

TESIS

**DESAIN ALAT MEMBATIK (CANTING) YANG
ERGONOMIS DAN INOVATIF UNTUK DIFABLE**



RACHMAH NANDA KARTIKA

15916114

**PROGRAM PASCASARJANA
MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2018

TESIS

**DESAIN ALAT MEMBATIK (CANTING) YANG
ERGONOMIS DAN INOVATIF UNTUK DIFABLE**



RACHMAH NANDA KARTIKA

15916114

**PROGRAM PASCASARJANA
MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2018

**DESAIN ALAT MEMBATIK (CANTING) YANG
ERGONOMIS DAN INOVATIF UNTUK DIFABLE**

**Tesis untuk memperoleh Gelar Magister pada Program
Pascasarjana Magister Teknik Industri Fakultas Teknologi
Industri
Universitas Islam Indonesia**



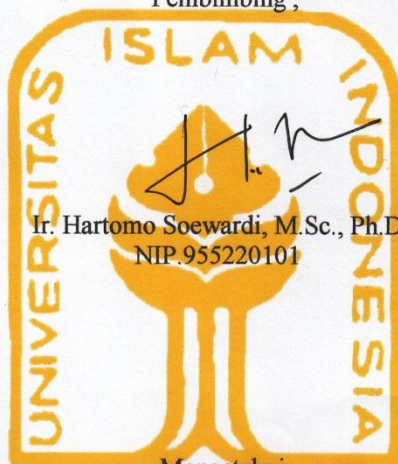
**PROGRAM PASCASARJANA
MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2018**

Lembar Pengesahan

**DESAIN ALAT MEMBATIK (CANTING) YANG
ERGONOMIS DAN INOVATIF UNTUK DIFABLE**

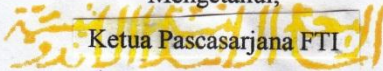
Tesis ini telah disetujui pada tanggal 17 Maret 2018

Pembimbing,



Ir. Hartomo Soewardi, M.Sc., Ph.D
NIP.955220101

Mengetahui,



Ketua Pascasarjana FTI



Dr. R. Teduh Dirgahayu, ST., M.Sc

NIP.985240101

Tesis Telah Diuji dan Dinilai Oleh Panitia Penguji
Program Pascasarjana Magister Teknik Industri
Universitas Islam Indonesia
Pada Tanggal

Ketua

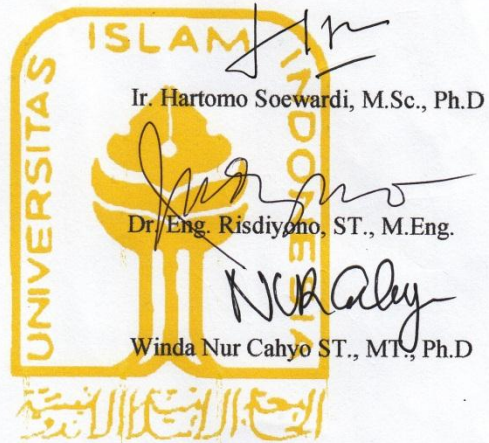
Penguji I

Anggota

Penguji II

Anggota

Penguji III



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Dengan ini saya menyatakan bahawa tesis ini merupakan tulisan asli dari penulis dan tidak berisi material yang telah diterbitkan sebelumnya atau tulisan dari penulis lain kecuali referensi dan ringkasan atas beberapa kajian terdahulu yang telah disebutkan sumbernya di dalam tesis ini. Apabila ada kontribusi dari penulis lain dalam tesis ini maka penulis lain tersebut secara eksplisit telah disebutkan dalam tesis ini.

Segala bentuk hak cipta yang terdapat di dalam dokumen tesis ini berada dalam kepemilikan pemilik hak cipta masing-masing. Apabila dibutuhkan, penulis juga telah mendapatkan izin dari pemilik hak cipta untuk menggunakan ulang materialnya dalam tesis ini. Jika dikemudian hari ternyata terbukti bahwa pengakuan ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual, saya bersedia ijazah yang saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 25 April 2018



Nachmah Nanda Kartika
Nachmah Nanda Kartika

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan tulisan dan karya ini untuk penciptaku Allah SWT yang selalu kuminta kemudahan, kebaikan dan pertolongannya. Tiada Tuhan dan sesembahan selain Allah SWT.

Kepada kekasih hati, Kedua orang tuaku tercinta,

Dra Yanawati M.pdi & Drs Za Bakar Hs M.pdi.

Ketiga adikku, **Syafiqqurrahman S.STP, Muhammad Iqbal dan Salsa Nabila.**

Terima kasih untuk doa, dukungan yang tulus baik mental maupun materi, yang sangat banyak diberikan kepadaku. Semoga Allah membalas banyak kebaikan untuk kalian serta keselamatan dunia dan akhirat.

Untuk teman-teman *Difable* yang tidak mempunyai tangan.

Untuk **Pelestarian Batik** di tanah airku Indonesia.

Untuk teman-temanku yang selalu bertanya

“Kapan Lulus?”, “Kapan Sidang?”, “Kapan Wisuda?”

Dan yang terakhir, untuk **Suami dan anak-anakku** kelak di masa depan.

HALAMAN MOTTO

*“Bersemangatlah atas hal-hal yang bermanfaat bagimu. **Janganlah kamu lemah, Minta pertolongan pada Allah”***

(HR. Muslim)

“Perhaps you hate a thing but it is good for you and perhaps you love a thing but it is bad for you. Allah knows while you know not”

(QS. Al-Baqarah 216)

“Oh My Lord, expand me my breast, ease my task for me and remove the impediment from my speech. So they may understand what I say.”

(QS. Taha 25-28)

“Ada 3 pusaka kebajikan, yaitu merahasiakan keluhan, merahasiakan musibah dan merahasiakan sedekah.”

(HR Tabrani)

“Kemenangan yang seindah-indahnya dan sesukar-sukarnya yang boleh direbut oleh manusia ialah menundukan diri sendiri ”

(Ibu RA kartini)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	I
LEMBAR PENGESAHAN.....	IV
LEMBAR PENETAPAN PENGUJI.....	V
DAFTAR ISI.....	VI
DAFTAR TABEL.....	VII
DAFTAR GAMBAR.....	VII
ABSTRAK.....	XII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II STUDI PUSTAKA DAN KAJIAN TEORI.....	5
2.1 Studi Pustaka.....	6
2.2 Kajian Teori.....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Obyek Penelitian.....	25
3.2 Jenis data	26
3.3 Metode pengumpulan data	28
3.4 Populasi dan Sampel.....	30
3.5 Variabel Penelitian.....	31
3.6 Metode Pengolahan Data.....	32
3.7 Metode Analisis Data.....	33
3.8 Diagram Penelitian.....	38
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....`	39
4.1 Pengumpulan Data.....	39

4.2 Pengolahan Data.....	43
4.3 Aplikasi Metode TRIZ.....	44
4.6 Validasi Desain Usulan.....	64
BAB V ANALISA DATA.....	76
5.1 Analisis Costumer Atribut Desain canting	76
5.2 Analisis Fungsi	77
5.3 Analisis Sebab Akibat	78
5.4 Analisis <i>Inventive Principles</i>	79
5.5 Analisis Hasil Usabilitas.....	80
5.6 Analisis Validasi Desain Usulan	82
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	85
6.1 Kesimpulan.....	85
6.2 Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Posisi Penelitian.....	9
Tabel 2.2 Sistem Parameter yang terdapat pada TRIZ.....	13
Tabel 2.3 40 <i>Inventive Principles</i>	17
Tabel 2.4 Definisi Usabilitas	19
Tabel 2.5 Kelebihan &kekurangan desain antara subjek dan desain dalam subjek	21
Tabel 2.6 7 Metode Usabilitas	23
Tabel 3.1 Desain Penelitian Eksperiment	26
Tabel 4.1 Profil Responden.....	39
Tabel 4.2 Keinginan Pengguna	40
Tabel 4.3 Kebutuhan Produk (Kuesioner 1).....	40
Tabel 4.4 Kebutuhan Produk (Kuesioner 2).....	40
Tabel 4.5 Hasil Uji Validitas.....	42
Tabel 4.6 Hasil Uji Reliabilitas.....	43
Tabel 4.7 Atribut Perancangan Desain.....	44
Tabel 4.8 Subsystem.....	45
Tabel 4.9 Supersystem.....	46
Tabel 4.10 Resume akar masalah	51
Tabel 4.11 Kontradiksi pada atribut mudah digunakan	52
Tabel 4.12 Persimpangan <i>Inventive Principles</i> pada Matriks EC.....	54
Tabel 4.16 dan 4.17 <i>Inventive Principles Atribut mudah digunakan</i>	55
Tabel 4.18 <i>Inventive Principles Atribut aman dan ringan</i>	56
Tabel 4.26 <i>Hasil Uji marginal Homogeneity</i> Desain Canting model 1.....	64
Tabel 4.27 <i>Hasil Uji marginal Homogeneity</i> Desain Canting model2.....	64
Tabel 4.28 <i>Hasil Uji marginal Homogeneity</i> Desain Canting model3.....	64
Tabel 4.29 <i>Efektifitas</i> Canting Usulan Model 1.....	66
Tabel 4.30 <i>Efektifitas</i> Canting Usulan Model 2.....	65
Tabel 4.31 <i>Efektifitas</i> Canting Usulan Model 3	64

Tabel 4.32 Efisiensi Canting Usulan Model 1-3.....	65
Tabel 4.33 Efektifitas canting desain lama dan canting usulan model 1	68
Tabel 4.34 Efektifitas canting desain lama dan canting usulan model 2	69
Tabel 4.35 Efektifitas canting desain lama dan canting usulan model 3	69
Tabel 4.36 Efisiensi canting desain lama dan canting usulan model 1	70
Tabel 4.37 Efisiensi canting desain lama dan canting usulan model 2	70
Tabel 4.38 Efisiensi canting desain lama dan canting usulan model 3	71
Tabel 4.39 kepuasan ketika menggunakan canting desain lama dan canting usulan model 1.....	72
Tabel 4.40 kepuasan ketika menggunakan canting desain lama dan canting usulan model 2.....	73
Tabel 4.41 kepuasan ketika menggunakan canting desain lama dan canting usulan model 3.....	74
Tabel 4.42 Hasil Uji Beda penggunaan canting desain lama dan canting desain usulan model 1.....	74
Tabel 4.43 Hasil Uji Beda penggunaan canting desain lama dan canting desain usulan model 2.....	75
Tabel 4.44 Hasil Uji Beda penggunaan canting desain lama dan canting desain usulan model 3.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kepuasan <i>difable</i> terhadap rancangan cangting saat ini...	2
Gambar 2.1 TRIZ Problem Solving Method.....	13
Gambar 2.2 Matriks Kontradiksi.....	17
Gambar 3.1 Desan penelitian Eksperimen	26
Gambar 3.2 Ilustrasi tata letak layout eksperimen.....	27
Gambar 3.3 Detail Pola untuk membatik.....	29
Gambar 3.4 Flow Chart Penelitian.....	38
Gambar 4.1 Cangting Desain Saat ini	44
Gambar 4.2 <i>Function Analysis</i>	48
Gambar 4.3 <i>Cause & Effect Chain Analysis</i>	50
Gambar 4.4 Desain Virtual cangting usulan model 1, 2 dan 3.....	57
Gambar 4.5 Desain cangting usulan model 1 tampak samping	58
Gambar 4.6 Desain cangting usulan model 1 tampak depan	58
Gambar 4.7 Desain cangting usulan model 1 tampang depan.....	58
Gambar 4.8 Desain komponen cangting usulan model 1	59
Gambar 4.9 Desain cangting usulan model 2 tampak samping	59
Gambar 4.10 Desain cangting usulan model 2 tampang depan	59
Desain 4.11 Desain cangting usulan model 2 tampang atas	60
Gambar 4.12 Desain komponen cangting usulan model 2.....	60
Gambar 4.13 Desain cangting usulan model 3 tampak samping	60
Gambar 4.14 Desain cangting usulan model 3 tampak depan.....	60
Gambar 4.15 Desain cangting usulan model 3 tampak atas.....	60
Gambar 4.18 Tampilan tampak depan ke 3 desain usulan cangting.....	60

Gambar 4.19 Tampilan tampak depan ke 3 desain usulan cangting	61
Gambar 4.20 Tampilan tampak depan ke 3 desain usulan cangting	61
Gambar 4.21 Tampilan tampak samping desain cangting usulan 1 ...	62
Gambar 4.22 Tampilan tampak samping desain cangting usulan 2	62
Gambar 4.22 Tampilan tampak samping desain cangting usulan 3.....	62
Gambar 4.23 Grafik waktu penyelesaian menggunakan cangting usulan model 1,2, dan 3	66
Gambar 4.24 Grafik kepuasan menggunakan cangting usulan model 1,2, dan 3	67
Gambar 4.25 Grafik waktu penyelesaian tugas menggunakan cangting lama dan menggunakan cangting usulan (efesiensi)	70
Gambar 4.26 Grafik kepuasan menggunakan desain cangting lama dan cangting usulan	72

ABSTRACT

Batik has recognized by UNESCO as one of the world cultural heritages from Indonesia. It constitutes an identity of Indonesian culture, which owns a picturesque artefact. This batik is made from a piece of white fabric, wax, and dye. The process of its manufacturing requires a high skill in creativity, thoroughness, and deep patience. Furthermore, it is also needed a special equipment which is known as "Canting". This equipment is a traditional tool for painting batik in various kind of unique sketch design. The tool is operated by hand such that normal craftsmen are needed. However most of the disable people that have no arm is interested in painting batik as a good craftsman. Thus, it is significant to provide the canting operated by foot. Objective of this study is to design an ergonomic and innovative canting to accommodate disable people whose foot for painting. Survey was conducted to identify user's criteria with distributing questioner. Theory of inventive problem solving is used as a method to determine the inventive principle of design by identifying contradiction between improving feature and worsening feature. Physical specification is developed based on this principle and statistical analysis is implemented to test the hypothesis for validation of the purposed design. Result of this study shows that the developed innovative canting is valid to satisfy disable user requirement at 5% of significant level and easy to operate by foot ergonomically.

Keywords: Canting Design, Innovative Design, TRIZ, Disable, Ergonomic

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada tanggal 2 Oktober 2009 United Nation Education Scientific and Cultural Organization (UNESCO) mengukuhkan batik sebagai salah satu warisan dunia dari Indonesia. Sejak itulah perkembangan batikipun semakin berkembang secara signifikan tidak terkecuali di dalam negeri. Data Kementerian Perindustrian menunjukkan total industri batik di Indonesia saat ini mencapai 50.000 unit dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 100.000 (Suara karya, 2016).

Awal pengenalan batik di Indonesia itu melalui proses asimilasi kebudayaan kebudayaan pendatang Cina dan India, lebih dari 24 provinsi di Indonesia memiliki seni batik yang mempunyai motif dan corak sendiri (Wulandari, 2011). Secara harfiah batik dijelaskan sebagai kain bergambar yang dibuat secara khusus dengan menuliskan atau menorehkan malam (lilin) pada kain kemudian pengolahannya diproses dengan cara tertentu. Adapun teknik pembuatan batik dikerjakan dengan cara cap, serta batik tulis.

Kualitas batik tulis masih sangat dinikmati sampai saat ini pada industri batik hampir semua pekerjaan dikerjakan secara manual menggunakan tangan secara berkesinambungan dan menggunakan alat-alat tradisional. Alat yang digunakan pada proses penuangan malam ke kain ialah dengan menggunakan canting. Canting yang ada saat ini ialah canting yang dapat dioperasikan menggunakan tangan secara berkesinambungan. Padahal tidak hanya orang-orang yang mempunyai tangan saja yang tertarik membatik. Banyak juga *difable* yang tidak mempunyai tangan tertarik dalam membatik. Lalu, bagaimana dengan pengguna *difable* yang tidak mempunyai tangan dapat melakukan proses

aktivitas membatik ?

Berdasarkan interview yang dilakukan di BPTRD Yogyakarta dan YPAC Solo kepada pengguna *difable* yang tidak mempunyai tangan diperoleh informasi bahwasanya lebih dari 50% responden menyatakan kurang puas terhadap rancangan cangting yang ada saat ini., dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1.1 Kepuasan *difable* terhadap rancangan cangting saat ini

Pada gambar tersebut menggambarkan cangting yang ada saat ini belum dapat memenuhi kebutuhan pengguna *difable* yang tidak mempunyai tangan ketika proses aktivitas menuangkan malam ke kain. Pengguna menyampaikan beberapa keluhan seperti kesulitan dalam melakukan proses penjepitan cangting dengan jari-jari kaki, cangting yang dirasa berat, nyamplung yang mudah lepas dari ganggang, dan kaki terkena panas. Gejala masalah dari keluhan kesulitan tersebut menimbulkan kontradiksi yaitu jika cangting desain saat ini digunakan oleh *difable* maka akan membantu *difable* untuk dapat membatik akan tetapi ketidaknyamanan dan ketidakhudahan operasi akan meningkat

Adapun beberapa penelitian terdahulu terkait cangting seperti Hidayatullah (2015) yang melakukan perancangan desain ulang cangting untuk pembatik pada proses pembuatan pola batik tulis dengan menggunakan metode Triz serta Rizqi (2015) yang melakukan penelitian berupa inovasi rancangan

teknologi canting pantograph untuk meningkatkan efisiensi batik tulis.

Berdasarkan literatur penelitian terdahulu, sampai saat ini belum ditemukan alat membatik (canting) yang dirancang untuk pengoperasiannya dengan menggunakan kaki, serta berdasarkan kontradiksi yang ditimbulkan dari gejala masalah yang telah diidentifikasi. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memodifikasi rancangan canting saat ini agar mudah dan nyaman dioperasikan dengan menggunakan kaki. Adapun metode yang digunakan untuk membantu proses modifikasi adalah metode TRIZ.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari latar belakang tersebut adalah bagaimana rancangan canting (alat membatik) yang dapat dioperasikan oleh *difable*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menentukan spesifikasi desain (desain parameter) canting yang memenuhi kebutuhan pengguna.
2. Melakukan validasi terhadap prototype desain canting usulan
3. Menguji usability terhadap *prototype* (canting) desain usulan.

1.4 RUANG LINGKUP PENELITIAN

Agar permasalahan tidak menyimpang dari tujuan yang ingin dicapai, maka pembahasan dalam penelitian ini perlu adanya pembatasan terhadap ruang lingkup penelitian.

1.4.1 Asumsi

Adapun asumsi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

Semua responden diasumsikan mempunyai kemampuan membatik yang sama.

1.4.2 Batasan

Sedangkan batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Subjek penelitian ini ialah *difable* yang tidak mempunyai tangan. Adapun anggota tubuh yang lain selain itu lengkap.
2. Perancangan produk dalam penelitian ini tidak membicarakan dan membahas

analisis ekonomi.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pihak-pihak yang terkait. Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain :

1. Bagi *Difable* yang tidak mempunyai tangan, diharapkan cangking dengan desain usulan yang dapat dioperasikan dengan menggunakan kaki ini, dapat memudahkan dalam melakukan aktivitas membatik, sehingga dapat mengantisipasi keterbatasan dan kesulitan yang disebabkan kurang memadai cangking yang ada untuk dioperasikan menggunakan kaki. Dan juga diharapkan dapat membantu dalam meningkatkan kemandirian juga proses pelestarian batik di Indonesia.
2. Bagi pelaku usaha, desain cangking ini diharapkan dapat memberi peluang usaha usulan dalam bidang penyedia alat membatik (cangking) yang dapat dioperasikan dengan kaki dan dapat menjadi pengembangan industri di Indonesia.
3. Bagi mahasiswa, cangking yang dapat dioperasikan dengan menggunakan kaki ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa, dalam mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh selain itu dapat memacu kreativitas untuk menciptakan inovasi-inovasi dalam rangka perancangan produk-produk yang usulan dan bermanfaat.

BAB II

STUDI PUSTAKA DAN KAJIAN TEORI

2.1 Studi Pusaka

Sebelum penelitian ini dilakukan, terdapat beberapa penelitian mengenai perancangan canting, dan beberapa penelitian yang berkaitan dengan industri batik dan metode triz. Seperti penelitian *unpublished* yang dilakukan oleh Hidayatullah (2015) mengenai “ Perancangan Desain Ulang Canting Untuk Pembatik Pada Proses Pembuatan Pola Batik Tulis Dengan Menggunakan Metode TRIZ “. Pada penelitian ini menghasilkan desain canting dengan pegangan tangan melingkar dan tembaga berbentuk bulat. Parameter pada penelitian ini berfokus pada produktivitas hasil batik yang dikerjakan sebelum menggunakan canting dengan desain lama dan desain usulan .

Selanjutnya Penelitian dilakukan oleh Lestariningsih (2012) dengan judul “Pengembangkan Canting Elektrik Yang Ergonomis”. Adapun metode yang digunakan pada penelitian ini ialah metode Kano dan QFD. Canting elektrik yang di desain ditujukan pada pengguna pembatik yang mempunyai anggota tubuh yang lengkap. Hasil dari penelitian ini ialah diperolehnya Cantrik (cantik elektrik) yang sesuai keinginan pengguna dan ergonomis (mudah, fleksibel, aman, nyaman dan kesesuaian ukuran) berdasarkan 10 atribut kualitas produk yang dipetakan dalam rumah kualitas dari 17 atribut kualitas produk kebutuhan pengguna, serta hasil evaluasi gap menunjukkan nilai yang positif (harapan responden meningkat) dengan atribut yang mendapat prioritas untuk dikembangkan adalah atribut kualitas produk “Dapat dipakai dengan alas atau tidak” dan atribut kualitas produk “Desain alat sesuai dengan antropometri tangan.

Selanjutnya penelitian terkait dengan desain canting dilakukan oleh Ramadhani.et.all (2015) yang melakukan penelitian dengan judul “Teknologi Canting Pantograph Untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi Batik Tulis”. Adapun metode penelitian ini dimulai dari survey lapangan, tahap perancangan teknologi, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan teknologi canting pantograph dan juga uji kinerja alat dan aplikasi yang dilakukan. Adapun hasil penelitian ini berupa penghematan waktu proses pengerjaan batik tulis ketika menggunakan pantograph yang dibandingkan dengan ketika menggunakan desain canting konvensional yaitu sebanyak 20 jam .

Selanjutnya penelitian dilakukan oleh Hartomo (2015) yang melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Mainan Bagi Anak Tunarungu Untuk Merangsang Perkembangan Motorik Halus Dengan Metode TRIZ”. Hasil dari penelitian ini berupa desain untuk mainan anak tuna rungu yang dapat meningkatkan kemampuan motorik halus untuk anak sebesar 38%.

Selain penelitian terkait rancangan canting pada industri batik ada juga peneliti yang melakukan penelitian terkait rancangan meja batik. Penelitian tersebut dilakukan oleh Siswiyanti (2014) yang berjudul “Aplikasi Ergonomi Pada Perancangan Meja Batik Untuk Meningkatkan Produktivitas Dan Mengurangi Keluhan Pembatik Disentra Industri Batik Tulis Tegal “ . Adapun metode yang digunakan pada penelitian ini ialah Niosh, Nordic Body Map. Hasil pada penelitian ialah sebuah desain meja batik yang menyesuaikan titik keluh pada tubuh pengguna, dan berkurangnya keluhan sakit ketika menggunakan meja batik tersebut.

Kemudian penelitian selanjutnya dilakukan oleh Nungki (2012) *unpublished* yang berjudul “Perancangan Ulang Ruang Dan Peralatan Kerja Dengan Pendekatan Ergonomi Bagi Pembatik Tulis Pada Pengrajin Batik Tulis X “ , Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah Task Analysis dan Brief Survey. Adapun hasil dari penelitian ini berupa rancangan ruang dan peralatan kerja namun pada penelitian ini tidak dibahas pengaruh perubahan setelah menggunakan rancangan ruang dan peralatan kerja desain usulan.

Selanjutnya penelitian dilakukan oleh Paulus (2014) dengan judul penelitian yaitu “perancangan Alat pemanas Elektrik dan Penoreh Malam Terpadu yang bersifat Inklusif “ Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah metode RULA. Adapun hasil dari penelitian ini ialah sebuah rancangan kompor yang dapat digunakan oleh orang-orang yang normal dan difable.

Tabel 2.1 Posisi Penelitian

No	Judul	Teknik	Objek Penelitian	Dipublikasikan di
Taufik Hidayatullah., 2015	Desain ulang canting untuk pada proses Pembuatan pola batik tulis dengan Menggunakan metode TRIZ	Triz	Canting batik	<i>Unpublished</i> , skripsi mahasiswa Teknik Industri UII
Sri Lestarringsih, 2012	Pengembangan canting electric yang Ergonomis	Kano dan QFD	Canting	Unpublished, thesis di perpustakaan UGM
Rizqi Ramadhani, Nabilla Noor Qisthani, Adhe Rizky Anugerah,, 2015	Teknologi Canting Pantograph untuk Meningkatkan Efisiensi Produk Batik Tulis	K(ano	Canting Pantografh	Khazanah, vol.7 No.2 Januari 2015
Hartomo, Dian Putri Rahmawati, 2015	<i>Educate Toy Design for Deaf Children to Stimulate The Fine Motor Skill Growth</i>	Triz	Anak Tuna Rungu	-
Siswiyanti, Saufik Luthfianto, 2014	Aplikasi Ergonomi pada Perancangan	<i>Menggunakan NIOSH, Nordic Body Map</i>	Meja Batik	Proceeding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi (SNAST)

Tabel 2.1 Posisi Penelitian (lanjutan)

No	Judul	Teknik	Objek Penelitian	Dipublikasikan di
	Meja Batik untuk Meningkatkan Produktivitas Mengurangi Keluhan Pembatik di Sentra Industri Batik Tulis Tegal			
Nungki Agusti, 2012	Perancangan Ulang Ruang dan Peralatan Kerja dengan Pendekatan Ergonomic bagi Pembatik Tulis pada Pengrajin Batik Tulis X	<i>Task Analysis and Brief Survey</i>	Ruang dan peralatan kerja pada pembatik tulis	<i>Unpublished</i> . Thesis diperpustakaan Universitas Indonesia
Paulus Bawole, Eko, A Prawoto, Puspitasari Darsono Winta, 2014	Eletrik dan Penoreh Malam Terpadu yang Bersifat Inklusif	Pengukuran dengan menggunakan metode RULA. Analisa menggunakan metode NBM dan HTA	Alat Pemanas Elektrik	Ejournal. Kemenperin.go.id

2.2 KAJIAN TEORITIS

2.2.1 Desain Produk

Desain produk merupakan skema dimana elemen-elemen fungsional dan produk disusun menjadi beberapa kumpulan komponen yang berbentuk fisik. Pendesainan ditetapkan selama fase pengembangan konsep dan perancangan tingkatan sistem (Ulrich & Eppinger, 2004). Lebih jauh Ulrich & Eppinger menjelaskan proses pengembangan konsep mencakup beberapa kegiatan yaitu: Identifikasi kebutuhan pelanggan, penetapan spesifikasi target, penyusunan konsep, pemilihan konsep, pengujian konsep, penentuan spesifikasi akhir, perencanaan proyek, analisis ekonomi, analisis produk pesaing, pembuatan prototipe.

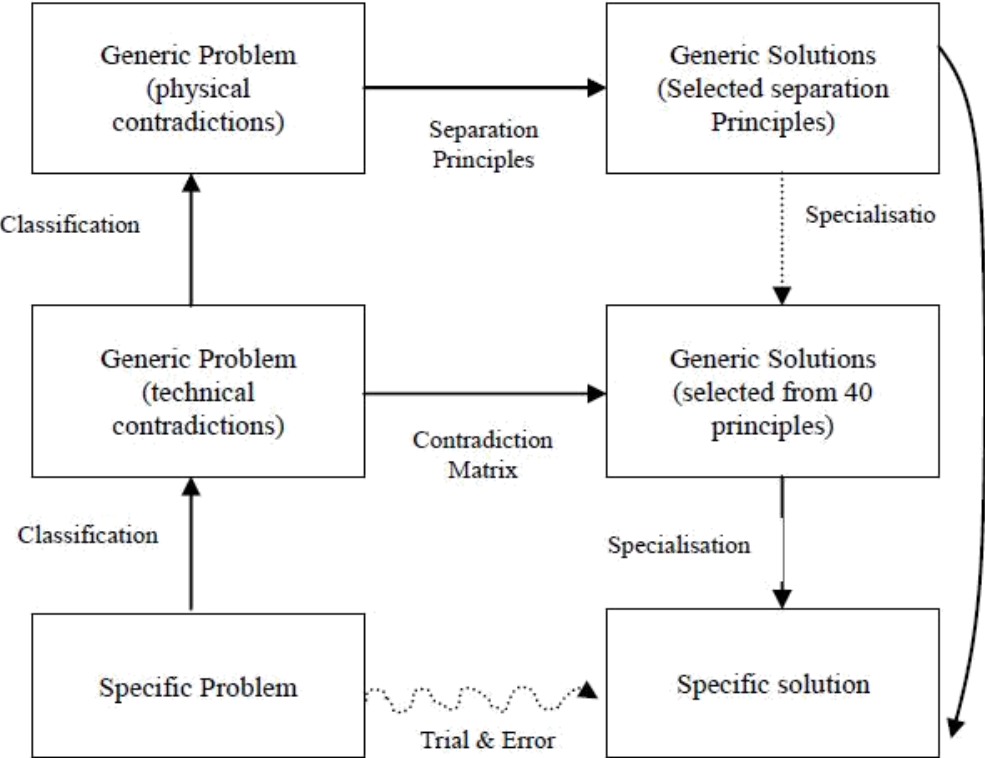
Terdapat lima tujuan penting yang perlu diperhatikan dalam melakukan desain ketika mengembangkan produk yaitu (Dreyfuss, 1967):

- a. Kegunaan: hasil produksi manusia harus selalu aman, mudah digunakan dan intuitif. Setiap ciri dibentuk sedemikian rupa untuk mempermudah pemakai mengetahui fungsinya.
- b. Penampilan: bentuk, garis, proporsi dan warna digunakan dalam menyatukan produk menjadi satu produk yang menyenangkan.
- c. Kemudahan pemeliharaan: produk harus juga didesain untuk memberitahukan bagaimana mereka dapat dirawat dan diperbaiki.
- d. Biaya-biaya rendah: bentuk dan ciri memegang peranan besar dalam biaya peralatan dan produksi.
- e. Komunikasi: desain produk harus dapat mewakili filosofi desain Perusahaan dan misi perusahaan melalui visualisasi kualitas produk.

2.2.2 Theory of Inventive Problem Solving

TRIZ adalah sebuah akronim berbahasa Rusia yaitu *Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadach* yang dalam bahasa Inggris berarti *Theory of Inventive Problem Solving*. TRIZ merupakan kombinasi dari beberapa disiplin ilmu pengetahuan yaitu ilmu pengetahuan yang mempelajari alam (biologi, fisika, kimia, dll), ilmu pengetahuan yang mempelajari kebiasaan dan kehidupan manusia dalam bermasyarakat (psikologi dan sosiologi) dan ilmu pengetahuan yang mempelajari objek buatan (teknik rekayasa, desain, root cause, dll) (Rantanen & Domb, 2002).

TRIZ adalah sebuah pendekatan sistematis untuk menemukan solusi inovatif untuk masalah teknis. Teori TRIZ tidak hanya menggunakan satu alat metode tunggal untuk menyelesaikan masalah. TRIZ memiliki proses tertentu untuk menentukan konflik dan menyelesaikan konflik. Kumpulan metode yang terdapat didalamnya yaitu 39 parameter rekayasa TRIZ dan 40 aturan yang inovatif (Spohner, et al., 2007). TRIZ juga dapat diartikan sebagai pendekatan sistematis untuk memecahkan berbagai macam permasalahan secara kreatif. TRIZ merupakan alat yang membantu menyelesaikan permasalahan dengan dasar berbagai macam pengalaman terdahulu dalam menghilangkan kontradiksi. Adapun prosedur dari penggunaan metode TRIZ dapat dilihat pada gambar 2.1 di bawah ini:



Gambar 2.1 TRIZ Problem Solving Method

Sumber: (Stratton, et al., 2000)

2.2.2.1 39 Paramater Sistem

Parameter sistem berisi 39 *standart technical charactristic* (karakter-karakter standar bersifat teknik) yang digunakan untuk mempermudah pengguna dalam menemukan faktor-faktor yang dapat menimbulkan kontradiksi. Dalam penentuan parameter akan muncul konflik permasalahan dalam sistem dan objek sehingga menghasilkan *improving parameters* dan *worsening parameters*.

Tabel 2.2 Sistem parameter yang terdapat dalam TRIZ

Parameter Sistem
1. Berat objek bergerak (<i>Weight of moving object</i>)
2. Berat objek tak bergerak (<i>Weight of stationary object</i>)
3. Panjang objek bergerak (<i>Length or angle of moving object</i>)

Tabel 2.2 Sistem parameter yang terdapat dalam TRIZ (lanjutan)

Parameter Sistem	14
4. Panjang objek tak bergerak (<i>Length or angle of stationary object</i>)	
5. Luas objek bergerak (<i>Area of moving object</i>)	
6. Luas objek tak bergerak (<i>Area of stationary object</i>)	
7. Volume objek bergerak (<i>Volume of moving object</i>)	
8. Volume objek tak bergerak (<i>Volume of stationary object</i>)	
9. Kecepatan (<i>Speed</i>)	
10. Daya (<i>Force a.k.a torque</i>)	
11. Tekanan (<i>Stress/pressure</i>)	
12. Bentuk (<i>Shape</i>)	
13. Kestabilan (<i>Stability of the object's composition</i>)	
14. Kekuatan (<i>Strength</i>)	
15. Ketahanan objek bergerak (<i>Duration of action of moving object</i>)	
16. Ketahanan objek tak bergerak (<i>Duration of action of stationary object</i>)	
17. Suhu (<i>Temperature</i>)	
18. Kecerahan (<i>Illumination intensity</i>)	
19. Tenaga yang digunakan oleh objek bergerak (<i>Use of energy by moving object</i>)	
20. Tenaga yang digunakan oleh objek tak bergerak (<i>Use of energy by stationary object</i>)	
21. Tenaga (<i>Power</i>)	
22. Pembaziran tenaga (<i>Loss of energy</i>)	
23. Pembaziran bahan (<i>Loss of substance</i>)	
24. Pembaziran informasi (<i>Loss of information</i>)	
25. Pembaziran waktu (<i>Loss of time</i>)	
26. Kuantitas bahan (<i>Quantity of substance</i>)	

Tabel 2.2 Sistem parameter yang terdapat dalam TRIZ (lanjutan)

Parameter Sistem
27. Keandalan (<i>Reliability/robustness</i>)
28. Ketepatan pengukuran (<i>Measurement accuracy</i>)
29. Ketepatan manufaktur (<i>Manufacturing precision</i>)
30. Objek yang terkena dampak berbahaya (<i>Object affected harmful factors</i>)
31. Objek yang menghasilkan dampak berbahaya (<i>Object generated harmful factors</i>)
32. Mudah dalam manufaktur (<i>Ease of manufacture</i>)
33. Mudah dalam penggunaan (<i>Ease of operation</i>)
34. Kemampuan untuk dapat diperbaiki (<i>Repairability</i>)
35. Kemampuan untuk dapat beradaptasi (<i>Adaptability or versatility</i>)
36. Kekompleksan piranti (<i>Device complexity</i>)
37. Sulit untuk dideteksi dan diukur (<i>Difficulty of detecting and measuring</i>)
38. Tahap automasi (<i>Extent of automation</i>)
39. Produktivitas (<i>Productivity</i>)

Sumber: (San, et al., 2014)

2.2.3.2 Matriks Kontradiksi

Matriks kontradiksi Altshuller (*TRIZ contradiction matrix*) merupakan tabel yang terdiri dari 39 elemen horisontal (*improving feature/improved attribute*), 39 elemen vertikal (*worsening feature/deteriorated attribute*) dan 40 *inventive principles*. Setelah *improving parameters* dan *worsening parameters* teridentifikasi, maka kontradiksi desain antara dua parameter kinerja dapat diselesaikan dengan menggunakan matriks kontradiksi untuk menghasilkan solusi potensial *inventive principles* (Altshuller, 2000).

		IMPROVED ATTRIBUTE					22	30	39	
		1	2	3	4	5				
		Weight of moving object			15, 8, 29, 34		29, 17, 38, 34	6, 12, 34, 19	22, 21, 18, 27	35, 3, 24, 37
		Weight of stationary object				10, 1, 29, 35		18, 19, 28, 15	2, 19, 22, 37	1, 26, 15, 35
		Length or angle of moving object	8, 15, 29, 34			15, 17, 4	7, 2, 35, 39	1, 15, 17, 24	14, 4, 28, 29	
		Length or angle of stationary object		35, 28, 40, 29			6, 28	1, 18	30, 14, 7, 26	
		Area of moving object	2, 17, 29, 4			14, 15, 18, 4	15, 17, 30, 26	22, 33, 28, 1	10, 26, 34, 2	
33		Ease of operation	25, 2, 15, 13	6, 13, 1, 25	1, 17, 13, 12		1, 17, 13, 16	2, 19, 13	2, 25, 28, 39	15, 1, 26
39		Productivity	35, 26, 24, 37	26, 27, 15, 3	18, 4, 28, 38	30, 7, 14, 26	10, 26, 34, 31	28, 10, 29, 35	22, 35, 13, 24	

Gambar 2.2 Matriks Kontradiksi

Sumber: (Rivin, n.d)

2.2.3.3 40 Inventive Principles

40 *Inventive Principles* dalam TRIZ bertujuan memberikan solusi-solusi untuk mengatasi kontradiksi yang terjadi antar karakteristik. Prinsip ini merupakan hal yang utama dalam menghilangkan kontradiksi yang terjadi akibat perubahan suatu karakteristik yang diinginkan. Tabel 2.3 berikut menunjukkan 40 *inventive principles* yang ada dalam TRIZ.

Tabel 2.3 40 *Inventive Principles*

40 Inventive Principles			
1	<i>Segmentation</i>	21	<i>Skipping</i>
2	<i>Taking out</i>	22	<i>“Blessing in disguise” or “Turn Lemons into Lemonade”</i>
3	<i>Local quality</i>	23	<i>Feedback</i>
4	<i>Asymmetry</i>	24	<i>Intermediary</i>
5	<i>Merging</i>	25	<i>Self service</i>
6	<i>Universality</i>	26	<i>Copying</i>
7	<i>“Nested Doll”</i>	27	<i>Cheap short-living objects</i>
8	<i>Anti weight</i>	28	<i>Mechanics substitution</i>
9	<i>Preliminary anti action</i>	29	<i>Pneumatic and Hidraulics(Intangability)</i>
10	<i>Preliminary action</i>	30	<i>Flexible shells and thin films</i>
11	<i>Beforehand cushioning</i>	31	<i>Porous materials</i>
12	<i>Equipotentiality</i>	32	<i>Colour changes</i>
13	<i>The other way round</i>	33	<i>Homogeneity</i>

40 Inventive Principles			
14	<i>Spheroidality</i>	34	<i>Discarding an recovering</i>
15	<i>Dynamics</i>	35	<i>Parameter changes</i>
16	<i>Partial or excessive action</i>	36	<i>Phase transition</i>
17	<i>Another dimensions</i>	37	<i>Thermal expansion (Strategic expansions)</i>
18	<i>Mechanical vibration</i>	38	<i>Strong oxidants (Boosted interaction)</i>
19	<i>Periodic action</i>	39	<i>Inert Athmosphere</i>
20	<i>Continuity of useful action</i>	40	<i>Composite material</i>

Sumber: (Altshuller, 2002)

2.2.3 Usabilitas

Istilah usabilitas mulai umum digunakan pada awal tahun 1980-an. Istilah tersebut terkait dari waktu *user friendliness* dan kemudahan pengguna. Publikasi pertama untuk memasukkan kata usabilitas ke dalam judul dilakukan oleh Bennett (1979). Sepuluh tahun setelah penggunaan kata usabilitas belum juga ada definisi yang jelas tentang usabilitas. Ada beberapa alasan mengapa begitu sulit untuk mendefinisikan usabilitas. Usabilitas bukan sifat dari seseorang atau sesuatu. Tidak ada instrument yang dapat memberikan pengukuran mutlak dari usabilitas suatu produk (Dumas, 2003). Usabilitas adalah sifat yang muncul tergantung pada interaksi antara pengguna, produk, tugas, dan lingkungan.

Menurut Shackel (1991), usabilitas adalah kemampuan dalam hal fungsional manusia untuk digunakan dengan mudah dan efektif. Nielsen (1993) berpendapat bahwa usabilitas adalah tentang kemampuan dasar manusia dan kebutuhan pengguna yang tidak berubah hampir secepat teknologi. Menurut Nielsen, usabilitas dari suatu sistem memiliki beberapa komponen yang secara tradisional dikaitkan dengan lima atribut usabilitas seperti *learnability*, efisiensi, memorabilitas, tingkat eror, dan kepuasan

Pada tahun 1994, Macleod berkata bahwa usability dapat dikaitkan dengan kualitas penggunaan, kualitas interaksi antara pengguna dan sistem. Bevan et al. (1991) mendefinisikan usability sebagai kemudahan penggunaan dan penerimaan suatu sistem atau produk untuk pengguna tertentu dalam melaksanakan tugas tertentu dalam lingkungan tertentu, dimana kemudahan penggunaan mempengaruhi performansi pengguna dan kepuasan, serta penerimaan (*acceptability*) mempengaruhi apakah produk dapat digunakan atau tidak. Sedangkan, Dumas dan Redish (1999) menyebutkan empat poin dari definisi usability, yaitu:

- a. Usability yang berarti berfokus pada pengguna;
- b. Orang yang menggunakan produk tersebut akan menjadi produktif;
- c. Pengguna adalah orang yang sibuk mencoba untuk menyelesaikan tugas;
- d. Pengguna yang memutuskan kapan produk ini mudah digunakan

The International Standard Organization (ISO 9241-11) dan American National Standard Institutes (ANSI) (2001) mendefinisikan usability adalah sejauh mana produk dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai target yang ditetapkan dengan efektifitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna dalam konteks tertentu dari penggunaan. Dalam hal ini efektifitas berarti seberapa jauh tujuan, atau tugas tercapai. Sedangkan efisiensi memiliki arti jumlah usaha yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tujuan. Dan kepuasan merupakan tingkat kenyamanan yang pengguna rasakan saat menggunakan produk dan seberapa diterima sebuah produk bagi pengguna untuk mencapai tujuan mereka (Dix, 1997). Rubin dan Chisnell (2008) mengatakan bahwa untuk menjadi produk atau jasa yang dapat digunakan (*usable*) maka harus berguna, efisien, efektif, memuaskan, dapat dipelajari, dan dapat diakses. Selain itu menurut Paul Booth (1989), empat faktor usability adalah *usefulness*, efektivitas (mudah digunakan), *learnability*, dan *attitude (likeability)*. Tabel 2.4 di bawah ini memperlihatkan definisi usability pada penelitian sebelumnya.

Tabel 2.4 Defenisi Usabilitas pada penelitian sebelumnya

Dimensi Usabilitas	Paul Booth (1989)	Shackel (1991)	Nielsen (1993)	Bevan (1995)	ISO & ANSI (1998 & 2001)	Rubin & Chisnell (2008)
Efektivitas	✓	✓	✓		✓	✓
Efisiensi			✓		✓	✓
Memorabilitas		✓	✓			
Error			✓			
Kepuasan			✓		✓	✓
<i>Learnability</i>	✓					✓
<i>Usefulness</i>	✓					✓
<i>Accessibility</i>						✓
<i>Attitude</i>	✓					
Kualitas penggunaan				✓		

dilakukan untuk membantu developer memproduksi produk yang lebih berguna (Lewis, 2006) dan membandingkan usabilitas dari dua atau lebih sistem (Nielsen, 1993). Ada dua cara dasar untuk menentukan pengguna dalam tes usabilitas, yaitu desain antara-subjek (*the between-subject design*) dan desain dalam-subjek (*the within-subject design*) (Lazar et al., 2009; Nielsen, 1993).

a. Desain antara-Subjek (*The Between-Subject Design*)

Desain antara-subjek dalam beberapa hal adalah pengujian paling sederhana dan paling valid karena menggunakan pengguna yang berbeda untuk sistem yang berbeda. Dengan demikian, setiap responden hanya berpartisipasi dalam sesi tes tunggal. Masalah pengujian dengan metode ini adalah variasi individu yang besar dalam keterampilan pengguna. Oleh karena itu, pengujian usabilitas dengan responden yang banyak digunakan untuk memperkecil variasi pengguna tes.

b. Desain dalam-Subjek (*The Within-Subject Design*)

Desain dalam-subjek mengacu semua pengguna tes menggunakan semua sistem yang sedang diuji, setiap peserta akan menghadapi beberapa percobaan. Untuk menghindari belajar, percobaan yang seragam, dan efek frustrasi pada pengguna tes, maka dalam desain antar-kelompok yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan pengguna yang berbeda diuji pada aplikasi sebelumnya dan aplikasi yang usulan.

Tabel 2.5 penjelasan tentang kelebihan dan kekurangan dari desain antara-subjek dan desain dalam subjek (Lazar et al., 2009).

Tabel 2.5 Kelebihan dan kekurangan desain antara-subjek dan desain dalam-subjek

	Jenis pengguna pengujian usabilitas	
	Desain antara-subjek	Desain dalam-subjek
Kelebihan	Cleaner	Ukuran sampel lebih kecil
	Menghindari efek pembelajaran	Isolasi yang efektif untuk perbedaan individu
	Kontrol yang lebih baik dari factor pengganggu mungkin muncul, seperti kelelahan	Pengujian lebih <i>powerful</i>
Kekurangan	Ukuran sampel lebih banyak	Susah untuk mengontrol efek pembelajaran
	Berdampak besar pada perbedaan individu	Berdampak besar pada kelelahan
	Susah untuk mendapatkan hasil yang signifikan secara statistic	

Menurut Nielsen (1993) ada 9 metode usabilitas yang dijelaskan dalam tahap siklus hidup, pada Tabel 2.3 dijelaskan tentang jumlah responden yang dibutuhkan, kelebihan utama, dan kekurangan utama masing-masing metode.

Tabel 2.6. Metode Usabilitas

Metode	Tahap Siklus Hidup	Jumlah Responden	Kelebihan	Kekurangan
<i>Heuristic Evaluation</i>	Desain awal, “inner cycles” dari desain iterative	-	<ul style="list-style-type: none"> - Menemukan permasalahan usabilitas secara individu - Mengatasi masalah pengguna ahli 	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak melibatkan pengguna yang sebenarnya, sehingga tidak menemukan kejutan - mengaitkan siklus evaluasi dengan kebutuhannya mereka
<i>Performance Measurement</i>	Analisis kompetitif, pengujian akhir	≥ 10	<ul style="list-style-type: none"> - Containing hard numbers - Mudah untuk membandingkan Hasilnya 	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak menemukan permasalahan usabilitas secara individu
<i>Thinking Aloud</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Desain iteratif - Evaluasi formatif 	3-5	<ul style="list-style-type: none"> - Menentukan kesalahpahaman pengguna - Murah 	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak natural untuk pengguna - Susah untuk pengguna ahli untuk mengungkapkan
Observasi	- Analisis tugas	3 atau lebih	<ul style="list-style-type: none"> - Mengandung validitas ekologi - Mengungkap tugas nyata pengguna 	<ul style="list-style-type: none"> - Sulit untuk membuat perjanjian - Tidak ada kendali

Tabel 2.6. Metode Usabilitas (Lanjutan)

	- Studi tindak lanjut		- Menunjukkan fungsi dan fitur	Penguji
Kuesioner	- Analisis tugas - Studi tindak lanjut	≥ 30	- Menemukan preferensi pengguna secara subjektif - Mudah untuk diulang	- Membutuhkan contoh kerja (untuk mencegah kesalahpahaman)
Wawancara	Analisis tugas	5	Fleksibel, dalam sikap mendalam, menggali pengalaman	-Memakan waktu, serta sulit untuk menganalisis dan membandingkan
<i>Focus Groups</i>	- Analisis tugas - Studi tindak lanjut	6-9 per grup	Reaksi spontan dan dinamika kelompok	Sulit untuk menganalisis, validitas re
<i>User Feedback</i>	Studi tindak lanjut	100	Melacak perubahan kebutuhan dan pandangan pengguna	Membutuhkan organisasi khusus untuk menangani balasan

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 OBJEK PENELITIAN

Objek pada penelitian ini adalah alat pembatik (canting). Pengambilan sampel responden dilakukan terhadap pembatik tulis *difable* yang tidak mempunyai tangan. Adapun tempat penelitian dilakukan di Yogyakarta, Magelang, Solo dan Semarang.

3.2 JENIS DATA

3.2.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari pengukuran secara langsung terhadap objek di lapangan dengan menggunakan eksperimen maupun interview dan kuesioner. Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis data primer. Data pertama adalah data hasil kuisisioner terbuka dan kuisisioner tertutup berupa atribut desain canting. Data-data yang dibutuhkan antara lain keinginan pengguna terhadap pengembangan desain canting. Data kedua adalah data hasil eksperimen berupa penilaian efektivitas, efesiesnsi dan kepuasan *difable* yang tidak mempunyai tangan ketika melakukan aktivitas pembatik sebelum menggunakan desain usulan (pre) dan sesudah meggunakan desain usulan (post).

3.3 METODE PENGUMPULAN DATA

3.3.1 Metode Survey

Survey dilakukan kepada lebih dari 30 responden yang terdiri dari *difable* yang tidak punya tangan, pembatik tulis yang mempunyai anggota tubuh yang lengkap, orang tua ataupun kerabat dari *difable*, dengan pengetahuan dan

pengalaman mengenai *difable* yang tidak mempunyai tangan dan proses membuat dengan melalui 2 tahapan. Survey pertama dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yang ada pada *difable* yang tidak mempunyai tangan. Sedangkan survey kedua yaitu kuisisioner terbuka dan kuisisioner tertutup untuk mengidentifikasi atribut keinginan pengguna terhadap alat pembantik (canting).

3.3.2 Metode Eksperimen

Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pra-ekperimental*, jenis *one-group pra-post test design*, yang merupakan desain penelitian dengan menggunakan satu kelompok yang bertujuan untuk mengungkapkan hubungan sebab-akibat dengan cara melibatkan satu kelompok subjek. Kelompok subjek diobservasi sebelum melakukan intervensi, kemudian diobservasi lagi setelah intervensi. Pada penelitian ini, peneliti mengobservasi efektivitas, efisiensi dan kepuasan responden setelah menggunakan canting desain lama, kemudian mengobservasi keadaan sesudah menggunakan canting desain usulan. Dalam penelitian ini, eksperimen dilakukan kepada total 5 responden. Desain eksperimen ini memiliki pola sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian Eksperimen

Subjek	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
K	O ₁	O ₂

Sumber: (Sugiyono, 2010)

Keterangan :

K-A : Subjek

O₁ : Observasi menggunakan canting desain lama..

O₂ : Observasi sesudah menggunakan canting desain usulan.

Adapun penjelasan lebih lanjut mengenai tahapan dalam eksperimen yang dilakukan adalah sebagai berikut:

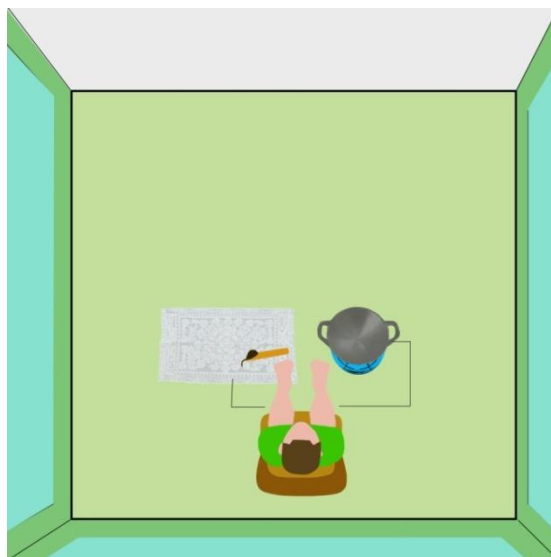
1. *Pre-test*

Pre-test merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui efektivitas, efisiensi dan kepuasan pengguna ketika membuat dengan menggunakan desain canting lama.

2. *Post-test*

Post-test merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui efektivitas, efisiensi dan kepuasan pengguna ketika membuat dengan menggunakan desain canting usulan model 1, 2 dan 3.

Desain eksperimen *pra-ekperimental*, jenis *one-group pra-post test design*, dipilih karena kesesuaian yang dimiliki, yaitu dapat mengetahui perbedaan sebelum menggunakan desain usulan dan sesudah menggunakan desain usulan.



Gambar 3.2 Ilustrasi tata letak layout eksperimen.

3.3.3 Aparatus / Alat penelitian

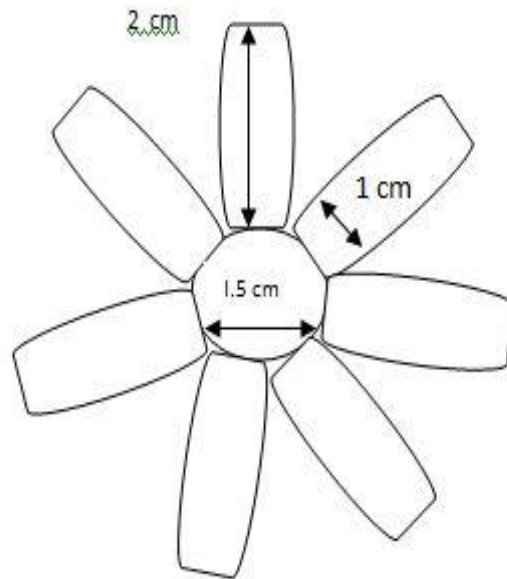
Pada penelitian ini, dibutuhkan beberapa peralatan. Adapun peralatannya adalah sebagai berikut :

- 5 jenis kuesioner yang digunakan pada penelitian ini. Adapun kuesioner yang dimaksud ialah yaitu kuesioner demografi, kuesioner keinginan pengguna dan tingkat kepentingannya, kuesioner kebutuhan produk (1), kuesioner kebutuhan produk (2), dan kuesioner validasi.
- *Antropometer*, yang digunakan untuk mengukur dimensi tubuh manusia, pada penelitian dikhususkan pada bagian kaki
- Peralatan untuk eksperimen membatik seperti : kain putih berukuran 20x20 cm yang telah dipola motif bunga, canting desain lama, canting desain usulan, malam, kompor, wajan, alas untuk membatik.
- Stopwatch digunakan untuk mencatat waktu penyelesaian responden dalam menyelesaikan tugas.
- SPSS 20 digunakan untuk membantu proses pengolahan data.
- *Solidwork software design 3D* digunakan untuk mengembangkan virtual desain canting.

3.3.4. Desain Tugas .

Pada penelitian ini, responden diminta untuk mengerjakan 4 tugas. Adapun tugas tersebut ialah sebagai berikut :

1. Mengambil canting (menjangkau canting, menjepit canting, membawa canting)
2. Mengambil malam (memasukkan canting dalam wajan, mengambil malam, hingga mengangkat canting keluar wajan)
3. Membatik (menuangkan malam sesuai dengan pola yang ada pada kain)



Gambar 3.3 Detail pola untuk membatik.

4. Meletakkan canting pada tempat semula

3.3.6. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan pada saat penelitian adalah :

1. Menyiapkan perlengkapan eksperimen, mulai dari kompor kain canting dan kursi.
2. Meminta responden untuk duduk dan memberikan pengarahan pada responden.
3. Mengenalkan profil singkat peneliti kepada responden
4. Menjelaskan tentang tujuan mengenai eksperimen dan menginformasikan apa yang akan dilakukan responden pada saat tes
5. Mengenalkan kepada responden akan desain canting usulan model 1,2, dan 3.
6. Mengarahkan kepada responden untuk melakukan tes pengenalan terhadap desain canting usulan yang nantinya akan digunakan. Waktu

berlatih menggunakan desain cangting usulan ataupun menggunakan desain cangting lama selama 1 menit.

30

7. Menjelaskan dan mengarahkan kepada responden akan tugas saja yang harus dilakukan dalam penelitian tersebut.
8. Pengambilan data seperti mencatat keberhasilan menyelesaikan tugas yang diberikan, waktu penyelesaian tugas yang telah diberikan kepada responden dan kesalahan yang terjadi pada saat responden menyelesaikan tugas yang diberikan.
9. Memberikan waktu istirahat kepada responden ketika telah selesai dalam mengerjakan tugas yang diberikan.
10. Selanjutnya peneliti dan responden melakukan wawancara untuk mengetahui *feedback* pengguna terhadap desain cangting usulan.
11. Mengucapkan terima kasih kepada responden atas waktu dan umpan balik yang telah diberikan serta memberitahu responden bahwasanya data diri, foto, dan video responden tidak akan dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata responden untuk mengetahui tingkat kepuasan responden dalam menggunakan cangting usulan.

3.4 POPULASI DAN SAMPEL

3.4.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2007). Populasi dalam penelitian ini adalah *difable* yang tidak punya tangan yang berada di Yogyakarta, Magelang, Solo dan Semarang.

3.4.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2007). Sampel dalam penelitian ini terdiri dari lebih dari 30 responden untuk mengidentifikasi masalah dan atribut dalam cangting, dan 5 responden untuk mengidentifikasi perubahan yang terjadi.

Setiap sampel memiliki pengetahuan dan pengalaman mengenai *difable* yang tidak mempunyai tangan. Pengambilan jumlah sampel pada identifikasi atribut yang dibutuhkan pada rancangan desain cangting dilakukan secara acak (*random sampling*).

3.5 VARIABEL PENELITIAN

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu variabel bebas dan variabel tergantung. Variabel bebas bertindak sebagai input penelitian yaitu perancangan cangting bagi *difable* yang tidak mempunyai tangan dengan menggunakan metode TRIZ. Variabel tergantung bertindak sebagai output penelitian adalah peningkatan kenyamanan dan kepuasan *difable* yang tidak mempunyai tangan ketika menggunakan cangting, informasi ini diperlukan dalam proses pembuatan *prototype* cangting.

3.6 METODE PENGOLAHAN DATA

3.6.1 TRIZ (*Teoriya Resheniya Izbretaleskitkh Zadath*)

Prosedur penggunaan TRIZ secara umum adalah sebagai berikut(M, et al., 2011):

1. *Select a technical problem*

Biasanya sebuah sistem memiliki masalah lebih dari satu. TRIZ membantu menyelesaikan kontradiksi 2 masalah teknis. Kontradiksi teknik adalah konflik antara dua hal dari sebuah sistem. Misalnya seseorang ingin meningkatkan sesuatu hal dalam sebuah sistem akan tetapi efek yang ditimbulkan adalah akan menurunkan hal yang lain.

2. *Formulate a physical contradiction*

Menulis ulang masalah teknis ke masalah fisik. Identifikasi masalah apa yang terjadi. Keberhasilan menentukan masalah fisik akan menunjukkan inti masalahnya. Selanjutnya kontradiksi tersebut dipecahkan pada langkah ke-4.

3. *Formulate an ideal solution*

Pada langkah ini harus diputuskan bagaimana meningkatkan faktor-faktor yang diinginkan dan menghilangkan faktor-faktor yang tidak diharapkan. Perbandingan antara hasil dengan solusi ideal menentukan apakah seorang itu benar atau tidak dalam menentukan faktor utama kontradiksi. Solusi ideal dapat dicapai di langkah 4-6.

4. *Find resources for the solution, making use of the capabilities of TRIZ*

Untuk mendapatkan solusi permasalahan maka digunakanlah *tools* didalam metode TRIZ seperti matrik kontradiksi, *the 40 principles solution*, dan lain-lain.

5. *Determine the “strength” of the solution and choose the best one*

Dari solusi-solusi yang ditawarkan, pilih solusi terbaik. Maksudnya pilih solusi terbaik adalah yang paling sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.

6. *Predict the development of the system considered within the problem*

Langkah ini memprediksi dalam melihat potensi masalah pada sistem di masa depan dan memilih metode yang mungkin untuk solusi permasalahannya. Secara umum, langkah ini bertujuan untuk memperbaiki sistem kedepannya.

7. *Analyze the solution process in order to prevent similar problem*

Menganalisa solusi yang didapatkan sebagai tindakan preventif permasalahan sejenis.

3.7 METODE ANALISIS DATA

3.7.1 Uji Validitas

Uji validitas adalah tingkat kemampuan untuk menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur itu mengukur apa yang ingin diukur (Singarimbus, 1989). Pengujian validitas dilakukan dengan metode uji *Spearman's Rank Correlation* dengan langkah sebagai berikut:

1. Menentukan hipotesis

H_0 : skor atribut dengan skor faktor valid

H_1 : skor atribut dengan faktor tidak valid

2. Menentukan nilai r_{tabel} .

Dengan tingkat signifikansi 5%

Dengan kebebasan (df) = n-2

Maka nilai r_{tabel} dapat dilihat pada tabel r 3.

3. Menentukan nilai r_{hitung} Hasil perhitungan r_{hitung} dengan menggunakan software SPSS 20 dapat dilihat pada *pearson correlation*.

Sedangkan secara manual dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

- a. Menghitung persamaan korelasi *Product Moment* dengan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{N \sum xy - \sum x (\sum y)}{N \sum x^2 - (\sum x)^2 \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2}$$

dimana:

r = koefisien korelasi

N = jumlah responden.data pengamatan

x = nilai item product

y = jumlah nilai dari suatu responden

$\sum x$ = jumlah skor butir x yang didapat dari rekap data

$\sum y$ = jumlah skor faktor y yang didapat dari rekap data

$\sum x^2$ = jumlah skor butir x kuadrat

$\sum y^2$ = jumlah skor butir y kuadrat

- b. Menghitung korelasi bagian total

$$r_{hitung} = \frac{r_{xy} SBy - SBx}{\{SBx^2 + SBy - 2(r_{xy})(SBx)(SBy)\}}$$

dimana:

r_{hitung} = koefisien korelasi bagian total

r_{xy} = korelasi momen tangkar

SBx = simpangan baku skor butir

SBy = simpangan baku skor faktor

Rumus untuk menghitung simpangan baku adalah

$$SBx = \frac{JK}{N - 1}$$

dimana:

SB = simpangan baku

JK = jumlah kuadrat

N = jumlah responden

Rumus untuk menghitung kuadrat adalah sebagai berikut:

$$JK_y = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}$$

$$JK_x = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

dimana:

JK_x = jumlah kuadrat untuk skor butir (x)

JK_y = jumlah kuadrat untuk skor butir (y)

4. Membandingkan besar nilai r

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

Jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ maka H_0 ditolak

5. Kesimpulan

3.7.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya atau dapat diandalkan bila dipakai dua kali apakah masih relatif konsisten (Singarimum, 1989). Pengujian validitas dilakukan dengan koefisien *Alpha Cronbach* dengan langkah sebagai berikut:

1. Menentukan hipotesis

H_0 : butir atribut reliabel

H_1 : butir atribut tidak reliabel

2. Menentukan nilai r_{tabel}

Dengan tingkat signifikansi 5%

Dengan kebebasan (df) = n-2

Maka nilai r_{tabel} dapat dilihat pada tabel r

3. Menentukan nilai r_{hitung}

Hasil perhitungan r_{hitung} dengan menggunakan software SPSS 20 dapat dilihat pada *cronbach's alpha*. Sedangkan secara manual dapat

menggunakan rumus sebagai berikut:

4. Membandingkan besar nilai r

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

Jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ maka H_0 ditolak

5. Kesimpulan

3.7.1 Uji Marginal Homogeneity

Uji beda adalah langkah pengujian perbedaan rata-rata antara data satu kelompok dengan data kelompok lainnya. Pengujian *Marginal Homogeneity* dilakukan untuk tes dua sampel berhubungan yang digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan atau kesamaan respon antara dua kelompok data yang saling berhubungan tersebut. Pada kasus antara dua peristiwa untuk data kategori lebih dari 2x2 dan bersifat multinomial digunakan metode *Stuart-Maxwell test of Marginal Homogeneity* (Yamin & Kurniawan, 2009). Metode ini merupakan perluasan dari uji *McNemar* dengan formula (Sheskin, 2004):

$$\chi^2 = \frac{\bar{n}_{23}d_1^2 + \bar{n}_{13}d_2^2 + \bar{n}_{12}d_3^2}{2(\bar{n}_{12}\bar{n}_{13} + \bar{n}_{12}\bar{n}_{23} + \bar{n}_{13}\bar{n}_{23})}$$

Dimana:

$$\bar{n}_{ij} = \frac{n_{ij} + n_{ji}}{2}$$

$$d_i = n_{.i} - n_{.j} \text{ (with } i = j)$$

3.7.2 Uji Paired T-Test dan Uji Wilcoxon

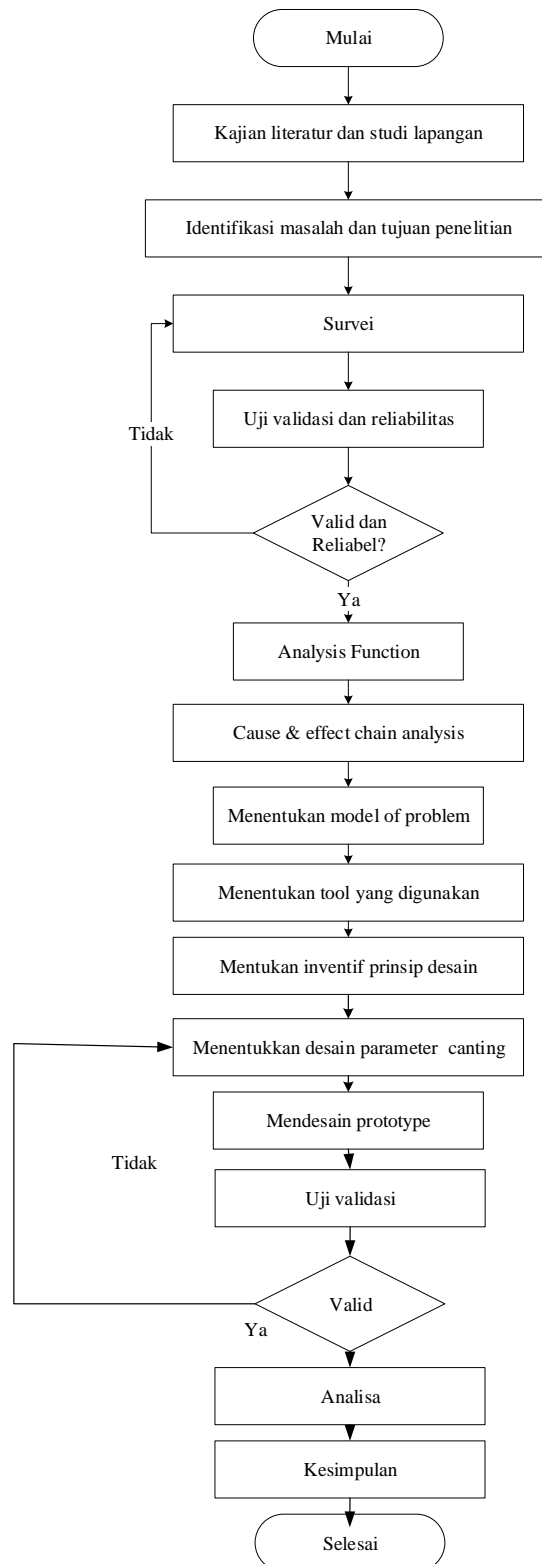
Uji *Paired T-Test* dan Uji *Wilcoxon* merupakan uji perbandingan pada 2 kelompok dimana data dari kedua kelompok tersebut berpasangan atau saling mempunyai ketergantungan. Pengujian ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara satu kelompok dengan kelompok lainnya. Uji *Paired T-Test* digunakan untuk data bertipe interval dan rasio dan data mengikuti distribusi normal. Sedangkan dan Uji *Wilcoxon* digunakan untuk

data bertipe ordinal dan data tidak mengikuti distribusi normal. Adapun hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut:

H_0 : tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan antar perlakuan.

H_1 : ada perbedaan rata-rata setidaknya salah satu yang signifikan antar perlakuan.

3.8 DIAGRAM PENELITIAN



Gambar 3.4 Diagram Alir Kegiatan

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 PENGUMPULAN DATA

4.1.1 Profil Responden

Profil responden dalam penelitian ini diperoleh dengan menggunakan kuisioner demografi. Sebanyak 37 responden telah berpartisipasi dengan karakteristik yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Profil Responden

No	Karakteristik	Rentang	Persentase
1	Jenis Kelamin	Laki-laki	9%
		Perempuan	91%
2	Usia	< 20 tahun	2.70%
		21-30 tahun	10,81%
		31-40 tahun	64,86%
		41-50 tahun	8.11%
		> 50 tahun	13.51%
3	Pendidikan	SD	14%
		SMP	16%
		SMA	48,65%
		Diploma	0%
		Sarjana	8.10%
		Lainnya	13.51%
4	Pekerjaan	Pelajar	2.70%
		Guru / Tenaga Pengajar	83.78%
		Lainnya	13.51%
5	Bisa membuat	Ya	37.03%
		tidak	72.90%
6	Lama bisa membuat	< 3 tahun	20%
		3-10 tahun	40%
		11-20 tahun	10%
		21-30 tahun	20%
		31-40 tahun	10%

4.1.2 Identifikasi Keinginan Pengguna

Identifikasi keinginan pengguna dilakukan untuk mengetahui atribut yang dibutuhkan dalam sebuah desain cangting. Adapun atribut yang diinginkan beserta tingkat kepentingannya berdasarkan rekapitulasi kuisioner dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Keinginan Pengguna

No	Atribut	Tingkat Kepentingan				
		Sangat Tidak Penting	Tidak Penting	Netral	Penting	Sangat Penting
1	Mudah Digunakan	0%	0%	0%	18,92%	81,08%
2	Ringan	0%	0%	0%	21,62%	78,38%
3	Aman	0%	0%	0%	2,7%	97,3%
4	Awet	0%	8,11%	16,22%	54,05%	21,62%
5	Bentuk Menarik	0%	5,41%	21,62%	40,54%	32,43%

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa terdapat lima atribut yang diinginkan pengguna untuk membuat desain cangting.

4.1.3 Identifikasi Kebutuhan Produk

Setelah atribut cangting diperoleh, maka dilakukan identifikasi mengenai kebutuhan produk. Adapun kriteria yang diinginkan dalam desain cangting berdasarkan rekapitulasi kuisioner dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

Tabel 4.3 Kebutuhan Produk (Kuisioner 1)

Atribut	Kriteria	Persentase
Mudah untuk digunakan	Cangting mudah dijepit dengan menggunakan kaki	56.75 %
	Cangting mudah diarahkan ke wajan dan kekain	16.21 %
	Desain tidak rumit	18.91 %
	Tekstur ganggang cangting tidak licin	8.10%
Ringan	<30 gr	94.59 %
	30 gr - 50 gr	5.40 %

Atribut	Kriteria	Persentase
	>50 gr	0
		45.94 %
Aman	Diberi pelindung panas	
	Canting terbuat dari bahan yang aman	40.54 %
	Bentuk canting tidak menyakiti pengguna	13.51 %
Awet	<1 tahun	27.02 %
	1-3 tahun	67.56 %
	>3 tahun	5.40 %
Bentuk Menarik	Diberi warna sebagai pembeda jenis canting	86.48 %
	Bentuk gagang untuk menampung malam	
	berbeda dengan bentuk untuk penjepit	13.51 %

Tabel 4.4 Kebutuhan produk (Kuesioner 2)

No	Atribut	Kriteria	Keterangan	Persentase	
1	Bentuk Menarik (Pemberian warna pembeda)	Merah	Lum 160	37.83%	
			Lum 140	51.35%	
			Lum 120	8.10 %	
			Lum 100	0.%	
			Lum 80	2.70%	
			Kuning	Lum 160	24.32%
				Lum 140	56.75%
				Lum 120	13.51%
			Biru	Lum 120	54.05%
		Lum 100		0%	
		Lum 80		29.72%	
		Lum 160		45.94%	
		Lum 140		13.51%	
		Lum 120		5.40%	
		Lum 100	5.40%		
		Lum 80	5.40%		

4.2 PENGOLAHAN DATA

4.2.1 Uji Validitas dan Reliabilitas

Pengujian terhadap atribut cangting dilakukan untuk memastikan bahwa atribut yang diperoleh mampu mewakili keinginan pengguna cangting dan dapat digunakan sebagai data penelitian. Tabel 4.5 dan Tabel 4.6 di bawah ini menunjukkan hasil uji validitas dan uji reliabilitas setiap atribut menggunakan *software* SPSS 20.

Tabel 4.5 Hasil Uji Validitas

Atribut	<i>Pearson Correlation</i>	Hasil
Mudah digunakan	0,444	Valid
Ringan	0,536	Valid
Aman	0,574	Valid
Awet	0,796	Valid
Bentuk menarik	0,815	Valid

Pada penelitian ini atribut dinyatakan valid apabila nilai *Pearson Correlation* lebih dari 0,325 ($n=37$; *level of significance*=5%). Berdasarkan Tabel 4.5 maka dapat diketahui bahwa 5 atribut valid dan dapat dilakukan uji reliabilitas yaitu atribut mudah digunakan, ringan, aman, awet dan bentuk menarik.

Tabel 4.6 Hasil Uji Reliabilitas

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,601	5

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.6, dan menurut Kategori koefisien reliabilitas (Guilford, 1956: 145) adalah sebagai berikut:

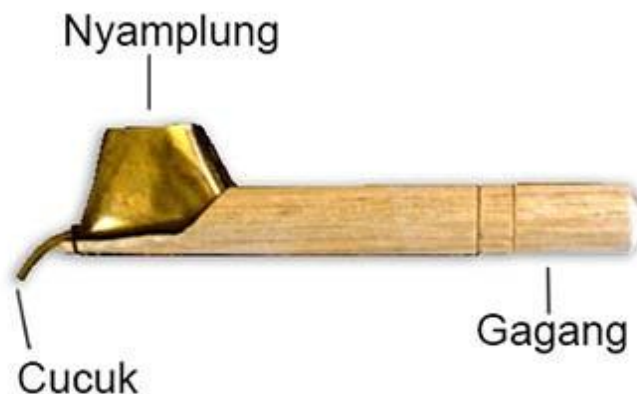
- 0,80 < r11 1,00 reliabilitas sangat tinggi
- 0,60 < r11 0,80 reliabilitas tinggi
- 0,40 < r11 0,60 reliabilitas sedang
- 0,20 < r11 0,40 reliabilitas rendah.
- 1,00 r11 0,20 reliabilitas sangat rendah (tidak reliable).

Hasil uji reliabilitas terhadap 5 atribut tersebut ialah 0,601 yang berarti termasuk ke dalam kategori reliabilitas tinggi, maka kelima atribut valid pada penelitian ini dinyatakan reliabel atau dapat dipercaya sehingga dapat digunakan untuk menentukan desain parameter cangting

4.3 APLIKASI METODE TRIZ

4.3.1 Rancangan Desain Cangting Saat ini.

Pada penelitian ini, peneliti melakukan modifikasi dari cangting desain lama yang dioperasikan dengan menggunakan tangan. Gambar cangting desain lama dapat dilihat pada tabel 4.7 dibawah ini :



Gambar 4.1 Cangting desain saat ini
(Sumber gambar : google)

Pada cangting desain lama, desain ini pengoperasiannya dengan menggunakan tangan. Namun, untuk *difable* yang tidak mempunyai tangan,

ketika membuat menggunakan cangting tersebut mereka mengalami kesulitan. Adapun kesulitannya seperti sulit dalam menjepit ganggang cangting dengan menggunakan kaki, nyampluk (kepala cangting) mudah lepas dari ganggang cangting dan cangting dirasa berat, sulit membedakan jenis cangting, dan kaki terasa panas.

4.3.2 Perbaikan Rancangan Desain

Berdasarkan hasil pengumpulan data keinginan *difable* yang tidak mempunyai tangan terhadap produk desain cangting saat ini, diperoleh lima atribut valid dan reliable yang dapat digunakan untuk membuat cangting yang dapat dioperasikan dengan menggunakan kaki seperti terlihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Atribut Perancangan Desain.

No	Atribut
1	Mudah digunakan
2	Ringan
3	Aman
4	Awet
5	Bentuk menarik

Pada Tabel 4.7, atribut mudah digunakan merepresentasikan sebagai kemampuan cangting untuk dengan mudah dioperasikan dengan menggunakan kaki. Atribut ringan merepresentasikan cangting memiliki berat yang kecil sehingga mudah dibawa dengan menggunakan kaki, atribut aman merepresentasikan cangting terbuat dari bahan yang aman dan aman ketika cangting tersebut digunakan dengan menggunakan kaki, atribut awet pada cangting memberikan durabilitas cangting ketika digunakan atau tidak, dan atribut bentuk menarik menggambarkan penampilan yang menarik dari cangting yang dapat meningkatkan minat pengguna untuk membuat dan juga diberikan pembeda dengan warna pada setiap jenis cangting yang bertujuan untuk

memudahkan pengguna dalam membedakan jenis cangting (rengreng, isen, cucuk kecil).

4.3.3 Proses Aplikasi TRIZ

Dalam penyelesaian masalah pada penelitian ini ialah dengan menggunakan metode TRIZ. Adapun alur proses penyelesaian masalah seperti mengetahui permasalahan yang ada terlebih dahulu pada cangting, menganalisis komponen yang ada pada suatu cangting ketika digunakan dengan menggunakan kaki, menganalisis fungsi dari setiap interaksi yang terjadi (*function analysis*), selanjutnya melakukan perincian akan sebab dan efek dari setiap permasalahan (*cause and chain effect analysis*), menentukan model permasalahan (*model of problem*), model solusi (*model of solution*), dan yang terakhir diperolehlah spesifik solusi.

Pada produk cangting yang digunakan dengan menggunakan kaki terdapat beberapa komponen yang dibedakan kedalam *subsystem* dan *supersystem*. Adapun komponen dalam system yang mempunyai keterkaitan pada penelitian ini (*subsystem*) dan hal-hal yang bukan bagian dari system tapi terkait dengan system (*supersystem*) yang ada pada saat difable membuat dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel . 4.8 *Subsystem*

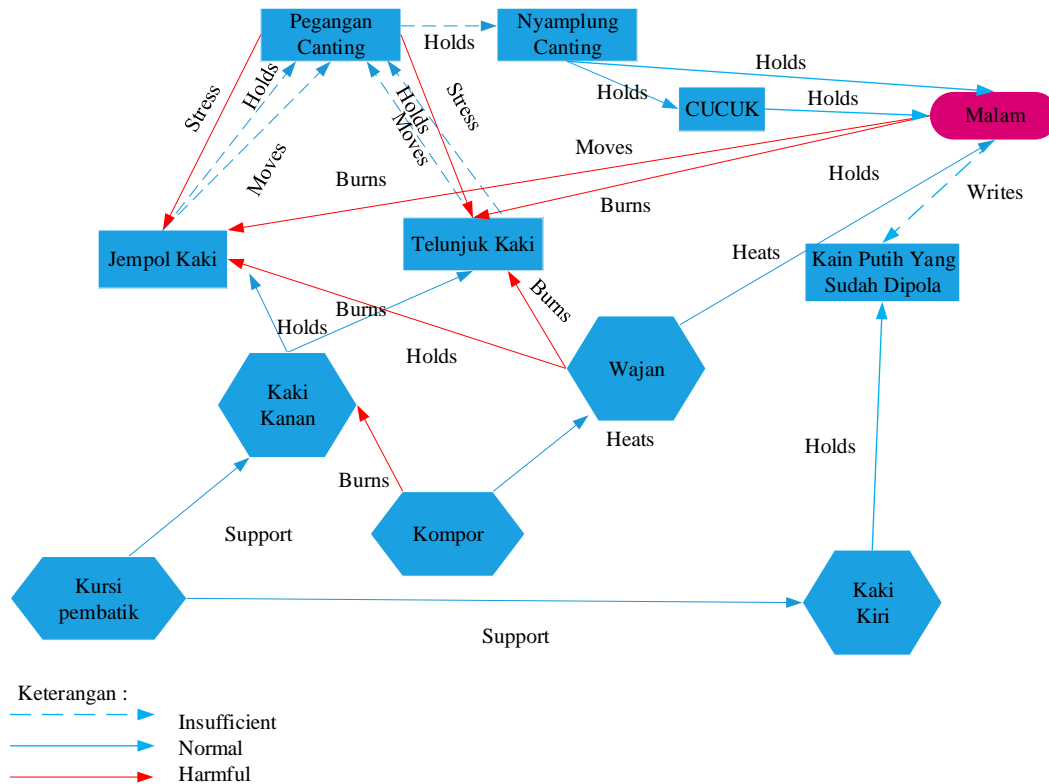
No	Subsystem
1	Gagang Cangting
2	Nyamplung (Kepala cangting)
3	Jempol kaki
4	Telunjuk kaki
5	Kain Katun yang telah dipola
6	Cucuk

Tabel 4.9 *Supersystem* canting ketika dioperasikan dengan menggunakan kaki.

No	Supersytem
1	Kompor
2	Wajan
3	Kaki kiri
4	Kaki kanan
5	Kursi pembatik

Interaksi yang terjadi antara subsystem dan supersystem pada produk canting ketika digunakan dengan menggunakan kaki dapat dilihat pada Gambar 4.2 dibawah ini :

4.3.3.1 Function Analysis



Gambar 4.2 *Function Analysis* produk cangting ketika dioperasikan dengan menggunakan kaki

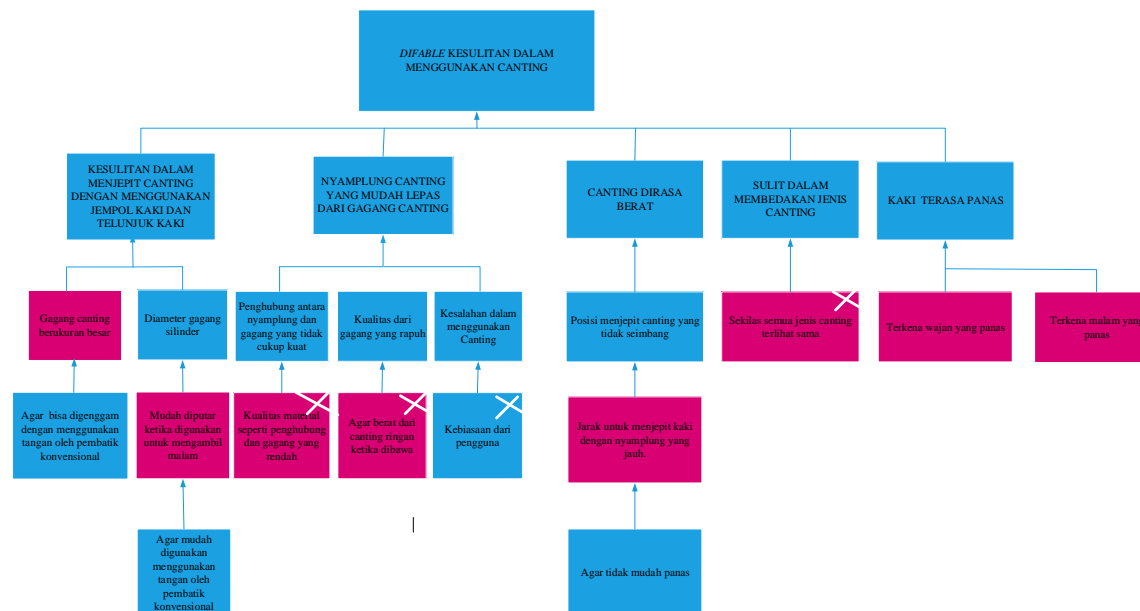
Diagram garis fungsi diatas menunjukkan semua fungsi terkait dengan system ataupun supersystem. Melalui 3 garis fungsi tersebut mengindikasi 3 fungsi yang menjelaskan keterkaitan antara system dan supersystem tersebut. Seperti (*insufficient*, *normal* dan *harmful*). Adapun symbol pipih panjang berwarna merah keunguan itu melambangkan produk, symbol berbentuk segi enam itu menyimbolkan supersystem, dan bentuk persegi panjang itu melambangkan *subsystem*.

Pada gambar diatas dapat diketahui, bahwasanya pada gagang cangting terjadi banyak interaksi ketika cangting digunakan. Banyak interaksi yang terjadi yakni pada bagian gagang cangting. Terlihat ada garis biru putus-putus, garis biru tidak putus, dan garis merah yang melintas antara gagang cangting dan jempol kaki juga telunjuk kaki. Gambar 4.2 tersebut dapat diterjemahkan seperti ini pengguna dalam hal ini difable

yang tidak mempunyai tangan membuat dengan menggunakan kaki, adapun interaksi pertama yang terjadi ialah pengguna duduk dikursi pembatik ini digambarkan dengan fungsi kursi pembatik menopang kaki kanan dan kaki kiri pengguna, kaki kiri memegang dengan normal kain putih yang telah dipola, kaki kanan menopang dengan normal jempol kaki dan telunjuk kaki, lalu jempol kaki kanan dan telunjuk kaki kanan pengguna memegang dan membawa gagang canting dengan tidak cukup kuat, pegangan cantingpun memberikan dampak bahaya melalui tekanan yang diberikan pada jempol kaki maupun pada telunjuk kaki ketika digunakan, pegangan canting tidak memegang cukup kuat bagian nyamplung canting, nyamplung canting menopang dengan normal bagian cucuk canting, ketika gagang canting diarahkan oleh pengguna kearah wajan untuk mengambil malam terjadilah interaksi yakni nyamplung canting mengambil malam dengan normal dan cucuk memindahkan malam panas yang sudah ditampung nyamplung ke kain putih yang sudah dipola dengan perlahan disimbolkan dengan garis interaksi putus-putus, ketika proses pengambilan malam yang panas tersebut terjadilah interaksi dampak panas yang berasal dari malam yang dirasakan telunjuk kaki dan jempol kaki, kompor yang panas juga memberikan efek panas ke jempol kaki dan juga telunjuk kaki.

Adapun penyebab dan efek dari produk cangting dapat dilihat pada gambar 4.3 di bawah ini

4.3.3.2 Cause and Chain Effect Analysis



Gambar 4.3 Cause & Effect Chain Analysis Cangting

Cause & effect chain analysis (CEC) berperan penting sebelum dapat menghasilkan solusi atau konsep. Jika dalam mengidentifikasi akar penyebab yang salah, kemungkinan besar solusi yang dihasilkan tidak akan berfungsi (GEN3, 2006). CEC digunakan untuk menentukan akar permasalahan dari masalah asli. Menggunakan pertanyaan “Mengapa” pada setiap masalah asli sehingga peneliti dapat mengetahui kemungkinan akar permasalahannya, Evaluasi lebih lanjut dan validasi hipotesis diperlukan untuk menentukan akar penyebab masalah. Setelah itu, kemungkinan akar permasalahan tersebut di validasi bisa jadi kemungkinan akar permasalahan tersebut bukanlah penyebabnya. Setelah akar masalah ini diidentifikasi, kemudian menentukan apakah suatu kontradiksi perlu diselesaikan. Pada gambar 4.3 diatas dapat diketahui. potensial akar masalah terletak pada level CEC paling bawah, tanda silang pada kotak itu berarti kemungkinan akar permasalahan tersebut bukanlah akar masalah, kemudian ditentukan apakah akar permasalahan tersebut menimbulkan kontradiksi yang perlu diselesaikan. Kotak berwarna pink tua yang tidak diberi tanda silang pada gambar 4.3 merupakan akar permasalahan yang menimbulkan kontradiksi yang perlu diselesaikan.

No	Atribut	Akar masalah	Identifikasi	Model masalah
1	Mudah digunakan	Ukuran gagang canting yang besar	<i>Inventive problem</i>	<i>Engineering Contradiction</i>
		Bentuk gagang yang silinder		<i>Physical Contradiction</i>
2	Ringan	Jarak yang jauh antara daerah menjepit canting dengan nyamplung	<i>Inventive problem</i>	<i>Substance Field Model</i>
3	Aman	Kaki terkena wajan panas	<i>Inventive problem</i>	<i>Substance Field Model</i>
		Kaki terkena malam panas		
4	Awet	Kualitas material penghubung canting yang rendah	<i>Normal problem</i>	-
5	Bentuk menarik	Setiap jenis canting terlihat sama	<i>Normal problem</i>	-

4.3.3.3 Kontradiksi berdasarkan TRIZ *Inventive Principles*

Kontradiksi dapat dimodelkan dalam bentuk analisis fungsi sehingga dapat diketahui mana fungsi yang tidak efektif, berlebihan atau berbahaya. ini dapat dipersempit menggunakan teknik kontradiksi atau biasa disebut *Engineering Contradiction*. *Model of problem engineering contradiction* cirinya adalah terdapat ke dua karakteristik atau parameter yaitu jika satu parameter meningkat, parameter lain memburuk. Kontradiksi teknik dapat disempurnakan lebih jauh ke dalam kontradiksi fisik dimana dengan fokusnya adalah satu parameter pengendali. Solusi turunan biasanya lebih bersifat komperensif dan efektif, karena kontradiksi fisik lebih rinci dari pada kontradiksi teknik. Pada penelitian ini ada 5 akar permasalahan yang menyebabkan *difable* kesulitan dalam membuat menggunakan desain canting saat ini. Satu akar permasalahannya termasuk kedalam model permasalahan *engineering contradiction* sedangkan 4 akar permasalahan lainnya termasuk kedalam model permasalahan *Physical contradiction*.

A. *Model of Problem Engineering Contradiction (EC)*

Improving feature dan *worsening feature* yang telah teridentifikasi kemudian digunakan untuk mencari *inventive principles* pada matriks kontradiksi TRIZ. Pertemuan dari tiap parameter akan menghasilkan *inventive principles* yang bertujuan untuk mencari usulan terbaik dari desain canting. Akar permasalahan yang akan diperbaiki ialah besarnya gagang canting yang memunculkan kontradiksi teknik. Adapun kontradiksi yang terjadi dalam perancangan `desain canting ditunjukkan dalam Tabel 4.11,

Tabel 4.11 Kontradiksi pada atribut mudah digunakan

	<i>Worsening Feature</i>
<i>Improving Feature</i>	<i>Adaptability (35)</i>
<i>Shape (8)</i>	1, 15, 29

Tabel 4.11 menunjukkan kontradiksi pada atribut mudah digunakan dengan akar masalah Gagang canting yang berukuran besar memunculkan kontradiksi teknik antara *improving feature shape* (12) dengan *worsening feature adaptability or versality* (35) sehingga menghasilkan *inventive principles* 1,15 29. Jika dijabarkan arti dari kontradiksi teknik tersebut ialah **Jika ukuran dari gagang canting dibuat sesuai dengan ukuran size jepitan kaki, maka akan memudahkan *difable* untuk menjepit canting akan tetapi versality rendah gagang canting perlu diubah karena perubahan cara pengguna dalam menjepit.**

Adapun parameter yang terlibat pada atribut bentuk menarik ialah parameter dari canting yang diperbaiki ialah : Shape (12), adapun dampak dari perbaikan tersebut ialah Adaptability (29)

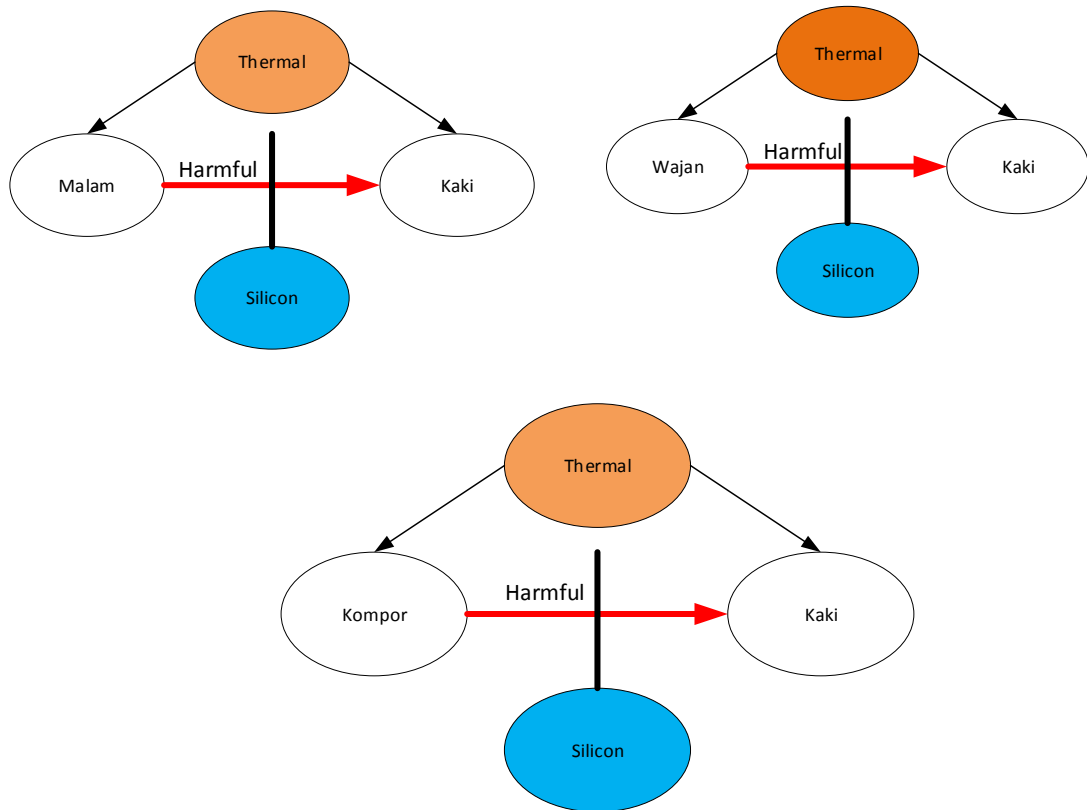
Tabel 4.12 Persimpangan *Inventive Principles* pada Matriks Engineering Kontradiksi

No	Atribut	<i>Improving Feature</i>	<i>Worsening Feature</i>	<i>Inventive Principles</i>
1	Mudah digunakan	<i>Shape</i> (12)	<i>Adaptability</i> (35)	1, 15, 29

B. Model of Problem Physical Contradiction (PC)

Pada akar masalah lainnya seperti, gagang canting berbentuk silinder yang dikarenakan agar gagang canting itu mudah untuk diputar menimbulkan kontradiksi fisik (PC) yaitu: **Gagang pada canting membutuhkan bentuk silinder untuk mudah diputar dan gagang pada canting membutuhkan bentuk gagang yang non silinder untuk mudah dijepit dengan kaki.** Adapun strategi untuk mengatasi kontradiksi tersebut adalah dengan **separation in space** dan solusi *inventive principle* yang dipilih ialah **Local Quality** (3)

C. Model of problem Substance Field Model



Gambar 4.4 menambahkan substansi lain (S3) untuk menyelesaikan interaksi bahaya. Untuk menyelesaikannya *su-field* pada case dampak bahaya panas dan terbakar yang terjadi pada interaksi antara kompor, wajan dan malam pada kaki termasuk kedalam class 1 *destroy su-field* dengan sub bab 1.2 mengeliminasi atau menetralisasi efek bahaya.

Solusi yang dipilih menggunakan 76 inventive solusi ialah :

1.2.1 Menghilangkan dampak bahaya dengan menambahkan substansi baru dalam hal ini silicon. (Solusi Dapat diaplikasikan)

1.2.2 Hampir sama dengan 1.2.1 hanya saja pada penambahan substansi tidak ditambahkan. Menghilangkan dampak bahaya tersebut dengan memodifikasi S1 (wajan/malam/kompore) atau memodifikasi S2 (kaki). (tidak dapat diaplikasikan karena tingkat kompleksitas)

1.2.3 Efek bahaya disebabkan oleh *Field* . Mengenalkan elemen S3. Dalam hal ini mengganti elemen (Solusi tidak dapat diaplikasikan)

1.2.4 Menambahkan field F2 untuk menetralisasi efek yang ditimbulkan. (Solusi tidak dapat diaplikasikan)

1.2.5 Efek bahaya terjadi dikarenakan ada elemen magnetic pada system. Dampak ini bisa diselesaikan dengan menghilangkan substansi magnetic. (Solusi Tidak cocok untuk diaplikasikan sebagai solusi pada kasus ini)

Sehingga solusi terpilih ialah pada 1.2.1 dengan menambahkan substance baru yaitu S3. Member tambahan intermediary dengan menggunakan bahan silicon.

4.3.7 Penerapan *Inventive Principles*.

Inventive principles yang diperoleh dari hasil kontradiksi antara *improving* dengan *worsening feature* akan dipilih berdasarkan kesesuaiannya untuk diterapkan dalam perancangan canting . Prinsip yang terpilih kemudian digunakan untuk menentukan desain parameter dari canting.

4.3.7.1 Mapping Process

Penentuan dan penerapan *inventive principles* serta *mapping process* per atribut digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.16, Tabel 4.17 dan 4.18.

Tabel 4.16 *Inventive Principles* Atribut mudah digunakan

Atribut	<i>Inventive Principles</i>	Deskripsi	Prinsip yang Sesuai	Solusi yang spesifik
Mudah digunakan	Prinsip 15 <i>Dynamization</i>	A. Perbolehkan (atau desain) karakteristik objek, lingkungan luar, atau proses untuk berubah menjadi optimal atau untuk mencari kondisi operasi optimal	Prinsip 15 <i>(Dynamization)</i> Sub prinsip A; desain karakteristik objek, lingkungan luas, atau proses untuk berubah menjadi optimal atau untuk mencari kondisi operasi optimal.	Mengubah ukuran penjepit gagang canting sesuai dengan dimensi tinggi jempol kaki yaitu 1 cm (P ₅₀), dan lebarnya ukuran gagang penjepit canting sesuai dengan dimensi lebar jarak maksimal antara jempol kaki dan telunjuk kaki yaitu 0,9 cm (P ₅), dan pada gagang diberi tambahan silicon untuk mengontrol gerakan putaran dari canting dan kenyamanan pengguna.
		B. Bagi objek menjadi bagian-bagian yang dapat bergerak secara relatif satu sama lain		
		C. Jika objek (atau proses) kaku atau tidak fleksibel, buat menjadi dapat dipindah atau dapat beradaptasi		

Tabel 4.17 *Inventive Principles* Atribut Mudah digunakan

Atribut	<i>Inventive Principles</i>	Deskripsi	Prinsip yang Sesuai	Spesifik Solusi
Mudah Digunakan	Prinsip 3 <i>Local Quality</i>	A. Ganti struktur objek dari seragam ke non-seragam, ganti lingkungan luar (atau dampak luar) dari seragam	Prinsip 3 <i>(Local Quality)</i> Sub prinsip B;	Mengubah bentuk gagang yang digunakan untuk menjepit menjadi bentuk kotak, namun pada daerah gagang yang digunakan untuk menahan nyamplung tetap

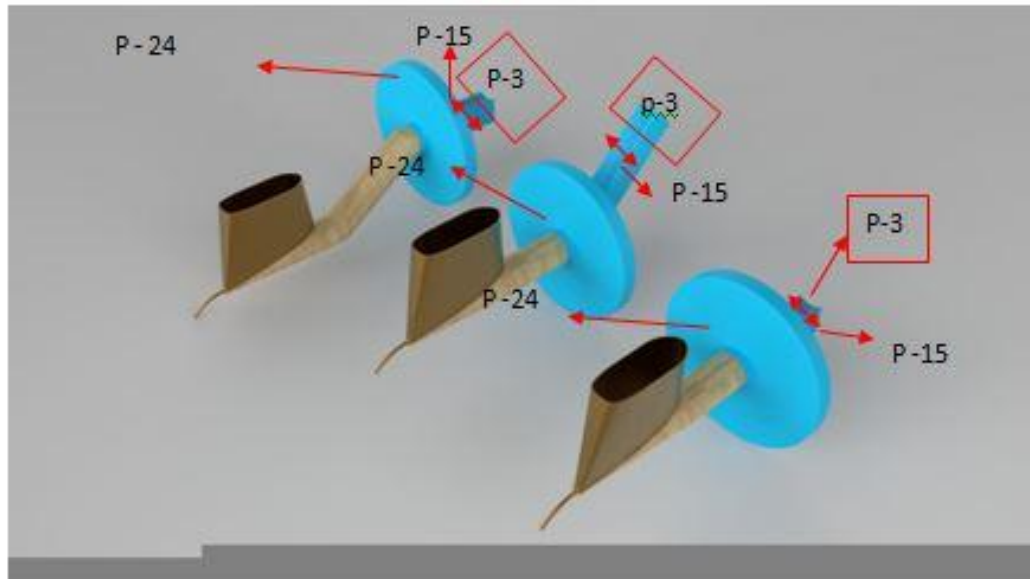
Atribut	<i>Inventive Principles</i>	Deskripsi	Prinsip yang Sesuai	Spesifik Solusi
		ke non-seragam	Buat masing-masing bagian dari fungsi objek dalam kondisi paling sesuai untuk operasi tersebut.	berbentuk silinder.
		B. Buat masing-masing bagian dari fungsi objek dalam kondisi paling sesuai untuk operasi tersebut		
		C. Buat masing-masing bagian objek memenuhi perbedaan dan fungsi yang berguna		

Tabel 4.18 *Inventive Principles* Atribut Aman dan ringan

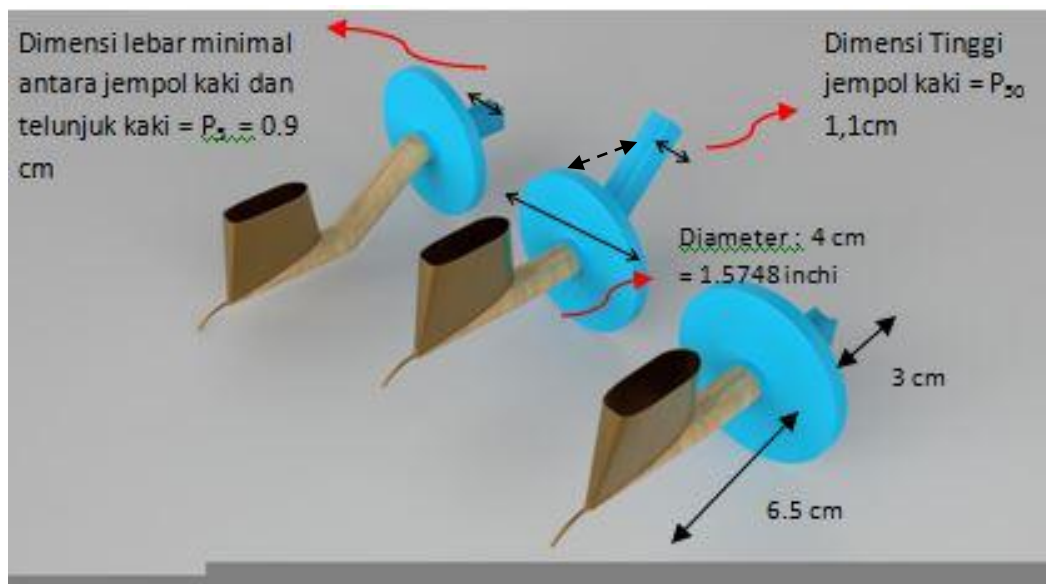
Atribut	<i>Inventive Principles</i>	Deskripsi	Prinsip yang Sesuai	Spesifik Solusi
Aman dan Ringan	Prinsip 24 <i>Intermediary</i>	A. Menggunakan artikel perantara	Prinsip 24 <i>(Intermediary)</i>	Menambahkan pelindung yang terbuat dari silicon RTV 52, berbentuk lingkaran dengan diameter 4 cm (1,54 inchi) dengan tebal 0,5 cm terletak diantara bagian gagang yang digunakan untuk menjepit dan bagian gagang yang digunakan untuk menahan nyamplung canting. Serta penambahan silicon juga pada daerah gagang canting yang digunakan untuk menjepit dengan panjang 3 cm.
		B. Menggabungkan satu objek sementara dengan objek yang lain	Sub prinsip A; menggunakan artikel perantara	

4.3.6 VIRTUAL DESAIN

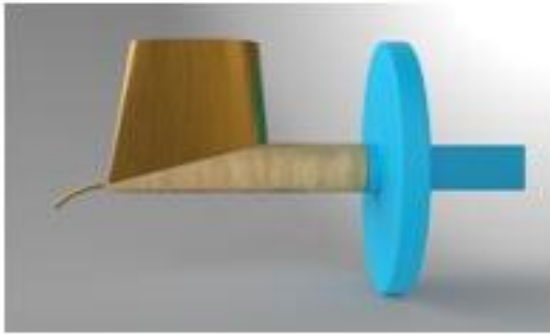
Pembuatan desain virtual dalam penelitian ini digunakan untuk memberikan gambaran secara visual kepada pengguna cangting berdasarkan *inventive principle* dengan melibatkan pengguna.



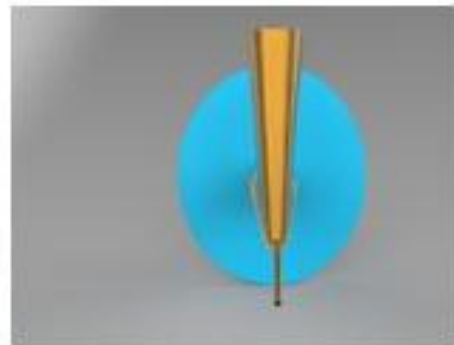
Gambar 4.4 Desain virtual cangting usulan model 1, 2 dan 3 disertai keterangan dari inventif prinsip



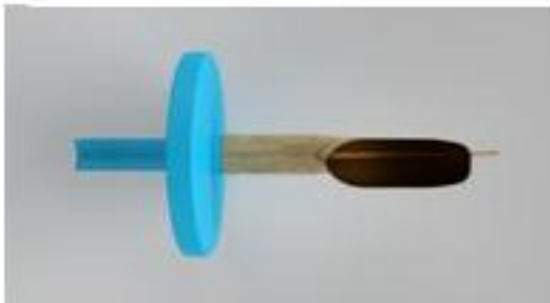
Gambar 4.4 Desain virtual cangting usulan model 1, 2 dan 3 disertai keterangan ukuran dari cangting.



Gambar 4.4 Desain cacing usulan model 1 tampak samping.



Gambar 4.5 Desain cacing usulan model 1 tampak depan



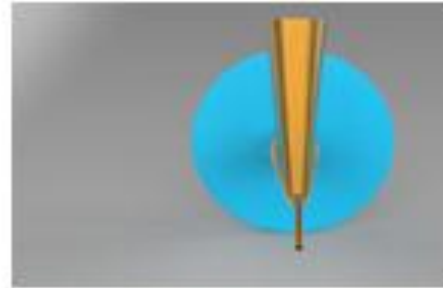
Gambar 4.6 Desain cacing usulan model 1 tampak atas.



Gambar 4.7 Desain komponen cacing usulan model 1 .



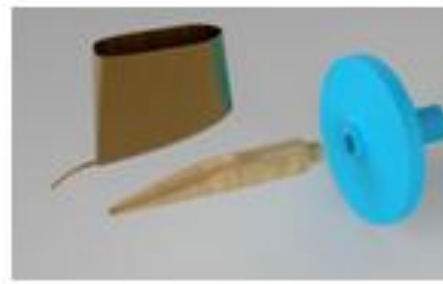
Gambar 4.9 Ilustrasi Desain canting usulan model 2 tampak samping.



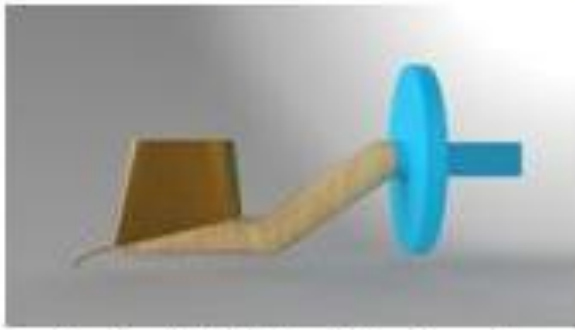
Gambar 4.10 Desain canting usulan model 2 tampak depan



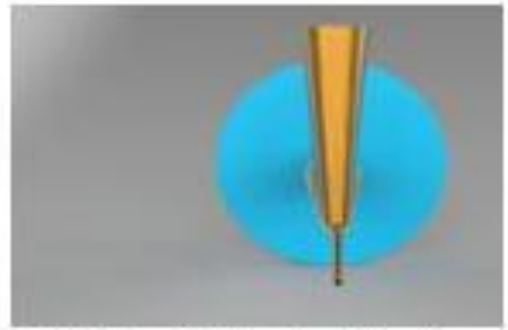
Gambar 4.11 Ilustrasi Desain canting usulan model 3 tampak atas.



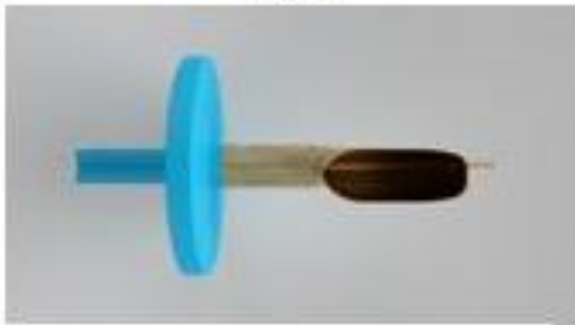
Gambar 4.12 Komponen canting usulan model 2



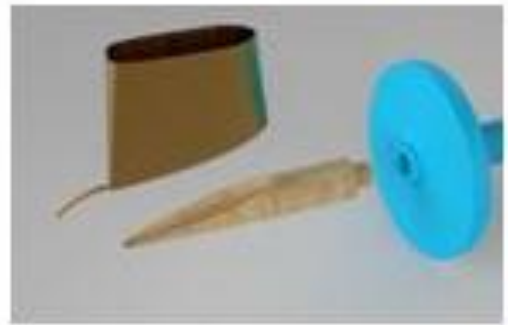
Gambar 4.14 Ilustrasi Desain canting usulan model 3 tampak samping



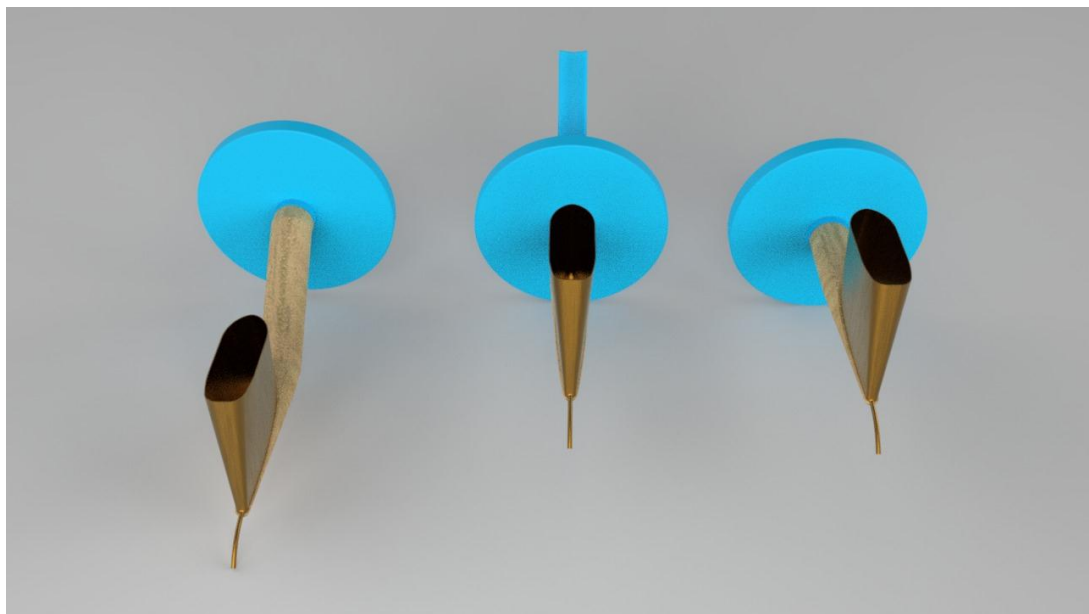
Gambar 4.15 Ilustrasi Desain canting usulan model 3 tampak



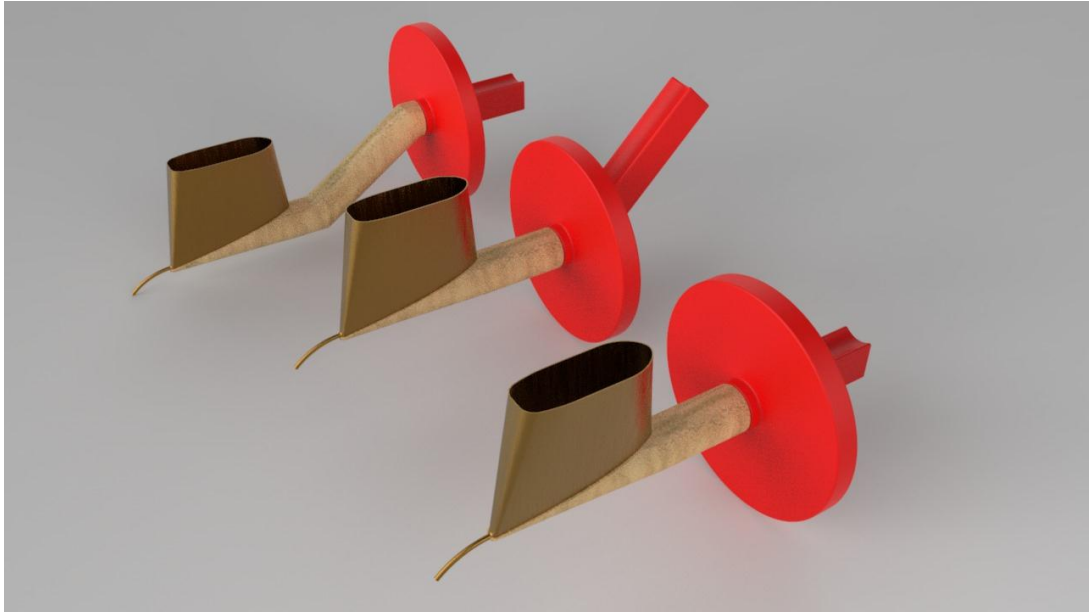
Gambar 4.16 Ilustrasi Desain canting usulan model 3 tampak atas.



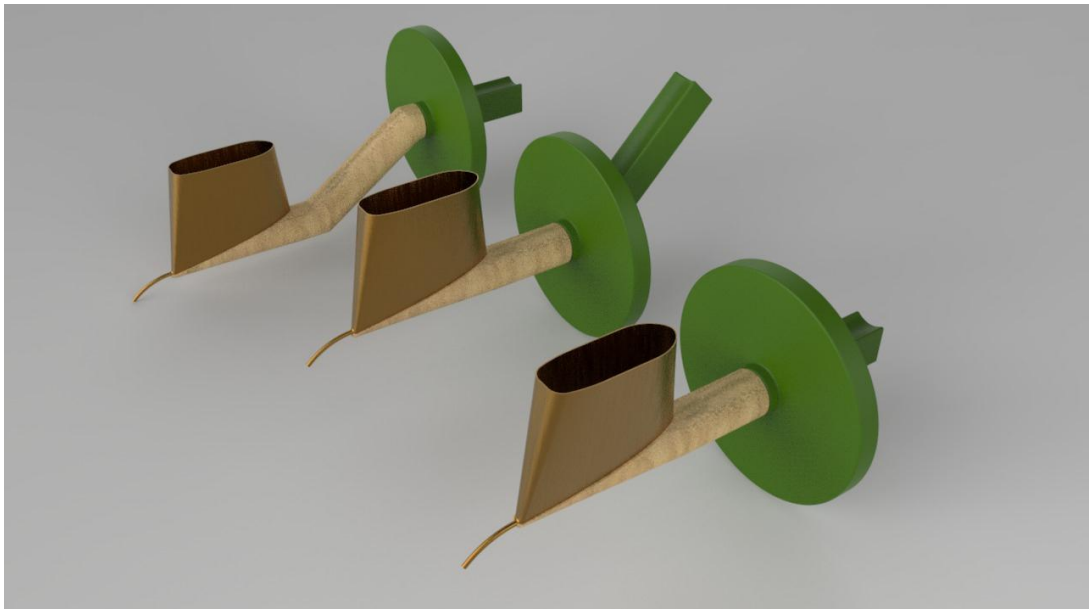
Gambar 4.17 Komponen canting usulan model 3.



Gambar 4.18 Tampilan tampak depan ke 3 desain usulan canting

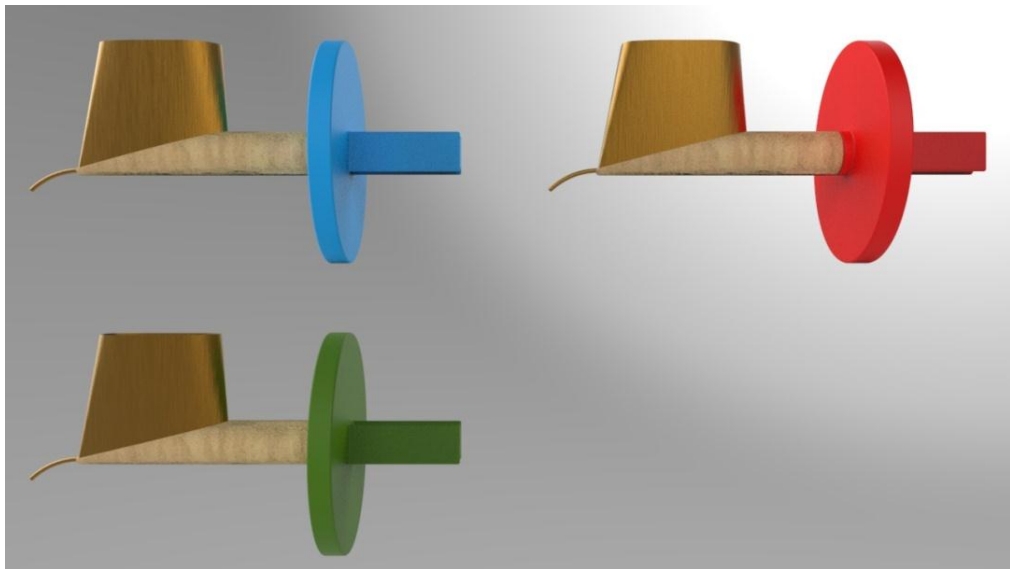


Gambar 4.19 Tampilan tampak depan ke 3 desain usulan canting

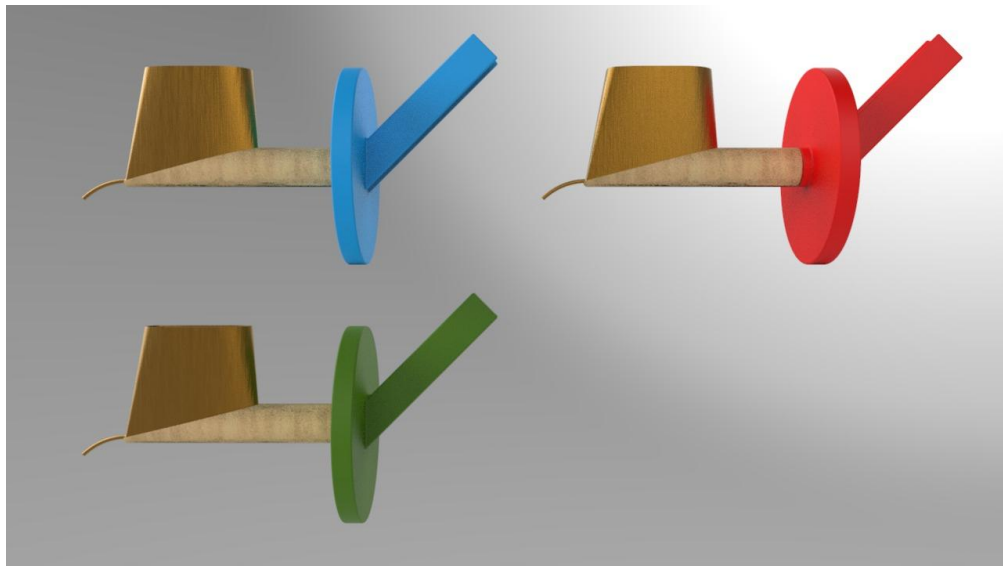


Gambar 4.20 Tampilan tampak depan ke 3 desain usulan canting

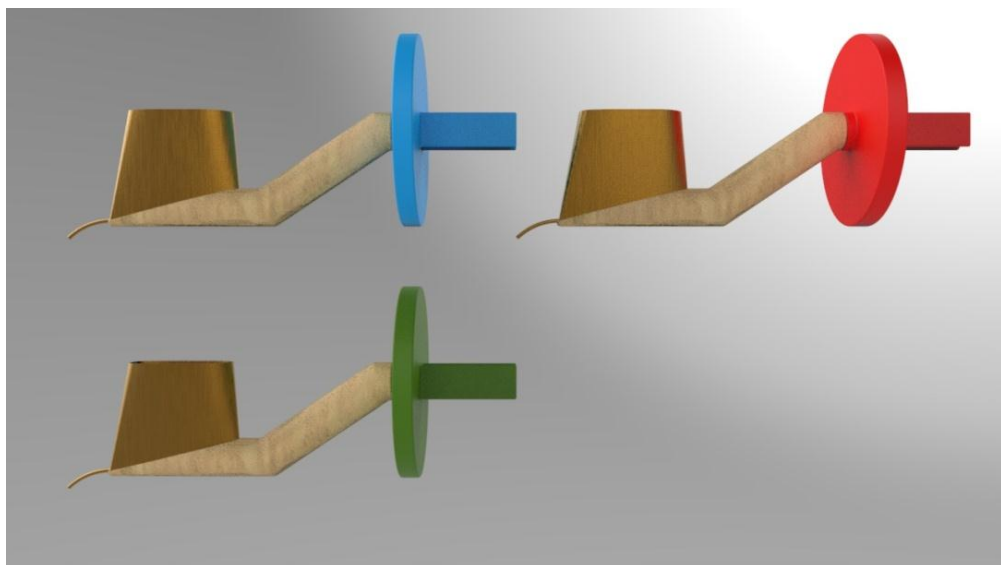
Pada tabel 4.10 sebelumnya, dapat diketahui ada satu *rootcause* yang menurut peneliti merupakan permasalahan yang normal yaitu tidak ada pembeda disetiap jenis cangting yang *significan* sehingga menyebabkan pengguna kesulitan dalam membedakan setiap jenis cangting. Kesulitan yang dialami *difable* tersebut digali lebih lanjut oleh peneliti melalui kuesioner kebutuhan pengguna. Dari hasil kuesioner tersebutlah diketahui responden yang menginginkan diberikannya warna pada setiap jenis cangting. Adapun warna yang dipilih responden sebagai pembeda jenis cangting ialah warna primer (merah; kuning; biru), dapat dilihat pada table 4.4 untuk setiap detail dari warna tersebut, namun dikarenakan pada proses produksinya yang mengalami kesulitan dalam membuat silicon untuk warna kuning sehingga peneliti mengganti warna kuning tersebut menjadi warna hijau. Adapun tampilan virtual dari desain cangting yang telah diberi warna pembeda pada setiap usulan modelnya dapat dilihat pada gambar 4.21, 4.22 dan 4.23 dibawah ini :



Gambar 4.21 Tampilan tampak samping desain cangting usulan 1



Gambar 4.21 Tampilan tampak samping desain canting usulan 2



Gambar 4.22 Tampilan tampak samping desain canting model 3

4.6 VALIDASI DESAIN USULAN

4.6.1 Uji Kesesuaian

Uji kesesuaian dilakukan untuk melihat apakah desain cangting yang dibuat sudah mewakili atau memenuhi keinginan pengguna. Validasi desain dilakukan dengan membandingkan desain sebelum dan sesudah dengan 5 atribut yang sama (mudah digunakan, ringan, aman, awet dan bentuk menarik). Dengan tingkat signifikansi sebesar 5% maka didapatkan hasil seperti pada tabel 4.26:

Tabel 4.26 Hasil Uji *Marginal Homogeneity* Desain Cangting Model 1

No	Atribut	<i>z value</i>	Hasil
1	Mudah Digunakan	0,386	Valid
2	Ringan	0,251	Valid
3	Aman	0,251	Valid
4	Awet	0,166	Valid
5	Bentuk Menarik	0,086	Valid

Tabel 4.26 menunjukkan bahwa nilai *z value* dari kelima atribut yaitu mudah digunakan adalah 0,386; atribut ringan 0,251; atribut aman adalah 0,251; atribut awet adalah 0,166 dan atribut bentuk menarik adalah 0,086. H_1 dapat diterima apabila nilai $z > 0,05$. Maka dari itu desain parameter dari desain cangting model 1 dinyatakan valid untuk memenuhi keinginan pengguna.

Tabel 4.27 Hasil Uji *Marginal Homogeneity* Desain Cangting Usulan Model 2

No	Atribut	<i>z value</i>	Hasil
1	Mudah Digunakan	0,816	Valid
2	Ringan	0,197	Valid

No	Atribut	<i>z value</i>	Hasil
3	Aman	0,835	Valid
4	Awet	0,139	Valid
5	Bentuk Menarik	0,117	Valid

Pada tabel 4.27 menunjukkan bahwa nilai *z value* dari kelima atribut yaitu mudah digunakan adalah 0,816; ringan adalah 0,197; aman adalah 0,835; awet adalah 0,139 dan bentuk menarik adalah 0,117. H_1 dapat diterima apabila nilai $z > 0,05$. Maka dari itu desain parameter dari desain canting model 2 dinyatakan valid untuk memenuhi keinginan pengguna.

Tabel 4.28 Hasil Uji *Marginal Homogeneity* Desain Canting Usulan Model 3

No	Atribut	<i>z value</i>	Hasil
1	Mudah Digunakan	0,000	Tidak Valid
2	Ringan	0,000	Tidak Valid
3	Aman	0,052	Valid
4	Awet	0,030	Tidak Valid
5	Bentuk Menarik	0,056	Valid

Tabel 4.26 menunjukkan bahwa nilai *z value* dari kelima atribut yaitu mudah digunakan adalah 0,00; ringan adalah 0,00; aman adalah 0,052; awet adalah 0,030 dan bentuk menarik adalah 0,056. H_1 dapat diterima apabila nilai $z > 0,05$. Maka dari itu desain parameter dari canting model 3 yang dinyatakan valid untuk memenuhi keinginan pengguna hanya 2 atribut yaitu atribut aman dan atribut bentuk menarik yang memenuhi.

4.6.2 Uji Usabilitas Canting

Pada penelitian ini uji usabilitas pada canting didefinisikan dengan pengujian terhadap tingkat efektifitas, efesiensi, serta kepuasan dari desain usulan canting model 1, 2, dan 3 ketika digunakan oleh *difable* yang tidak mempunyai tangan.

a. Efektivitas Penggunaan canting usulan model 1,2 dan 3.

Pada eksperiment usabilitas yang dilakukan, responden diberikan 4 tugas untuk diselesaikan. Dapat dilihat pada tabel 4.29, 4.30, dan 4.31, seluruh responden dapat menyelesaikan 100% tugas 1, 2 dan 4. Namun, ada beberapa responden yang tidak dapat berhasil dengan sempurna pada tugas ke 3 yakni tugas membatik. Penilaian keberhasilan atau tidak dari responden, yakni apabila responden berhasil menyelesaikan membatik mengikuti pola yang sudah dibuat. Setiap hasil membatik dari responden dapat dilihat pada lampiran 6,7 dan 8.

Tabel 4.29 Tingkat Kesuksesan Penyelesaian Tugas Canting Usulan model 1 (Efektivitas)

Tugas 1	Tugas 2	Tugas 3	Tugas 4	Rata-rata persentase keberhasilan penyelesaian tugas
Persentase Keberhasilan (%)	Persentase Keberhasilan (%)	Persentase Keberhasilan (%)	persentase Keberhasilan (%)	
100%	100%	100%	100%	100%

Tabel 4.30 Tingkat Kesuksesan Penyelesaian Tugas Canting Usulan model 2 (Efektivitas)

Tugas 1	Tugas 2	Tugas3	Tugas 4	Rata-rata persentase keberhasilan penyelesaian tugas
Persentase Keberhasilan (%)	Persentase Keberhasilan (%)	Persentase Keberhasilan (%)	persentase Keberhasilan (%)	
100%	100%	92.5%	100%	98.125%

Tabel 4.31 Tingkat Kesuksesan Penyelesaian Tugas Canting Usulan model 3 (Efektivitas)

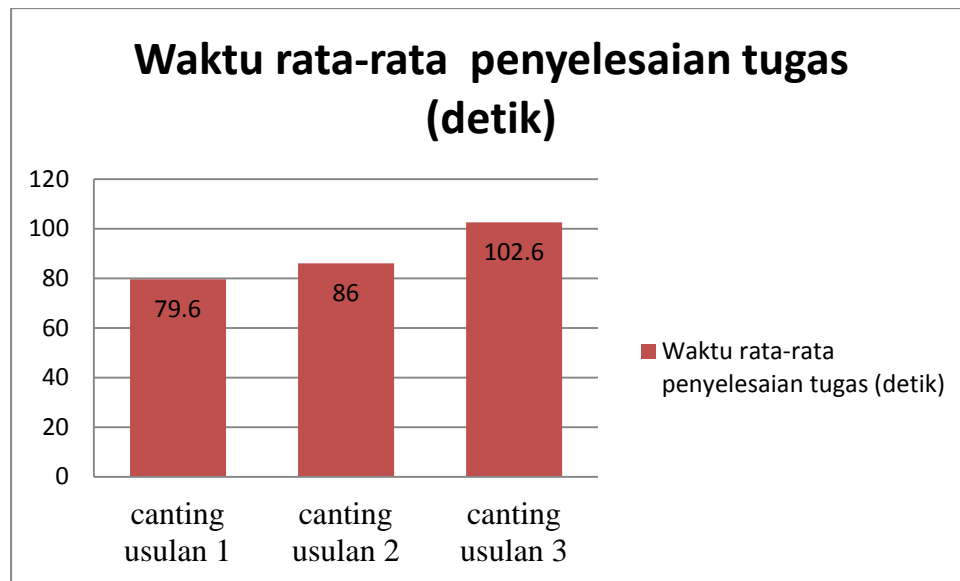
Tugas 1	Tugas 2	Tugas3	Tugas 4	Rata-rata persentase keberhasilan penyelesaian tugas
Persentase Keberhasilan (%)	Persentase Keberhasilan (%)	Persentase Keberhasilan (%)	persentase Keberhasilan (%)	
100%	100%	80%	100%	95%

b. Efisiensi Penggunaan Canting Usulan Model 1,2 Dan 3.

Tabel 4.32 Waktu Penyelesaian Penyelesaian Canting Usulan Model 1-3 (Efisiensi)

Desain	Task 1	Task 2	Task 3	Task 4	Total waktu
	Rata-rata Waktu penyelesaian (s)	Rata-rata Waktu penyelesaian (s)	Rata-rata Waktu penyelesaian (s)	Rata-rata Waktu penyelesaian (s)	
Canting usulan model 1	5	5.2	66.2	3.2	79.6
Canting usulan model 2	5	6.4	71.6	3	86
Canting usulan model 3	5.8	8	85.4	3.4	102.6

Dari tabel diatas dapat diketahui total waktu rata-rata dibutuhkan dari 5 responden dalam menyelesaikan tugas menggunakan canting usulan model 1, canting usulan model 2, canting usulan model 3.



Gambar 4.2.3 Grafik Waktu Penyelesaian Menggunakan Canting Usulan 1,2, 3 (Efisiensi)

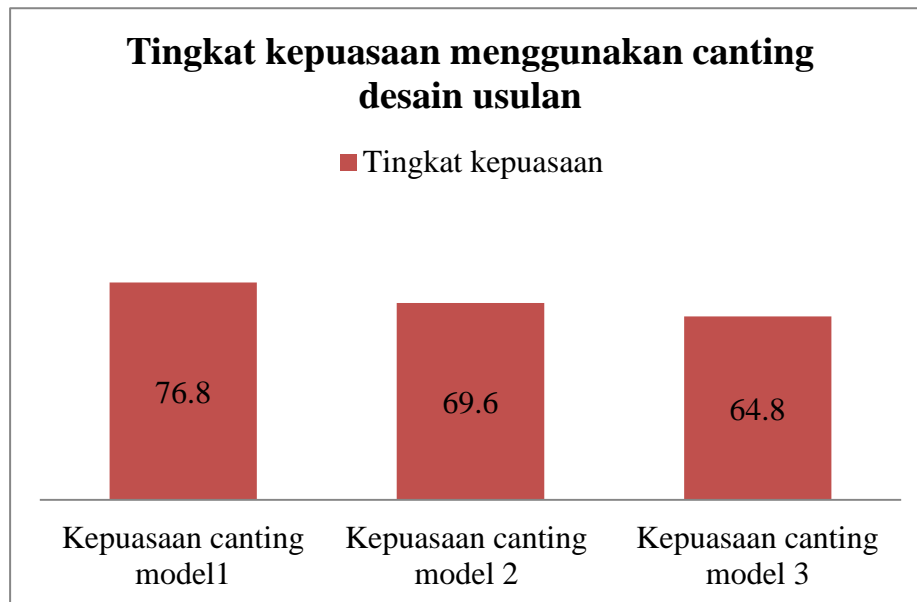
Pada gambar grafik 4.2 3 terlihat bahwa waktu rata-rata penyelesaian satu siklus tugas (menjepit canting, mengambil malam, membatik dan meletakkan kembali canting pada tempatnya) dengan menggunakan canting usulan model 3 menghabiskan waktu paling lama dibandingkan dengan 2 usulan canting lainnya dan juga dibandingkan dengan menggunakan canting lama. Dari grafik tersebut juga diketahui bahwasanya waktu rata-rata menyelesaikan tugas yang paling cepat adalah dengan menggunakan desain canting usulan model 1 yakni sebesar 79,6 detik.

c. Kepuasan penggunaan canting usulan model 1, 2 dan 3

Parameter kepuasan diukur sesuai responden menggunakan canting usulan model 1, 2 dan 3. Pertanyaan yang diajukan seputar akar permasalahan yang menyebabkan responden mengalami kesulitan ketika menggunakan desain canting saat ini. Seperti tingkat kenyamanan menjepit gagang canting dengan menggunakan kaki, tingkat kemudahan dalam menggunakan canting, keringanan canting ketika dibawa, keamanan canting ketika digunakan, dan

pertanyaan yang mewakili keinginan pengguna yakni bentuk yang menarik. Pertanyaan yang diajukan dengan menggunakan skala likert dari skala 1-5.

Bentuk pertanyaan dan rekapitulasi perhitungan untuk parameter kepuasan dilampirkan pada lampiran 9. Adapun dibawah ini merupakan grafik kepuasan responden ketika menggunakan cangting desain usulan model 1, 2, dan 3.



Gambar 4.2.4 Grafik Kepuasan Responden Ketika Menggunakan Cangting Usulan Model 1, Model 2 Dan Model 3

Pada gambar 4.24, grafik kepuasan responden ketika menggunakan cangting usulan model 1, 2 dan 3, dapat diketahui cangting dengan tingkat kepuasan paling tinggi yakni desain cangting usulan 1 dengan persentase 76,8 %, dan persentase kepuasan paling rendah yaitu responden menggunakan cangting desain usulan model 3 dengan persentase sebesar 64,8 %.

4.6.3 Uji Beda

Uji beda dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada tingkat efektivitas, efisiensi dan kepuasan pengguna ketika sebelum

menggunakan canting desain usulan (*pre-test*) dan sesudah menggunakan canting desain usulan (*post-test*). Adapun

a. Hasil Uji Beda Efektivitas.

Adapun hasil *pre-test* dan *post-test* terkait efektivitas penggunaan canting dengan desain lama maupun desain usulan dapat dilihat pada Tabel 4.33, 4.34, 4.35. Sedangkan untuk hasil uji beda dari kedua kelompok tersebut dapat dilihat di Tabel 4.42, 4.43 dan 4.44.

Tabel 4.33 Hasil tingkat kesuksesan penyelesaian tugas (Efektivitas) menggunakan canting desain lama dan canting usulan model 1

Nama	Penilaian	
	Pretest	Posttest
Rata-rata	98.125	100
Peningkatan	1.875 %	

Tabel 4.34 Hasil tingkat kesuksesan penyelesaian tugas (Efektivitas) menggunakan canting desain lama dan canting usulan model 2

Nama	Penilaian	
	Pretest	Posttest
Rata-rata	98.125	98.125
Peningkatan	0 %	

Tabel 4.35 Hasil tingkat kesuksesan penyelesaian tugas (Efektivitas) menggunakan canting desain lama dan canting usulan model 3

Nama	Penilaian	
	Pretest	Posttest
Rata-rata	98.125	95
Penurunan	3.125 %	

b. Hasil Uji Beda Efisiensi.

Adapun hasil uji *pre-test* dan *post-test* terkait efisiensi penggunaan canting dengan desain lama maupun desain usulan dapat dilihat pada Tabel 4.36, 4.37, 4.38. Sedangkan untuk hasil uji beda dari kedua kelompok tersebut dapat dilihat di Tabel 4.43

Tabel 4.36 Hasil waktu penyelesaian tugas (Efisiensi) menggunakan canting desain lama dan canting usulan model 1

Nama	Penilaian	
	Pretest	Posttest
Rata-rata	85.4s	79.6s
Penurunan	5.8 detik	

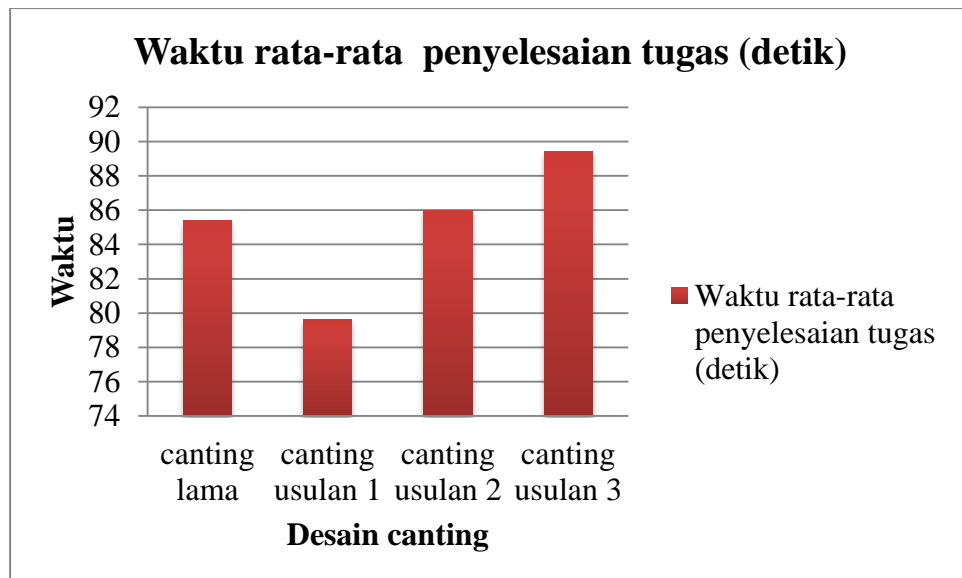
Tabel 4.37 Hasil waktu penyelesaian tugas (Efisiensi) menggunakan canting desain lama dan canting usulan model 2

Nama	Penilaian	
	Pretest	Posttest
Rata-rata	85.4s	86s
Peningkatan	0.6 detik	

Tabel 4.38 Hasil waktu penyelesaian tugas (Efisiensi) menggunakan canting desain lama dan canting usulan model 3

Nama	Penilaian	
	Pretest	Posttest
Rata-rata	85.4s	89s

Nama	Penilaian	
	Pretest	Posttest
Penurunan	23 detik	



Gambar 4.2.5 Grafik Waktu Penyelesaian Menggunakan Canting Lama Dan Canting Usulan (Efisiensi)

c. Hasil Uji Beda Kepuasan.

Adapun hasil uji *pre-test* dan *post-test* terkait kepuasan ketika membuat menggunakan canting dengan desain lama maupun desain usulan dapat dilihat pada Tabel 4.39, 4.40, 4.41. Sedangkan untuk hasil uji beda dari kedua kelompok tersebut dapat dilihat di Tabel 4.42.

Tabel 4.39 Hasil kepuasan ketika menggunakan canting desain lama dan canting usulan model 1.

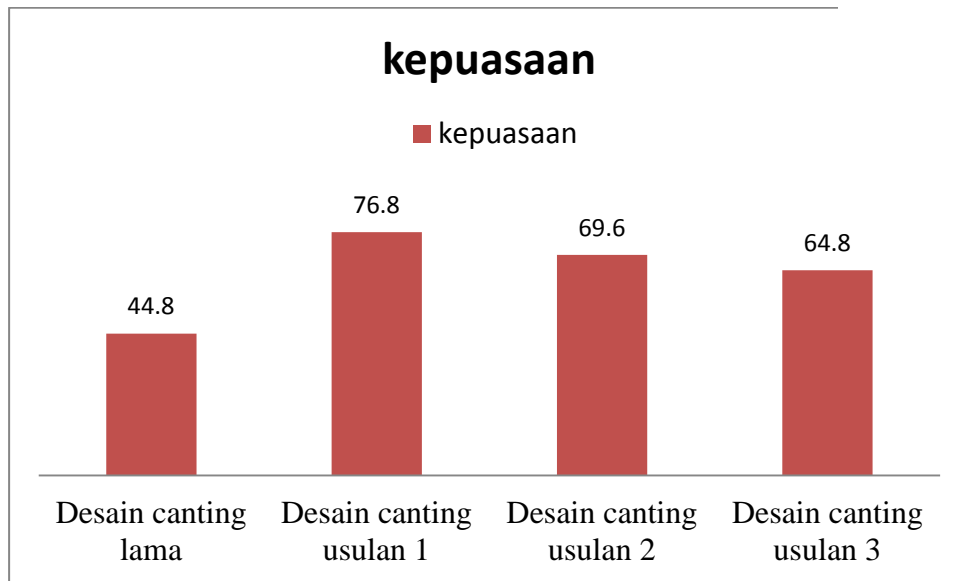
Nama	Penilaian	
	Pretest	Posttest
Rata-rata	44.8%	76.8%
Peningkatan	32%	

Tabel 4.40 Hasil kepuasan ketika menggunakan cangting desain lama dan cangting usulan model 2.

Nama	Penilaian	
	Pretest	Posttest
Rata-rata	44.8%	69.6%
Peningkatan	24.8%	

Tabel 4.41 Hasil kepuasan ketika menggunakan cangting desain lama dan cangting usulan model 3.

Nama	Penilaian	
	Pretest	Posttest
Rata-rata	44.8%	64.8%
Peningkatan	20%	



Gambar 4.2.6 Grafik Kepuasan Menggunakan Desain Canting Lama Dan Canting Usulan.

Tabel 4.42 Hasil Uji Beda penggunaan canting desain lama dan canting desain usulan model 1

	Uji Beda	Nilai Sig. (2-tailed)	Keputusan
Efektivitas	Uji <i>Paired T-Test</i>	0,003	Ada Beda
Efesiensi	Uji <i>Paired T-Test</i>	0,44	Tidak ada beda
Kepuasan	Uji <i>Wilcoxon</i>	0,043	Ada Beda

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 4.33, 4.36 dan 4.39 , Maka didapatkan hasil uji beda seperti terlihat pada tabel 4.42 dengan tingkat signifikansi sebesar 5%. Tabel 4.42 menunjukkan bahwa nilai sig (2-tailed) untuk Efektivitas adalah 0,003 dan efesiensi 0,44 dengan menggunakan uji *Paired T-Test* dan untuk kepuasan adalah 0,043 dengan menggunakan uji *Wilcoxon*. H_0 dapat diterima apabila nilai $z \leq 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada efektivitas dan kepuasan secara statistik antara dengan menggunakan desain canting lama (pretest) dan dengan menggunakan desain canting baru (post test). Sedangkan untuk untuk efesiensi tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara dengan

menggunakan desain canting lama (pretest) dan dengan menggunakan desain canting baru (post test).

Tabel 4.43 Hasil Uji Beda penggunaan canting desain lama dan canting desain usulan model 2

	Uji Beda	Nilai Sig. (2-tailed)	Keputusan
Efektivitas	Uji <i>Paired T-Test</i>	1,00	Tidak ada beda
Efesiensi	Uji <i>Paired T-Test</i>	0,377	Tidak ada Beda
Kepuasan	Uji <i>Wilcoxon</i>	0,043	Ada Beda

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 4.34, 4.37 dan 4.40, Maka didapatkan hasil uji beda seperti terlihat pada tabel 4.43 dengan tingkat signifikansi sebesar 5%. Tabel 4.43 menunjukkan bahwa nilai sig (2-tailed) untuk Efektivitas adalah 1.00 dan efesiensi 0,37 dengan menggunakan uji *Paired T-Test* dan untuk kepuasan adalah 0,043 dengan menggunakan uji *Wilcoxon*. H_0 dapat diterima apabila nilai $z \leq 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kepuasan secara statistik antara dengan menggunakan desain canting lama (pretest) dan dengan menggunakan desain canting baru (post test). Sedangkan untuk efesiensi dan efektivitas tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara dengan menggunakan desain canting lama (pretest) dan dengan menggunakan desain canting baru (post test).

Tabel 4.44 Hasil Uji Beda penggunaan canting desain lama dan canting desain usulan model 3

	Uji Beda	Nilai Sig. (2-tailed)	Keputusan
Efektivitas	Uji <i>Paired T-Test</i>	0,035	Ada beda
Efesiensi	Uji <i>Paired T-Test</i>	0,931	Tidak ada Beda
Kepuasan	Uji <i>Wilcoxon</i>	0,042	Ada Beda

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 4.35, 4.38 dan 4.41, Maka didapatkan hasil uji beda seperti terlihat pada tabel 4.44 dengan tingkat signifikansi sebesar 5%. Tabel 4.44 menunjukkan bahwa nilai sig (2-tailed) untuk Efektivitas adalah 0.035 dan efisiensi 0,931 dengan menggunakan uji *Paired T-Test* dan untuk kepuasan adalah 0,042 dengan menggunakan uji *Wilcoxon*. H_0 dapat diterima apabila nilai $z \leq 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada efektivitas dan kepuasan secara statistik antara dengan menggunakan desain canting lama (pretest) dan dengan menggunakan desain canting baru (post test). Sedangkan untuk efisiensi tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara dengan menggunakan desain canting lama (pretest) dan dengan menggunakan desain canting baru (post test).

BAB V

ANALISA DATA

5.1 ANALISIS *COSTUMER* ATRIBUT DESAIN CANTING

Berdasarkan hasil identifikasi keinginan pengguna. Diperoleh beberapa atribut yang dapat mudah dioperasikan dengan menggunakan kaki. Setelah dilakukan validasi cangting pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6 tersebut, maka diperoleh lima atribut yang valid dan reliable yang dapat digunakan dalam perancangan cangting. Adapun lima atribut yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

a. Atribut Mudah Digunakan

Pengguna membutuhkan cangting yang mudah dijepit dan dioperasikan dengan menggunakan kaki.

b. Atribut Ringan

Pengguna menginginkan cangting yang ringan sehingga dapat mudah dibawa dengan menggunakan kaki.

c. Atribut Aman

Pengguna menginginkan cangting yang diberi pelindung panas. Sehingga ketika digunakan dengan menggunakan kaki, mengurangi kaki terkena jipratan panas dari malam dan panas dari kompor. Dan juga pengguna membutuhkan material cangting yang aman yang tidak memberikan rasa sakit ketika digunakan.

d. Atribut Awet

Pengguna menginginkan ketahanan cangting yang tinggi baik saat dioperasikan maupun tidak dioperasikan. Ketahanan dalam atribut ini merupakan ketahanan terhadap waktu.

e. Atribut Bentuk Menarik

Pengguna menginginkan cangting yang pada bagian nyamplung berbeda bentuk dengan pada bagian penjepit. Dan cangting diberi warna pada setiap jenis cangting sehingga pengguna bisa mudah membedakan setiap jenis cangting melalui warna tersebut.

5.1 ANALISIS FUNGSI

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada gambar 4.2, diketahui bahwasanya banyak interaksi fungsi antara *subsystem* dan *supersystem* dan juga *product*. Pemberian symbol garis putus-putus pada jempol kaki dan telunjuk kaki ketika menjepit gagang cangting dikarenakan proses menjepit cangting yang tidak cukup kuat, pemberian symbol garis berwarna merah dari wajan ke jempol kaki juga telunjuk kaki disebabkan karena efek berbahaya berupa rasa panas dari wajan ke jempol kaki dan telunjuk kaki, begitu juga dengan pemberian symbol garis merah dari malam ke jempol kaki disebabkan karena efek berbahaya berupa rasa panas dari malam panas ke jempol kaki juga telunjuk kaki. Adapun pemberian garis merah pada pegangan cangting ke jempol kaki juga telunjuk kaki disebabkan oleh karena efek tekanan yang terjadi ketika jempol dan telunjuk kaki menjepit cangting, kemudian pemberian garis merah dari kompor yang panas ke jempol kaki juga telunjuk kaki disebabkan karena efek berbahaya yang disebabkan oleh kompornya. Kemudian ada pemberian garis biru tidak putus-putus diantara kaki kiri dan kain yang sudah dipola itu disebabkan karena kaki kiri memegang dengan normal kain yang sudah dipola.

5.2 ANALISIS SEBAB AKIBAT

Pada gambar 4.2 analisa fungsi dapat diketahui adanya efek berbahaya dari interaksi yang terjadi antara gagang cangting dengan jempol kaki dan telunjuk kaki yaitu berupa tekanan dari gagang cangting ke jempol kaki juga telunjuk kaki ketika dijepit itu disebabkan oleh jempol kaki dan telunjuk kaki ketika menjepit gagang cangting tidak dengan cukup kuat, hal ini disebabkan karena ukuran gagang cangting yang sulit untuk dijepit. Efek berbahaya selanjutnya ialah berupa rasa panas maupun kemungkinan kebakaran yang terjadi dari malam yang panas serta kompor ke jempol kaki dan telunjuk kaki. Hal ini disebabkan karena tidak adanya pelindung untuk jempol kaki dan telunjuk kaki tersebut dan juga bisa disebabkan oleh gagang cangting yang tidak cukup kuat dalam menopang nyamplung, sehingga ketika

mengambil malam yang panas bisa menyebabkan malam tumpah ke jempol kaki ataupun telunjuk kaki.

Berdasarkan gambar 4.3 CEC, dapat diketahui bahwasanya ada 5 akar permasalahan yang menyebabkan *difable* kesulitan dalam menggunakan canting. Lima akar permasalahan tersebut merupakan *inventive problem* seperti ukuran gagang canting yang besar, gagang berbentuk silinder, jarak yang jauh antara daerah untuk menjepit dengan nyamplung, kaki terkena wajan panas, kaki terkena malam panas. 4 akar masalah merupakan model masalah *physical contradiction*, sedangkan 1 akar masalah merupakan model masalah *engineering contradiction*.

5.3 ANALISIS INVENTIVE PRINCIPLES

Pada akar permasalahan yang termasuk model permasalahan *engineering contradiction*, diperoleh *improving feature* dan *worsening feature* (Tabel 4.11) yang merupakan hasil translasi dari atribut-atribut tersebut. Dari masing-masing *improving feature* dan *worsening feature* tersebut menghasilkan beberapa *inventive principles* yang dapat diterapkan berdasarkan kesesuaiannya dalam desain canting.

Dan pada akar permasalahan yang termasuk kedalam model permasalahan Physical contradiction, juga menghasilkan *inventive principles*.

5.2.1 Atribut mudah digunakan

Prioritas perbaikan akar permasalahan gagang canting yang berbentuk silinder dikarenakan agar gagang canting itu mudah untuk diputar menimbulkan kontradiksi fisik (PC) yaitu gagang pada canting dibutuhkan yang berbentuk silinder untuk terlihat menjadi desain yang sederhana dan gagang pada canting dibutuhkan yang berbentuk non slinder agar mudah untuk dijepit dengan kaki. Adapun strategi untuk mengatasi kontradiksi tersebut adalah dengan *separation in space* dan solusi *inventive principle* yang dipilih ialah Local Quality. Solusi *inventive principle* paling sesuai tersebut dikarenakan agar masing-masing bagian dari canting berada pada kondisi paling sesuai untuk operasi.

Prioritas perbaikan akar permasalahan besarnya gagang canting menimbulkan kontradiksi teknik seperti pada Tabel 4.11 yaitu Jika ukuran dari gagang canting dibuat sesuai dengan ukuran size jepitan kaki, maka akan memudahkan *difable*

untuk menjepit canting akan tetapi *versality* gagang canting rendah perlu diubah karena perubahan cara pengguna dalam menjepit menunjukkan *inventive principles* yang sesuai dengan permasalahan ini adalah Prinsip 15 (*Dynamization*). Pemilihan solusi *inventive* tersebut dikarenakan agar proses operasi dari canting menjadi optimal.

5.2.2 Atribut Aman dan Ringan

Prioritas perbaikan 3 akar permasalahan yang menyebabkan *difable* kesulitan dalam menggunakan canting yaitu jarak untuk menjepit canting yang jauh dengan nyamplung, kaki terkena panas wajan, dan kaki terkena kompor menimbulkan 1 kontradiksi fisik (PC), Adapun strategi untuk mengatasi kontradiksi tersebut adalah *separation in space* dan solusi *inventive principle* yang sesuai ialah *Intermediary* (24). Solusi *inventive principle* tersebut paling sesuai untuk menyelesaikan 3 akar permasalahan tersebut dikarenakan memberikan artikel perantara antara bagian gagang untuk menjepit canting dan bagian gagang untuk menampung malam.

5.3 ANALISIS HASIL USABILITAS

5.3.1 Analisis Efektifitas

Berdasarkan pada table 4.39 dapat diketahui tercapainya penyelesaian tugas tanpa adanya kesalahan (efektivitas) ketika *difable* menggunakan canting desain lama dengan canting usulan model 1. Persentase efektifitas sebesar 100 % yang berarti semua responden dapat menyelesaikan 4 tugas yang diberikan tanpa adanya kesalahan dan hasil batiknya rapi. Hal ini disebabkan bentuk ukuran dari canting dapat dilihat pada gambar 4.4, ukuran gagang yang sesuai dengan dimensi tinggi jempol kaki dan lebar minimal antara jempol kaki dan telunjuk kaki *difable* membuat *difable* mudah dalam menjepit dan mengarahkan canting untuk mengambil malam dan juga menuangkan malam ke kain yang sudah dipola.

Pada table 4.40 dapat diketahui persentase efektifitas, ketika responden menyelesaikan 4 tugas menggunakan canting desain usulan model 2 adalah sebesar 98.125 %, tidak sepenuhnya persentase tersebut disebabkan ada responden yang mempunyai cara menjepit canting dengan menggunakan ketiga jari kaki, sehingga dengan bentuk canting seperti sudut tumpul awalnya

memudahkan difable namun ketika canting tersebut telah terisi malam, responden tersebut membutuhkan energy yang lebih untuk mengangkat canting keluar dari wajan, dan kurang control sehingga ketika canting tersebut dituangkan kekain yang sudah dipola ada malam yang dituangkan keluar dari pola kain.

Pada table 4.41 dapat diketahui persentase efektivitas difable menggunakan canting usulan model 3 yakni sebesar 95 %, lebih kecil dibandingkan dengan persentase efektivitas ketika difable menyelesaikan tugas menggunakan canting desain usulan model 1 dan 2. Hal tersebut dikarenakan model gagang canting yang berbentuk sendok yang menyebabkan tidak seimbangya canting tersebut ketika diangkat keluar dari wajan karena selalu bersentuhan dengan wajan. Responden harus mengangkakan canting dengan posisi kaki yang lebih tinggi agar tidak terhalang bibir wajan.

5.3.2 Analisis Efisiensi

Berdasarkan tabel 4.36 dapat diketahui waktu penyelesaian (efisiensi) tugas yang dibutuhkan responden menggunakan canting desain usulan model 1 yakni sebesar 79,6 detik., Adapun waktu penyelesaian tugas yang dibutuhkan responden dengan menggunakan canting desain usulan model 2 yakni sebesar 86 detik dan waktu penyelesaian tugas yang dibutuhkan responden dengan menggunakan canting desain usulan model 3 yakni sebesar 89 detik. Perbedaan waktu dengan yang paling sedikit ialah ketika menggunakan canting desain usulan model 1 disusul dengan canting desain usulan model 2 dan yang terakhir desain usulan model 3. Hal tersebut menurut analisa peneliti disebabkan oleh simplenya bentuk desain usulan model 1.

5.3.3 Analisis kepuasan

Berdasarkan Gambar 4.2.6 dapat diketahui bahwasanya persentase kepuasan pada canting usulan model 1 yakni sebesar 76,8 % , persentase kepuasan pada canting usulan model 2 yakni sebesar 69.6 % dan persentase kepuasan pada desain canting usulan model 3 yakni sebesar 64.8 %. Belum sempurnana persentase kepuasan pada desain canting usulan menandakan produk canting ini masih berpeluang untuk dikembangkan lagi pada future riset selanjutnya.

Kurang sempurnanya persentase kepuasan yakni pada bagian keinginan pengguna akan bentuk yang menarik dari cangting yang belum terpenuhi, juga pada atribut awet dan terakhir belum sempurnanya kemudahgunaan dari cangting desain usulan tersebut.

Berdasarkan hasil pengujian usability berupa efektivitas, efisiensi dan kepuasan terhadap cangting usulan model 1, 2 dan 3 dan dibandingkan masing-masing pengujian cangting tersebut terhadap cangting desain lama. Memberikan hasil bahwa desain cangting usulan baik model 1, 2 dan 3 mampu meningkatkan kepuasan *diffable* dalam membuat dibandingkan dengan ketika membuat menggunakan desain cangting yang sudah ada. Hal ini dikarenakan desain cangting usulan memberikan inovasi berupa pelindung yang terbuat dari material silicon yang ringan dan tahan dengan panas yang terletak diantara gagang cangting dan nyamplung, selain itu bentuk penjepit pada bagian gagang cangting berbentuk kotak dengan ditutupi silicon yang bertekstur lembut sehingga memudahkan pengguna dalam menjepit dan mengoperasikan cangting, adapun pada ukuran tinggi pada bagian gagang yang dijepit telah disesuaikan dengan dimensi dari tinggi jempol kaki pengguna persentil P₅₀, Adapun lebar pada penjepit cangting menyesuaikan dimensi lebar minimal antara jempol kaki dan telunjuk kaki dengan pengguna persentil P₅. Selain itu, pada sisi warna pada cangting desain usulan baik model 1, 2 dan 3 diberikan warna pada setiap jenis cangting, sehingga dapat memudahkan pengguna ketika akan memilih cangting mana yang akan digunakan hanya dengan melihat warna. Hal ini jelas berbeda dengan desain cangting yang sudah ada.

5.4 ANALISIS VALIDASI DESAIN USULAN

Berdasarkan hasil uji *Marginal Homogeneity*, pada cangting usulan model 1 diperoleh nilai *z value* dari kelima atribut yaitu mudah digunakan adalah 0,386; Ringan adalah 0,251; Aman adalah 0,251; awet adalah 0,166 dan bentuk menarik adalah 0,086. Dari kelima atribut tersebut menunjukkan bahwa nilai $z > 0,05$ yang artinya terdapat persamaan antara desain cangting usulan model 1 dengan desain

yang diinginkan oleh pengguna. Maka dari itu desain parameter dari canting usulan model 1 dinyatakan valid untuk memenuhi keinginan pengguna.

Selanjutnya berdasarkan hasil uji *Marginal Homogeneity*, pada canting usulan model 2 diperoleh nilai z value dari kelima atribut yaitu mudah digunakan adalah 0,816; Ringan adalah 0,197; Aman adalah 0,835; awet adalah 0,139 dan bentuk menarik adalah 0,117. Dari kelima atribut tersebut menunjukkan bahwa nilai $z > 0,05$ yang artinya terdapat persamaan antara desain canting usulan model 2 dengan desain yang diinginkan oleh pengguna. Maka dari itu desain parameter dari canting usulan model 2 dinyatakan valid untuk memenuhi keinginan pengguna.

Pada hasil uji *Marginal Homogeneity*, pada canting usulan model 3 diperoleh nilai z value dari kelima atribut yaitu mudah digunakan adalah 0,000; Ringan adalah 0,000; Aman adalah 0,052; awet adalah 0,030 dan bentuk menarik adalah 0,056. Dua dari kelima atribut tersebut menunjukkan bahwa nilai $z > 0,05$ yang artinya terdapat persamaan antara desain canting usulan model 3 dengan desain yang diinginkan oleh pengguna pada atribut aman, dan bentuk menarik. Namun tidak pada atribut mudah digunakan, ringan, dan awet. Tidak validnya parameter mudah digunakan, ringan dan awet disebabkan oleh bentuk dari canting usulan model 3 yang mana pada bagian gagang bawahnya jika digunakan dalam membuat tidak mudah untuk mengambil malam di dalam wajan karena menyangkut pada wajan.

Selain itu hasil uji *Paired t-test* yang digunakan untuk mengetahui perbedaan Efektifitas dan Efisiensi dalam membuat ketika difable menggunakan canting dengan desain lama dan canting dengan desain usulan model 1, model 2 dan model 3. Hasil uji beda efektivitas membuat menggunakan desain canting lama dengan desain canting usulan model 1 dan desain usulan canting 3 diperoleh hasil nilai $z \leq 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara membuat menggunakan canting desain lama dan desain canting usulan model 1, dan 3. Namun pada uji beda efektivitas canting usulan model 2 diperoleh hasil nilai $z \geq 0,05$ yang berarti tidak terjadi perbedaan yang signifikan secara statistik efektivitas ketika difable menggunakan canting desain lama maupun desain canting usulan model 2. Adapun hasil uji beda Efisiensi ketika difable membuat dengan menggunakan canting desain lama dan desain usulan 1,2

dan 3. Hasilnya ialah $z \geq 0,05$ yang berarti tidak terjadi perbedaan yang signifikan secara statistik ketika difable menggunakan cangting desain lama dan cangting desain usulan.

Pada uji efisiensi, tidak ada perbedaan yang *significant* bukan berarti tidak ada perbedaan. Hal ini dapat dilihat dari hasil rekapitulasi waktu penyelesaian tugas (efisiensi) ditabel 4.36, 4.37 dan 4.38. Pada table 4.36 dapat diketahui terjadi penghematan waktu membuat sebesar 5,8 detik ketika *difable* menggunakan cangting desain usulan model 1 dibanding dengan ketika *difable* membuat menggunakan cangting desain lama. Pada table 4.37 dapat diketahui terjadi penambahan waktu, *difable* lebih cepat menyelesaikan 4 tugas dengan menggunakan cangting lama dibanding dengan desain cangting usulan model 2. Perbedaannya walau kurang dari 1 detik yakni sebesar 0,6 detik. Pada table 4.38 dapat diketahui terjadi penambahan waktu, *difable* lebih cepat menyelesaikan 4 tugas ketika menggunakan cangting desain lama dibanding dengan ketika menggunakan desain cangting usulan model 3. Perbedaan waktu penyelesaiannya lumayan banyak, yakni sebesar 23 detik. Lebih cepatnya waktu penyelesaian menyelesaikan 4 tugas yang diberikan menggunakan desain cangting lama dibandingkan dengan menggunakan desain cangting baru. Itu disebabkan karena bentuk gagang cangting yang terhalang oleh bibir wajan ketika mau diambil, sehingga *difable* banyak yang merubah posisi duduk atau mengangkat lebih tinggi cangting agar tidak tersangkut wajan. Hal tersebut didukung dengan gambar 4.2.6 yang menunjukkan bahwa tingkat kepuasan *difable* menggunakan desain cangting usulan model 3 paling kecil diantara 2 desain cangting usulan lainnya.

Berdasarkan hasil uji beda kepuasan dari *difable* ketika membuat menggunakan desain cangting lama dan ketika *difable* membuat menggunakan desain cangting usulan model 1, 2 dan 3 dapat diketahuilah nilai $z \leq 0,05$ yang berarti ada perbedaan yang signifikan ketika *difable* menggunakan cangting desain lama dan cangting desain usulan model 1, 2 dan 3. Hal tersebut didukung pula dengan grafik yang ditunjukkan pada gambar 4.2.6 yaitu grafik kepuasan menggunakan desain cangting lama dan cangting usulan. Perbedaan yang signifikan pada kepuasan menunjukkan *difable* lebih puas membuat menggunakan desain cangting usulan model 1, 2 dan 3 dibanding dengan menggunakan desain cangting lama.

Meningkatnya tingkat kepuasan pada penggunaan cangting disebabkan beberapa perbaikan dan penerapan solusi, inovasi yang telah diterapkan pada cangting desain usulan model 1, 2, dan 3. Dari hasil uji usability (efektivitas, efisiensi dan kepuasan) Sehingga dapat disimpulkan bahwa desain cangting usulan model 1 dan 2 memiliki tingkat usability (efektivitas, efisiensi dan kepuasan) lebih tinggi dibandingkan dengan usability dari desain cangting lama.

BAB VI

KESIMPULAN

6.1 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Spesifikasi desain cangting usulan adalah bentuk gagang cangting yang sesuai dengan jepitan kaki pengguna yang berbentuk non silinder berukuran sesuai dengan dimensi tinggi jempol kaki 1 cm (P_{50}) dan lebarnya ukuran gagang penjepit cangting 0,9 cm (P_5). Spesifikasi desain lainnya, yaitu terdapat pelindung yang terbuat dari material silikon RTV 52 yang ringan dan tahan dengan panas yang terletak diantara gagang cangting dan nyamplung, silikon berbentuk silinder berukuran 4 cm atau 1.54 inchi yang terletak diantara bagian gagang yang digunakan untuk menjepit dan bagian gagang yang digunakan untuk menahan nyamplung cangting. Desain cangting usulan memiliki kombinasi warna merah, hijau dan biru sebagai pembeda jenis cangting.
2. Desain cangting usulan model 1 dan 2 dinyatakan *usable* (efektivitas, efisiensi dan kepuasan) untuk digunakan oleh *difable*. Terjadi peningkatan tingkat keberhasilan (efektivitas) dalam menyelesaikan tugas ketika menggunakan desain cangting model 1 dibandingkan dengan menggunakan desain cangting lama yakni sebesar 1,875 %, dan penghematan waktu penyelesaian (efisiensi) sebesar 5,8 detik, juga peningkatan kepuasan menjadi 76,8 %. Adapun pada penggunaan cangting desain model 2 pada efektivitas tidak terjadi peningkatan, meningkatnya waktu penyelesaian tugas (efisiensi) sebesar 0,6 detik serta peningkatan prosentase kepuasan menjadi 69,6 %.
3. Desain cangting dinyatakan valid untuk memenuhi kebutuhan cangting dan menyelesaikan permasalahan *difable* yang mengalami kesulitan dalam

menggunakan canting desain lama pada tingkat signifikansi 5%.

6.2 SARAN

Penelitian ini berpeluang untuk dilanjutkan dengan mempertimbangkan aspek mengenai analisis ekonomi, *manufacturing process* dari produk canting yang dihasilkan, perlu dilakukan inovasi desain canting agar lebih menarik, lebih mudah digunakan yang dapat mengakomodir semua perbedaan cara menjepit dari *difable*.

DAFTAR PUSTAKA

Al-qur'an

Altshuller, G. S., 2000. *The Innovation Algorithm, TRIZ Systematic Innovation and Technical Creativity*. Worcester: Technical Innovation Center.

Altshuller, G. S., 2002. *40 Principles, TRIZ Keys to Technical Innovation*. Worcester: Technical Innovation Center.

Agusti, Nungi (2012). Perancangan Ulang Ruang dan Peralatan Kerja dengan pendekatan ergonomi bagi pembatik tulis pada pengrajin batik tulis x. Tesis. Pascasarjana Universitas Islam Indonesia

Bawole Paulus et al (2014). Perancangan Alat pemanas Elektrik dan Penoreh malam terpadu yang bersifat Inklusif. Di akses online di Ejournal.kemenperin.go.id

Dreyfuss, H., 1967. *Designing For People*. New York: Paragraphic Books.

Dr. Yeoh, et All. 2014. TRIZ Systematic innovation in Manufacturing. First fruits Publishing.

Guilford, JP, 1956, Fundamental Stastistic In Psychology and Education, 3rd Ed, New York : McGraw-Hill Book Company, Inc.

Hartomo,etAll. (2015) . *Educate Toy Design For Deaf Childrem to stimulate the fine motor skill growth* . Bistech.

Hidayatullah (2015). Desain Ulang Canting Untuk Pembatik Pada Proses Pembuatan Pola Batik Tulis Dengan Menggunakan Metode TRIZ . unpublished, Skripsi TI UII.

Lestariningsih, Sri . (2012). Pengembangan Canting Elektrik yang Ergonomis. Tesis. Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada.

M, R. D., Velahyati, A. & Hartati, 2011. Desain Backpack Berdasarkan Analisis Biomekanika Dengan Pendekatan QFD dan TRIZ Untuk Pendaki Wanita. *Prosiding 2011 Hasil Penelitian Fakultas Teknik, Volume 5*.

Rantanen, K. & Domb, E., 2002. *Simplified TRIZ*. USA: Lucie Press.

Rivin, E., n.d. *Appendix 2: System Conflict Matrix and Inventive Principles*. [Online]
Available at: <http://www.globalspec.com/reference/65458/203279/appendix-2-system-conflict-matrix-and-inventive-principles> [Accessed 9 Juli 2015].

- San, Y. T., Jin, Y. T. & Li, S. C., 2014. *TRIZ Systematic Innovation in Manufacturing*. 7th ed. Malaysia: Firstfruits.
- Spohner, J., P, P. M., J, B. & D, G., 2007. Steps Toward a Science of Service Systems. *Computer*, Volume 40, pp. 71-77.
- Stratton, R., Mann, D. & Otterson, P., 2000. The Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ) and Systema Innovation - A Missing Link in Engineering Education. *Systematic Innovation*.
- Singarimbus, M., 1989. *Metode Penelitian Survey*. Jakarta: LP3ES
- Siswiyanti, Saufik Lutfianto. (2014). Aplikasi ergonomic pada perancangan meja batik untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi keluhan pembatik disentra industri batik tulis Tegal. Prosidding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi (SNAST).
- Sugiyono, 2007. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitas, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Rizqi, et.All (2015). Teknologi Canting Pantograph Untuk Meningkatkan Efisiensi Produk Batik Tulis. *Khazanan*, Vol 7 No 2.
- Ulrich, K. T. & Eppinger, S. D., 2004. *Product Design and Product Develpoment*. Singapore: McGraw Hill
- Yamin, S. & Kurniawan, H., 2009. *SPSS COMPLETE*. Jakarta: Salemba Infotek.
- Wulandari, Sari. (2011). Batik Nusantara : Makna filosofis, cara pembuatan,dan industri batik. AndiYogyakarta.

LAMPIRAN



KUISIONER A

IDENTIFIKASI KEBUTUHAN KONSUMEN

Kepada

Yth. Bpk/ Ibu/ Sdr/ I

Di Yogyakarta

Dengan Hormat,

Saya adalah Mahasiswi Magister Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Saya sedang melakukan penelitian Tugas Akhir dengan judul **“DESAIN ALAT MEMBATIK (CANTING) YANG ERGONOMIS DAN INNOVATIF UNTUK DIFABLE”**. Sehubungan dengan hal tersebut, saya mengharapkan kesediaan Bpk/ Ibu/ Sdr/ I untuk mengisi kuisisioner ini. Saya menyadari bahwa waktu Bpk/ Ibu/ Sdr/ I sangat berharga, untuk itu saya sangat berterima kasih atas kesediaan dan perhatian Bpk/ Ibu/ Sdr/ I yang telah meluangkan waktu untuk mengisi kuisisioner ini. Partisipasi Bpk/ Ibu/ Sdr/ I sangat berguna dalam memberikan kontribusi dalam penelitian ini. Seluruh jawaban dalam kuisisioner ini hanya digunakan untuk penelitian tugas akhir ini.

Hormat Saya,

Rachmah Nanda Kartika

Kuisisioner Demografi

Data Umum Responden

Petunjuk Pengisian:

Pada bagian ini, Anda diminta untuk menjawab pertanyaan dengan mengisi identitas serta memberikan ceklist (√) pada salah satu jawaban tersebut. Setiap pertanyaan hanya berisi satu jawaban.

1. Nama :
2. Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan
3. Usia : Tahun
4. Pendidikan : SD SMP SMA
 Diploma Sarjana Lainnya.....
5. Pekerjaan : Pelajar Guru / Tenaga Pengajar
 Orang Tua Lainnya.....
6. Apakah anda bisa membuat?
7. Berapa lama anda bisa membuat?

Kuisisioner Identifikasi Keinginan Konsumen

Pada kuisisioner ini Bpk/ Ibu/ Sdr/ I diminta untuk memberikan pendapat terhadap desain cangking bagi *difable* yang tidak mempunyai tangan yang dapat membantu mereka dalam melakukan aktivitas membuat. Kriteria apa saja yang Anda inginkan dalam alat ini?

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

Kuisisioner B

Bagian ini merupakan kuisisioner tingkat kepentingan dimana Bapak/ Ibu/ Sdr/ I diminta untuk menilai masing-masing variabel dari skala 1 (Sangat Tidak Penting) hingga 5 (Sangat Penting). Berikan tanda silang (X) sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu /Sdr/ I

Keterangan:

-1 (Sangat Tidak Penting), -2 (Tidak Penting), -3 (Netral), -4 (Penting), -5 (Sangat Penting)

1. Canting mudah untuk digunakan

Sangat Tidak Penting	Tidak Penting	Netral	Penting	Sangat Penting
1	2	3	4	5

2. Canting ringan saat dibawa

Sangat Tidak Penting	Tidak Penting	Netral	Penting	Sangat Penting
1	2	3	4	5

3. Canting aman saat digunakan

Sangat Tidak Penting	Tidak Penting	Netral	Penting	Sangat Penting
1	2	3	4	5

4. Canting memiliki ketahanan yang tinggi (awet)

Sangat Tidak Penting	Tidak Penting	Netral	Penting	Sangat Penting
1	2	3	4	5

5. Canting memiliki bentuk yang menarik

Sangat Tidak Penting	Tidak Penting	Netral	Penting	Sangat Penting
1	2	3	4	5



KUISIONER C

KRITERIA DESAIN CANTING

Pada bagian ini Bapak/ Ibu/ Sdr/ I diminta untuk memilih kriteria canting sesuai dengan keinginan. Berikan tanda silang (X) sesuai dengan keinginan Bapak/ Ibu/ Sdr/ I

1. Canting mudah untuk digunakan
 - a. Canting mudah dijepit dengan menggunakan kaki
 - b. Canting mudah diarahkan ke wajan, dan ke kain
 - c. Desain tidak rumit
 - d. Tekstur gagang tidak licin
2. Canting ringan saat dibawa , beratnya
 - a. < 30 gr
 - b. 30 gr – 50 gr
 - c. > 50 gr
3. Canting aman saat digunakan,
 - a. Diberi pelindung panas
 - b. Canting terbuat dari bahan yang aman
 - c. Bentuk canting tidak menyakiti pengguna
4. Canting memiliki ketahanan yang tinggi (Awet)
 - a. < 1 tahun
 - b. 1-3 tahun
 - c. > 3 tahun
5. Canting memiliki bentuk yang menarik :
 - a. Diberi warna sebagai pembeda jenis canting
 - b. Bentuk gagang untuk menampung malam berbeda untuk menjepit
 - c. Canting berbentuk seperti sendok
 - d. Canting berbentuk seperti ekor ayam
 - e. Canting berbentuk lurus

REKAPITULASI DATA KUESIONER A
IDENTIFIKASI KEBUTUHAN KONSUMEN

No	Atribut	Jumlah
1	Mudah digunakan	35
2	Ringan	33
3	Awet	17
4	Aman	30
5	Murah	7
6	bentuk menarik	10
7	warna menarik	2
8	Tembaga Tidak Mudah Lepas Dari Pegangan	35
9	Multifungsi	1

**REKAPITULASI DATA KUESIONER B
PENILAIAN CANTING**

No	Demografi					Tingkat kepentingan						
	Nama	JK	Usia	Pendidikan	Pekerjaan	Bisa membuat	Lama membuat	Mudah digunakan	Ringan	Bahan Aman	Awet	Bentuk menarik
1	Responden 1	P	27	Lainnya	Lainnya	Ya	9	5	5	5	5	5
2	Responden 2	P	28	SMA	Lainnya	Tidak		4	5	5	4	5
3	Responden 3	P	31	SMA	GURU	Tidak		5	4	5	4	4
4	Responden 4	P	40	SMP	Lainnya	Tidak		5	5	5	5	5
5	Responden 5	P	31	SMA	GURU	Tidak		5	5	5	4	5
6	Responden 6	P	34	SMP	Lainnya	Tidak		4	4	4	2	2
7	Responden 7	P	32	Lainnya	GURU	Tidak		4	4	5	4	4
8	Responden 8	P	36	SMA	Lainnya	Ya	10	5	5	5	5	5
9	Responden 9	P	43	SD	Lainnya	Tidak		5	5	5	4	3
10	Responden 10	P	31	SMA	GURU	Tidak		5	5	5	3	4
11	Responden 11	L	18	SMA	Pelajar	Ya	2	5	5	5	5	5
12	Responden 12	P	35	Sarjana	GURU	Ya	20	5	5	5	4	5
13	Responden 13	P	37	Lainnya	GURU	Ya	25	5	4	5	3	4
14	Responden 14	P	38	Lainnya	Guru	Tidak		5	4	5	4	3
15	Responden 15	P	33	Sarjana	Guru	Tidak		5	4	5	4	5
16	Responden 16	P	48	SD	Lainnya	Ya	29	5	4	5	4	4
17	Responden 17	P	35	SMA	GURU	Tidak		5	4	5	3	3
18	Responden 18	P	54	SMP	Lainnya	Ya	31	5	4	5	3	3
19	Responden 19	P	39	SMA	Lainnya	Tidak		5	5	5	4	3
20	Responden 20	P	32	SD	Orang Tua	Tidak		5	5	5	4	3

No	Nama	Demografi				Tingkat kepentingan						
		JK	Usia	Pendidikan	Pekerjaan	Bisa membuat	Lama membuat	Mudah digunakan	Ringan	Bahan Aman	Awet	Bentuk menarik
21	Responden 21	P	35	SMA	GURU	Tidak		5	5	5	4	5
22	Responden 22	P	37	SMP	Orang Tua	Tidak		5	5	5	5	5
23	Responden 23	P	36	SMA	Lainnya	Tidak		5	5	5	4	3
24	Responden 24	P	33	SMA	Lainnya	Tidak		5	5	5	5	4
25	Responden 25	P	34	Sarjana	GURU	Ya	7	5	5	5	4	4
26	Responden 26	P	21	SMA	Lainnya	Tidak		5	5	5	4	3
27	Responden 27	P	44	SMA	GURU	Ya	10	5	5	5	5	5
28	Responden 28	P	35	SMA	Lainnya	Tidak		5	5	5	5	4
29	Responden 29	P	51	SMP	Lainnya	Ya	2.5	5	5	5	4	5
30	Responden 30	P	39	SMA	Orang Tua	Tidak		5	5	5	2	4
31	Responden 31	P	53	SMA	Lainnya	Tidak		4	5	5	4	2
32	Responden 32	P	27	SMA	Lainnya	Tidak		5	5	5	3	4
33	Responden 33	P	39	SMP	GURU	Tidak		5	5	5	4	4
34	Responden 34	P	31	Lainnya	GURU	Tidak		4	5	5	3	4
35	Responden 35	P	52	SD	Orang Tua	Tidak		4	5	5	4	4
36	Responden 36	P	38	SMA	GURU	Tidak		5	5	5	2	4
37	Responden 37	P	52	SD	Orang Tua	Tidak		4	5	5	4	4

Keterangan:

1 : (Sangat Tidak Penting) ; 2 (Tidak Penting); 3 :(Netral); 4 :(Penting) ;5 :(Sangat Penting)

REKAPITULASI DATA KUESIONER C

KRITERIA DESAIN CANTING

No	Atribut	Kriteria	Jumlah
1	Mudah untuk digunakan	Canting mudah dijepit dengan menggunakan kaki	21
		Canting mudah diarahkan ke wajan dan kekain	6
		Desain tidak rumit	7
		Tekstur ganggang canting tidak licin	3
2	Ringan	<30 gr	35
		30 gr - 50 gr	2
		> 50 gr	0
		Diberi pelindung panas	17
3	Aman	Canting terbuat dari bahan yang aman	15
		Bentuk canting tidak menyakiti pengguna	5
		Lainnya	0
4	Awet	<1 tahun	10
		1-3 tahun	25
		>3 tahun	2
5	Bentuk Menarik	Diberi warna sebagai pembeda jenis canting	32
		Bentuk gagang untuk menampung malam berbeda untuk menjepit	5
			1

REKAPITULASI DATA KUESIONER C

KRITERIA DESAIN CANTING (2)

No	Atribut	Kriteria	Keterangan	Jumlah
1	Bentuk Menarik	Merah	Lum 160	14
			Lum 140	19
			Lum 120	3
			Lum 100	0
			Lum 80	1
		Kuning	Lum 160	9
			Lum 140	21
			Lum 120	5
			Lum 100	2
			Lum 80	0
		Biru	Lum 160	11
			Lum 140	17
			Lum 120	5
			Lum 100	2
Lum 80	2			
2	Awet	Nyamplung (kepala canting) tidak mudah lepas dari ganggang canting		29
		Cucuk pada canting tidak tersumbat		8

REKAPITULASI DATA KUESIONER D

VALIDASI DESAIN USULAN CANTING MODEL 1, 2 DAN 3

Desain Usulan Model 1					Desain Usulan Model 2					Desain Sesudah Model 3				
Mudah digunakan	Ringan	Aman	Awet	Bentuk Menarik	Mudah digunakan	Ringan	Aman	Awet	Bentuk Menarik	Mudah digunakan	Ringan	Aman	Awet	Bentuk Menarik
5	5	4	3	5	5	5	5	3	5	1	3	5	2	5
5	5	4	3	4	4	4	4	3	4	2	3	4	2	4
4	4	4	3	3	4	4	5	3	3	2	3	5	2	3
5	5	4	3	4	5	4	5	3	4	2	3	5	3	4
3	4	4	3	3	4	5	4	2	3	2	3	4	2	3
3	4	4	3	4	4	5	5	3	4	2	3	5	3	4
3	4	3	4	3	4	5	5	4	3	2	3	5	4	3
4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	2	4	5	4	4
5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	2	4	5	3	4
5	5	4	4	4	4	5	3	5	4	3	3	4	2	4
4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	2	2	4	2	4
5	5	3	4	4	5	5	5	5	4	2	3	5	2	4
5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	2	3	5	2	5
4	4	5	3	5	4	4	5	3	5	1	2	5	3	5
5	5	4	4	4	3	4	5	5	4	2	1	5	2	4
4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	2	2	4	4	3
5	5	5	3	2	4	4	4	5	2	3	3	4	2	2

Desain Usulan Model 1					Desain Usulan Model 2					Desain Sesudah Model 3				
Mudah digunakan	Ringan	Aman	Awet	Bentuk Menarik	Mudah digunakan	Ringan	Aman	Awet	Bentuk Menarik	Mudah digunakan	Ringan	Aman	Awet	Bentuk Menarik
5	4	4	3	3	4	5	5	3	3	2	3	5	2	3
5	5	4	4	3	4	4	5	3	3	2	4	5	3	3
5	5	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4
4	5	4	3	4	4	4	3	3	4	2	5	3	3	4
4	5	4	3	5	4	4	4	3	5	2	4	4	3	5
4	5	4	4	3	4	5	5	4	3	2	3	5	4	3
4	5	4	3	3	4	4	4	3	3	2	2	4	3	3
4	5	4	3	3	4	4	5	3	3	2	1	5	3	3
5	5	5	3	3	4	4	4	2	3	2	5	4	2	3
5	5	5	4	4	4	3	5	5	3	2	4	5	5	3
4	4	5	4	3	4	4	4	3	3	2	5	5	3	3
4	4	4	3	4	4	4	5	2	4	2	4	5	2	4
4	5	4	3	4	4	4	5	3	4	2	4	5	3	4
5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	2	4	5	4	4
5	5	4	4	3	4	4	4	4	3	2	2	4	4	3
4	5	4	3	3	4	4	4	3	3	2	3	4	3	3
5	4	4	3	2	4	4	3	3	2	2	4	4	3	2
3	5	4	4	4	5	5	4	5	4	1	4	4	5	4
3	5	4	3	3	5	5	4	3	3	2	4	4	3	3
3	4	4	4	3	3	4	5	4	3	2	3	5	4	3

REKAPITULASI DATA USABILITAS

EFEKTIVITAS DESAIN CANTING USULAN MODEL 1

No	Respondents	Tugas 1	Tugas 2	Tugas3	Tugas 4	Rata-rata persentase
		Persentase	Persentase	Persentase	persentase	keberhasilan
		keberhasilan (%)	Keberhasilan (%)	Keberhasilan (%)	Keberhasilan (%)	per responden
1	R1	100%	100%	100%	100%	100
2	R2	100%	100%	100%	100%	100
3	R3	100%	100%	100%	100%	100
4	R4	100%	100%	100%	100%	100
5	R5	100%	100%	100%	100%	100
<i>Average Success Percentage (%) per task</i>		100%	100%	100%	100%	
<i>Min Success Percentage (%) per task</i>		100%	100%	100%	100%	
<i>Max Success Percentage (%) per task</i>		100%	100%	100%	100%	

EFEKTIVITAS DESAIN CANTING USULAN MODEL 2

No	Respondents	Tugas 1	Tugas 2	Tugas3	Tugas 4	Rata-rata persentase
		Persentase	Persentase	Persentase	persentase	keberhasilan
		keberhasilan (%)	Keberhasilan (%)	Keberhasilan (%)	Keberhasilan (%)	per responden
1	R1	100%	100%	100%	100%	100
2	R2	100%	100%	100%	100%	100
3	R3	100%	100%	63%	100%	90.625
4	R4	100%	100%	100%	100%	100
5	R5	100%	100%	100%	100%	100
<i>Average Success Percentage (%) per task</i>		100%	100%	93%	100%	
<i>Min Success Percentage (%) per task</i>		100%	100%	63%	100%	
<i>Max Success Percentage (%) per task</i>		100%	100%	100%	100%	

EFEKTIVITAS DESAIN CANTING USULAN MODEL 3

No	Respondents	Tugas 1	Tugas 2	Tugas3	Tugas 4	Rata-rata persentase
		Persentase	Persentase	Persentase	persentase	keberhasilan
		keberhasilan (%)	Keberhasilan (%)	Keberhasilan (%)	Keberhasilan (%)	per responden
1	R1	100%	100%	100%	100%	100
2	R2	100%	100%	100%	100%	100
3	R3	100%	100%	62.50%	100%	90.625
4	R4	100%	100%	88%	100%	96.875
5	R5	100%	100%	50%	100%	87.5
<i>Average Success Percentage (%) per task</i>		100%	100%	80%	100%	95
<i>Min Success Percentage (%) per task</i>		100%	100%	50%	100%	
<i>Max Success Percentage (%) per task</i>		100%	100%	100%	100%	

EFESIENSI DESAIN CANTING USULAN MODEL 1,2 DAN 3

No	Respondents	Task 1	Task 2	Task 3	Task 4	Total waktu
		Completion Time (s)	Completion Time (s)	Completion Time (s)	Completion Time (s)	
Canting lama	R.1	5	7	78	4	94
Canting desain baru model 1		4	4	59	3	70
Canting desain baru model 2		5	5	64	3	77
Canting desain baru model 3		5	8	90	3	106
Canting lama	R.2	7	8	60	3	78
Canting desain baru model 1		5	6	82	3	96
Canting desain baru model 2		3	5	62	3	73
Canting desain baru model 3		4	8	76	4	92
Canting lama	R3	6	10	59	2	77
Canting desain baru model 1		3	4	69	3	79
Canting desain baru model 2		7	9	78	3	97
Canting desain baru model 3		5	8	94	3	110
Canting lama	R4	9	8	60	3	80
Canting desain baru model 1		5	6	61	4	76
Canting desain baru model 2		3	5	87	3	98
Canting desain baru model 3		6	8	98	4	116
Canting lama	R5	10	6	79	3	98

No	Respondents	Task 1	Task 2	Task 3	Task 4	Total waktu
		Completion Time (s)	Completion Time (s)	Completion Time (s)	Completion Time (s)	
Canting desain baru model 1		8	6	60	3	77
Canting desain baru model 2		7	8	67	3	85
Canting desain baru model 3		9	8	69	3	89
<i>Average Completion Time (s) per task</i>		5.8	6.85	72.6	3.15	
<i>Min Completion Time (s) per task</i>		3	4	59	2	
<i>Max Completion Time (s) per task</i>		10	10	98	4	

No	Desain Canting Usulan Model 1				Bentuk Menarik	Total	Presentase
	Mudah digunakan	Ringan	Aman untuk digunakan	Gagang canting nyaman			
1	4	4	4	5	5	22	88
2	4	3	4	4	4	19	76
3	3	1	4	2	3	13	52
4	4	4	5	4	3	20	80
5	5	3	5	5	4	22	88

No	Desain Canting Usulan Model 3				Bentuk Menarik	Total	Presentase
	Mudah digunakan	Ringan	Aman untuk digunakan	Gagang canting nyaman dijepit			
1	1	3	5	2	3	14	56
2	2	3	4	2	4	15	60
3	2	3	4	2	3	14	56
4	5	5	4	4	5	23	92
5	2	3	4	2	4	15	60

No	Desain Canting lama				Bentuk Menarik	Total	Presentase
	Mudah digunakan	Ringan	Aman untuk digunakan	Gagang canting nyaman			
1	3	4	2	2	2	13	52
2	2	3	4	1	2	12	48
3	2	5	3	2	1	13	52
4	2	3	2	1	2	10	40
5	1	3	1	1	2	8	32

No	Desain Canting Usulan Model 2				Bentuk Menarik	Total	Presentase
	Mudah digunakan	Ringan	Aman untuk digunakan	Gagang canting nyaman dijepit			
1	3	4	4	3	3	17	68
2	4	3	4	4	4	19	76
3	2	3	5	2	3	15	60
4	2	3	5	2	3	15	60
5	5	3	4	5	4	21	84

DOKUMENTASI PENELITIAN

