	5	4	17
C48	4	4	5	4	17
C49	4	5	3	3	15
C50	4	4	4	4	16
C51	3	5	4	5	17
C52	4	3	4	5	16
C53	3	4	4	4	15
C54	5	5	5	5	20

C55	4	4	5	5	18
C56	3	5	5	4	17
C57	3	5	5	5	18
C58	4	4	4	5	17
C59	5	5	4	5	19
C60	3	5	4	4	16
C61	4	4	4	3	15
C62	3	4	4	4	15
C63	4	4	5	4	17
C64	5	4	3	3	15
C65	5	5	5	5	20
C66	4	4	4	5	17
C67	4	5	5	5	19
C68	5	5	5	5	20
C69	4	4	4	5	17
C70	5	4	4	5	18
C71	3	4	5	3	15
C72	5	5	4	4	18
C73	4	4	5	5	18
C74	3	5	4	4	16
C75	4	4	4	5	17
C76	4	3	5	5	17
C77	3	4	4	5	16
C78	5	3	4	5	17
C79	4	5	4	4	17
C80	5	5	4	2	16
C81	4	5	5	4	18
C82	3	5	5	5	18
C83	2	4	4	4	14

C84	5	5	2	3	15
C85	4	3	5	5	17
C86	5	3	5	4	17
C87	4	4	2	2	12
C88	4	2	3	3	12
C89	3	4	2	4	13
C90	3	4	5	5	17
C91	4	3	3	4	14
C92	4	4	5	5	18
C93	5	3	4	4	16
C94	5	4	3	3	15
C95	4	5	3	3	15
C96	5	3	4	4	16
C97	5	4	4	3	16
C98	2	5	4	5	16
C99	5	4	5	4	18
C100	5	4	4	3	16

C.2 Hasil SPSS (Uji Validitas)

		Correlations				
		Multifungsi	Aman	Kuat	Estetis	Total
Multifungsi	Pearson Correlation	1	.004	.053	-.051	.476**
	Sig. (2-tailed)		.968	.602	.614	.000
	N	100	100	100	100	100
Aman	Pearson Correlation	.004	1	.165	.035	.489**
	Sig. (2-tailed)	.968		.100	.732	.000
	N	100	100	100	100	100
Kuat	Pearson Correlation	.053	.165	1	.279**	.673**
	Sig. (2-tailed)	.602	.100		.005	.000
	N	100	100	100	100	100
Estetis	Pearson Correlation	-.051	.035	.279**	1	.587**
	Sig. (2-tailed)	.614	.732	.005		.000
	N	100	100	100	100	100
Total	Pearson Correlation	.476**	.489**	.673**	.587**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	
	N	100	100	100	100	100

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

C.3 Hasil SPSS (Uji Reliabilitas)

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.685	5

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Multifungsi	29.57	10.854	.262	.698
Aman	29.27	11.048	.316	.682
Kuat	29.35	9.765	.518	.618
Estetis	29.48	10.171	.398	.655
Total	16.81	3.267	1.000	.256

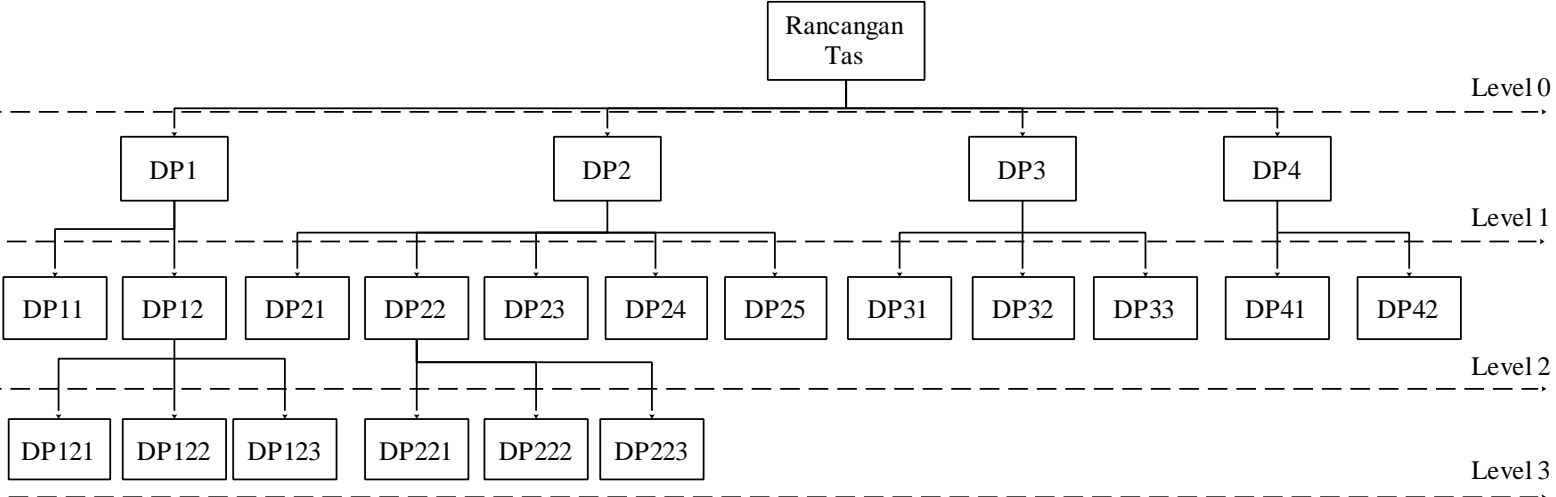
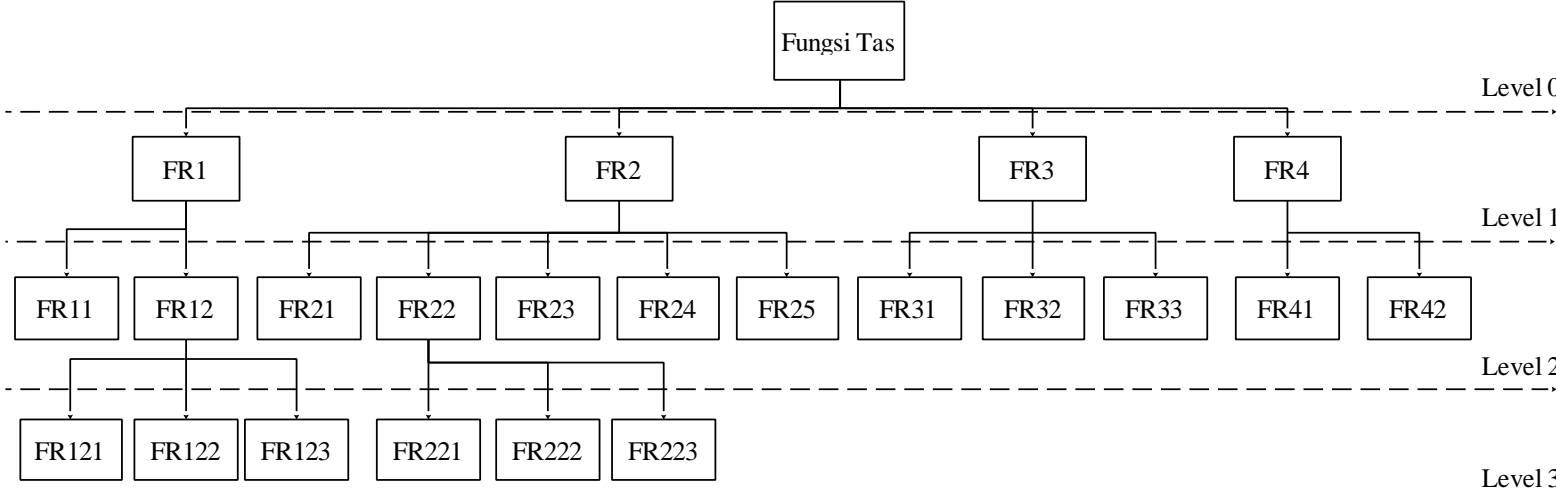
D. Kebutuhan Konsumen

No	Primer	Sekunder
1	Multifungsi	Dapat menyimpan perangkat laptop
		Memiliki banyak fungsi
		Penggunaan fleksibel
2	Aman & Nyaman	Aman untuk laptop
		Nyaman digunakan
		Tidak sakit dibahu dan punggung saat dibawa
		Ergonomis
3	Kuat	Tahan air
		Tidak mudah rusak
		Bahan tas bagus
		Awet
4	Estetis	Unik
		berwarna
		Indah
		Modern
		Fashionable

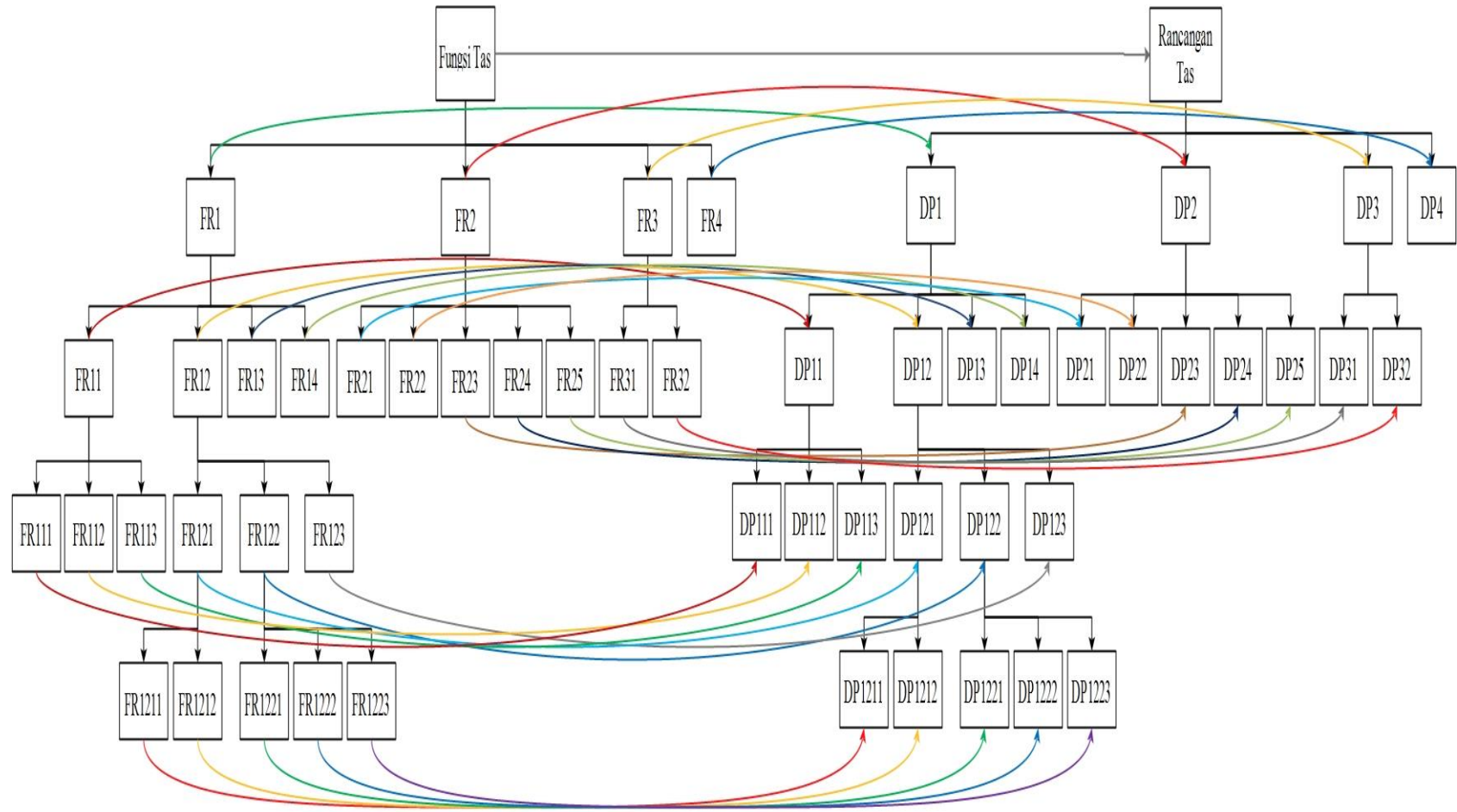
E. Abstraksi dari FR dan DP

No	CA	FR			DP			
1	Multifungsi	Sesuai dengan kebutuhan pengguna	Penggunaan fleksible	Perancangan atribut tas	Strap tas	Ruang penyimpanan tas	Perancangan ruang dan dimensi (dokumen)	
			Fungsi yang disesuaikan				Penyimpanan dokumen	Perancangan ruang dan dimensi (laptop)
							Penyimpanan laptop	Perancangan ruang dan dimensi (perkakas)
							Penyimpanan perkakas	
2	Aman & Nyaman	Perlindungan terhadap sistem	Ergonomis saat digunakan sebagai tas	Perancangan tas	Rancangan tas	Pola bantalan punggung		
						Ergonomis pada bahu	Pola strap bahu	
						Ergonomis pada genggamannya	Dimensi (genggaman)	
			Dapat disesuaikan dengan beban			Perancangan strap tas		
							Dimensi total tas	
							Buku petunjuk & label fungsi	
3	Kuat	Penggunaan awet	Ketahanan terhadap waktu	Tingkat ketahanan tas	Pemilihan bahan utama tas	Perancangan waterproof tas		
			Tahan terhadap air				Penempatan busa	
			Tahan terhadap benturan					
4	Estetika	Tampilan menarik	Unik	User Interface	Dual-interface	Pemilihan Warna Standar		
			Stylish					

F. Hierarki FR dan DP



G. Zigzagging FR-DP dua-dimensi



I. Dimensi Total Tas

No	Dimensi		
	P	T	L
Tas 1	42	31	14
Tas 2	44	33	16
Tas 3	41	35	11
Tas 4	41	31	12
Tas 5	40	29	12
Tas 6	40	31	9
Tas7	40	27	11
Tas8	44	33	13
Tas9	40	30	12
Tas 10	40	30	8
Rataan	41.2	31	11.8
Pilihan	41	31	12

J. Sample Rancangan



(Tas Laptop)



(Tas Khusus Laptop)



(Map Dokument)

K. Buku Petunjuk dan Label Fungsi

SAFAR BAG: Panduan Penggunaan

A. Tampilan Umum

(Depan) (Belakang) (Atas) (Kanan) (Kiri) (Bawah)

SAFAR BAG: Panduan Penggunaan

B. Fungsi Eksterior

No	Fungsi	Keterangan
1	EF.1	Genggam untuk ransel (horizontal) dan selempang (vertikal)
2	EF.2	Tempat botol air minum
3	EB.1	Slot penyimpanan strap ransel
4	EB.2	Bentuk strap ransel
5	EB.3	Sandaran punggung tas
6	EB.4	Tempat tali strap ransel (horizontal) dan selempang (vertikal)
7	EB.5	Tempat coverbag

1 2

SAFAR BAG: Panduan Penggunaan

C. Fungsi Interior

(Tempat Perkakas) (Tempat Laptop) (Tempat Dokument)



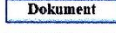

SAFAR BAG: Panduan Penggunaan

C. Fungsi Interior (Lanjutan)

No	Fungsi	Keterangan
1	IF.1	Penyimpanan alat-alat tulis
2	IF.2	Penyimpanan smartphone ≤ 6 inchi
3	IF.3	Penyimpanan muouse
4	IF.4	Penyimpanan tambahan seperti flashdisk, kabel data, dll.
5	IF.5	Penyimpanan charger laptop
6	IF.6	Penyimpanan dompet
7	IF.7	Penyimpanan strap selempang tas
8	IC.1	Tempat laptop
9	IC.2	Cover laptop dan sebagai alas laptop
10	IC.3	Busa pelindung laptop
11	IB.1	Ruang penyimpanan dokumen besar
12	IB.2	Ruang penyimpanan dokumen kecil

3

D. Fungsi Label

No	Label	Fungsi
1		Tempat penyimpanan perkakas tas
2		Tempat penyimpanan laptop
3		Tempat penyimpanan dokumen
4		Untuk menghindari dampak negative dari beban tas, hindari penggunaan beban tas lebih dari 6,35 Kg

Keterangan: Sumber fungsi label No. 4 (Jensen et al, 2014).