

Perbandingan Metode Rasional Dengan Kreatif Untuk Mendesain Alat Bantu Pasang Lampu

Rudy Firman Prakosa dan Alva Edy Tontowi

Jurusan Teknik Mesin dan Industri
Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No.2, Yogyakarta 55281
E-mail : rfrakosa1@yahoo.com, alvaedytontowi@ugm.ac.id

Abstract

This article discusses the result comparison of design process of lamp installation device using rational and creative methods and its usability analysis. The study was conducted through team recruitment, prototype development, prototype selection, and usability testing. The teams recruited involved creative team (K-team) consisting of experienced technical expert and non-exact students, and rational team (R-Team) consisting of exact students with knowledge in product design method. Result of prototype selection using weighted objectives method showed that rational prototype produced higher total weight compared to that of creative prototype. Usability testing were also conducted in terms of rational and creative prototype methods. Usability testing involved learnability, error, efficiency of use, and satisfaction. Result of usability testing showed that rational prototype had higher efficiency of use, lower error, and higher satisfaction level. Therefore, rational method becomes better design process in lamp installation device.

Keywords: *product design, creative method, rational method, usability, device*

1. Pendahuluan

Produk yang dapat dinilai sukses di pasaran adalah produk yang dapat memenuhi kebutuhan konsumen (Ulrich dan Eppinger, 1995; Chaturverdi dan Rajan, 2000) serta memiliki tingkat usabilitas atau kemudahan pemakaian yang baik (Nielsen, 1993). Metode desain produk dan proses pemikiran yang inovatif diperlukan pada kegiatan desain produk, mulai dari pemunculan ide sampai produk dipasarkan (Polton dkk, 2000). Produk yang ditujukan untuk digunakan oleh manusia maka karakter pemakainya harus diperhitungkan (Hurst, 1999). Dalam hal ini adalah tingkat usabilitas yang baik pada produk harus diperhitungkan. Maka dalam proses desain produk, pemilihan metode desain produk yang tepat adalah penting (Ulrich dan Eppinger, 1995; Polton dkk, 2000). Pertanyaan yang utama adalah bagaimana mendesain produk supaya dapat diterima oleh konsumen serta produk tersebut mempunyai tingkat usabilitas yang baik. Oleh karena itu perancang produk harus mempunyai kemampuan

untuk merancang produk dengan baik agar hasil rancangannya dapat memenuhi kebutuhan dari konsumen dan memiliki tingkat usabilitas yang baik.

Produk yang sukses dipasaran tidak terlepas dari kemampuan individu atau tim perancang dan penggunaan metode desain produk. Metode desain produk yang terdapat pada proses desain produk terdapat dua metode utama yaitu metode rasional dan metode kreatif (Cross, 1994). Metode rasional adalah metode yang menggunakan suatu urutan yang sistematis dalam setiap tahapnya sedang metode kreatif adalah metode untuk menambah mengalirnya ide-ide dengan menghilangkan batas mental yang menghalangi kreatifitas. Pemikiran secara rasional dan kreatif pada desain produk tidak dapat dipisahkan secara nyata. Pemikiran rasional tanpa kreatif tidak akan berjalan dengan baik, begitu juga sebaliknya tanpa rasional maka pemikiran kreatif tidak akan berjalan dengan baik. Maka antara pemikiran rasional dan kreatif berjalan seiringan (Marrapodi, 1994). Tetapi pada

kenyataannya orang dengan latar belakang pemikiran rasional secara tidak langsung akan berpikir lebih kuat secara rasional, dan begitu juga sebaliknya orang dengan latar belakang pemikiran kreatif akan berpikir lebih kuat secara kreatif (Piaw, 2009). Produk yang dihasilkan dari pemikiran secara rasional dan kreatif yang penggunaannya melibatkan manusia harus mempertimbangkan tingkat usability yang baik. Tingkat usability yang baik antara lain harus memperhatikan aspek *learnability*, *efficiency of use*, *error*, dan *satisfaction* (Nielsen, 1993). *Learnability* adalah kemampuan pengguna yang baik untuk dapat mempelajari atau menggunakan sistem. Aspek usability yang kedua adalah *efficiency of use*. *Efficiency of use* adalah kemampuan pengguna menggunakan sistem dengan efisien sehingga produktivitas yang tinggi dapat dicapai. Aspek tidak kalah pentingnya adalah *error*. *Error* yang terjadi adalah seminimal mungkin dan apabila error terjadi maka dapat segera dilakukan tindakan perbaikan. Aspek usability yang terakhir adalah *satisfaction*. *Satisfaction* merupakan ungkapan kepuasan secara subjektif yang dilakukan oleh masing-masing individu.

Proses desain produk yang dilakukan menggunakan metode rasional (Bergquist dan Abeyssekera, 1996; Matsubara dan Nagamichi, 1997; Nakada, 1997, Jindo dan Hirasago, 1997; Hsiao, 2002; Marsot, 2005; Sapuan, 2005; Schütte dan Eklund, 2005; Lin dkk, 2007; Lin dkk, 2008; Shirwaiker dan Okudan, 2008; Chen dan Chuang, 2008) dan metode kreatif (Candy dan Edmonds, 1996; Cross dan Cross, 1996; Hsiao dan Chen, 1997; Lee dkk, 1997; Hsiao dan Liu, 2002; Tschang, 2003; Hsiao dan Chou, 2004; Di Girinimo dan Patalano, 2007; Desmet dkk, 2007; Di Girinimo dan Marzano, 2007; Tideman dkk, 2008) telah banyak dilakukan, tetapi proses desain yang dilakukan tidak mengujikan objek penelitiannya menggunakan metode rasional dan metode kreatif serta tidak dilakukan pengujian usability.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui metode yang tepat antara metode rasional dan metode kreatif pada proses desain produk serta melakukan pengujian usability. Hasil dari penerapan metode rasional dan metode kreatif adalah prototipe. Pengujian usability yang dilakukan meliputi aspek *learnability*, *error*, *efficiency of*

use, dan *satisfaction*. Objek yang digunakan pada proses desain adalah alat bantu pasang lampu. Pemilihan alat tersebut dilakukan dengan tujuan untuk memudahkan konsumen pada saat mengganti lampu khususnya lampu hemat energi. Walaupun sekarang ini alat pasang lampu sudah ada yang beredar di pasaran, tetapi merancang dan mengembangkan produk yang merupakan pengembangan dari produk yang sudah ada dianggap penting apabila bermanfaat bagi penggunaannya dan relatif lebih baik kinerjanya dari produk sebelumnya (Ullman, 1997). Pada akhirnya metode yang terpilih yaitu antara metode rasional dan metode kreatif merupakan representasi hasil pilihan dari konsumen dengan menilai prototipe akhir hasil dari metode rasional dan metode kreatif serta dilihat juga dari hasil analisis usabilitynya.

2. Fundamental

Produk akhir yang merupakan hasil dari proses desain dapat beragam hasilnya dengan menggunakan metode desain produk atau subjek yang berbeda. Desain produk menggunakan metode desain dan subjek yang berbeda akan diperoleh hasil yang dapat dibandingkan untuk memperoleh hasil akhir yang lebih baik. Atman (1999) melakukan penelitian untuk mengetahui perbedaan proses perancangan antara perancang senior (pengalaman 4 tahun) dengan perancang baru (pengalaman 1 tahun) menggunakan *verbal protocol analysis* (VPA) dengan objek penelitiannya arena bermain untuk anak-anak usia 1-10 tahun. Hasil akhir yang diperoleh adalah perancang senior lebih baik kinerja dan kualitasnya daripada perancang baru.

Günther dan Ehrlenspiel (1999) juga membandingkan dua subjek pada penelitiannya. Subjek yang dibandingkan adalah *p-designer* dengan *m-designer*. *P-designer* adalah perancang dengan latar belakang tidak memiliki pendidikan jenjang universitas ataupun pendidikan pada metode perancangan. Sedang *m-designer* adalah perancang yang memiliki pendidikan dalam metode perancangan pada universitas (*m-designers*). Kesimpulan yang dapat diperoleh adalah proses perancangan dengan waktu proses pendek dan minim pendokumentasian menghasilkan desain yang tidak optimal. *P-designer* terdapat kesalahan pada proses desain yaitu menggunakan penyele-

saian masalah secara tunggal dimana tidak terdapat solusi yang lain.

Sivaloganathan dkk (2000) melakukan penelitian dengan membandingkan tiga metode desain produk. Metode desain produk yang dibandingkan yaitu metode pendekatan secara sistematis, metode pendekatan konvensional, dan metode hybrid. Objek yang dijadikan pada penelitian adalah prototipe sepeda. Peneliti akhirnya menyarankan untuk menggunakan metode pendekatan secara konvensional dan metode hybrid apabila akan melakukan perancangan produk.

Selain penelitian diatas, banyak penelitian yang telah dilakukan untuk mendesain suatu produk dengan menerapkan metode rasional dan metode kreatif. Penelitian yang telah dilakukan adalah satu objek tidak diujikan menggunakan metode rasional dan metode kreatif. Selain itu juga tidak dilakukan pengujian usabilitas pada objek penelitiannya.

Penelitian sekarang bertujuan untuk mengetahui metode yang lebih baik pada desain produk alat bantu pasang lampu menggunakan metode rasional dan metode kreatif serta analisis usabilitasnya. Hasil penerapan dari penggunaan metode rasional dan metode kreatif adalah prototipe. Hasil akhir antara metode rasional dan metode kreatif yang lebih baik adalah prototipe yang mempunyai nilai bobot total yang lebih tinggi menggunakan metode *weighted objectives*, serta memiliki usabilitas yang lebih baik. Usabilitas yang diujikan meliputi aspek *learnability*, *error*, *efficiency of use*, dan *satisfaction*.

3. Metodologi penelitian

▪ Objek

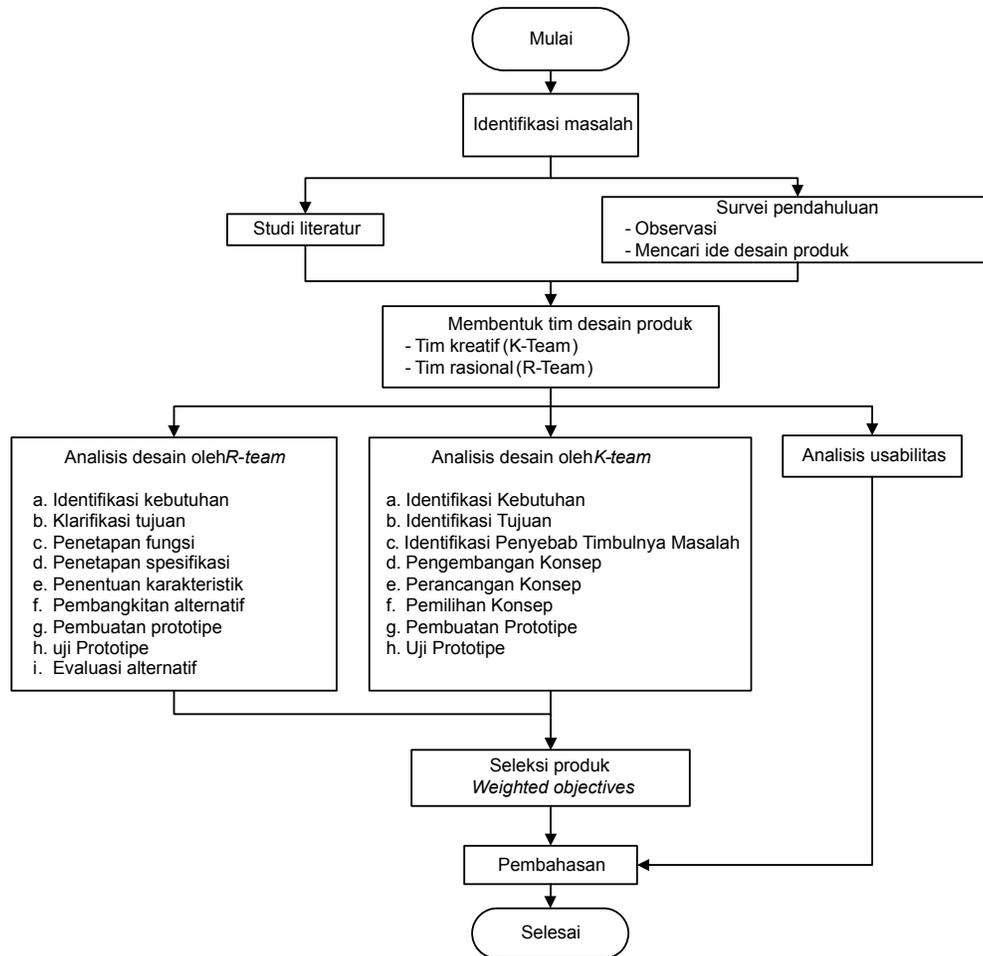
Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah lampu hemat energi (LHE) Digunakan LHE karena konsumsi lampu listrik di Indonesia paling banyak adalah LHE dibanding lampu pijar dan neon (www.aperlindo.com). Ukuran LHE yang digunakan pada penelitian berukuran 5 watt, 11 watt, dan 23 watt. Ukuran tersebut didapatkan dari penelitian awal yang dilakukan peneliti. Penelitian awal yang dilakukan bertujuan mengetahui LHE yang paling banyak dilakukan oleh responden.

▪ Metode

Metode pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2. Gambar 1 menunjukkan keseluruhan langkah yang dilakukan pada penelitian ini meliputi proses desain produk dan seleksi prototipe rasional dan kreatif. Gambar 2 menunjukkan langkah pengujian usabilitas. Pengujian usabilitas merupakan bagian pada penelitian ini.

a. Proses desain produk

Langkah awal yang dilakukan pada penelitian ini adalah membentuk dua tim desain produk yaitu tim kreatif (*K-team*) dan tim rasional (*R-team*). *K-team* merupakan tim yang melakukan desain produk menggunakan metode kreatif dengan anggota yang berlatar belakang pendidikan non-eksak dan tidak memiliki pengetahuan mengenai metode desain produk. Anggota *K-team* adalah seorang teknisi ahli yang sudah terbiasa membuat alat bantu, sedang dua orang lainnya adalah mahasiswa desain grafis. Ketiga anggota *K-Team* tidak memiliki pengetahuan metode desain produk. Tim yang kedua yaitu tim rasional (*R-team*). Tim rasional (*R-team*) merupakan tim yang melakukan desain produk menggunakan metode rasional dengan anggota berlatar belakang pendidikan eksak dan memiliki pengetahuan mengenai metode desain produk. Anggota *R-team* terdiri dari dua orang dengan latar belakang pendidikan teknik industri dan seorang pendidikan teknik mesin. Posisi peneliti netral sebagai mediasi komunikasi antara kedua tim. Penelitian ini melibatkan responden sebanyak 30 orang yang terdiri dari 17 orang laki-laki dan 13 orang perempuan. Kriteria responden pada penelitian ini adalah responden yang mempunyai lampu hemat energi yang terpasang di tempat tinggalnya. *R-team* dan *K-team* memiliki proses desain yang berbeda. Proses desain yang dilakukan *R-team* meliputi identifikasi kebutuhan, klarifikasi tujuan, penetapan fungsi, penetapan spesifikasi, penentuan karakteristik, pembangkitan alternatif, pembuatan prototipe, uji prototipe, dan evaluasi alternatif. Langkah desain produk yang dilakukan oleh *K-team* adalah identifikasi kebutuhan, identifikasi tujuan, identifikasi penyebab timbulnya masalah, pengembangan konsep, perancangan konsep, pemilihan konsep, pembuatan prototipe, dan uji prototipe. Pengujian prototipe hasil metode



Gambar 1. Metodologi penelitian desain produk

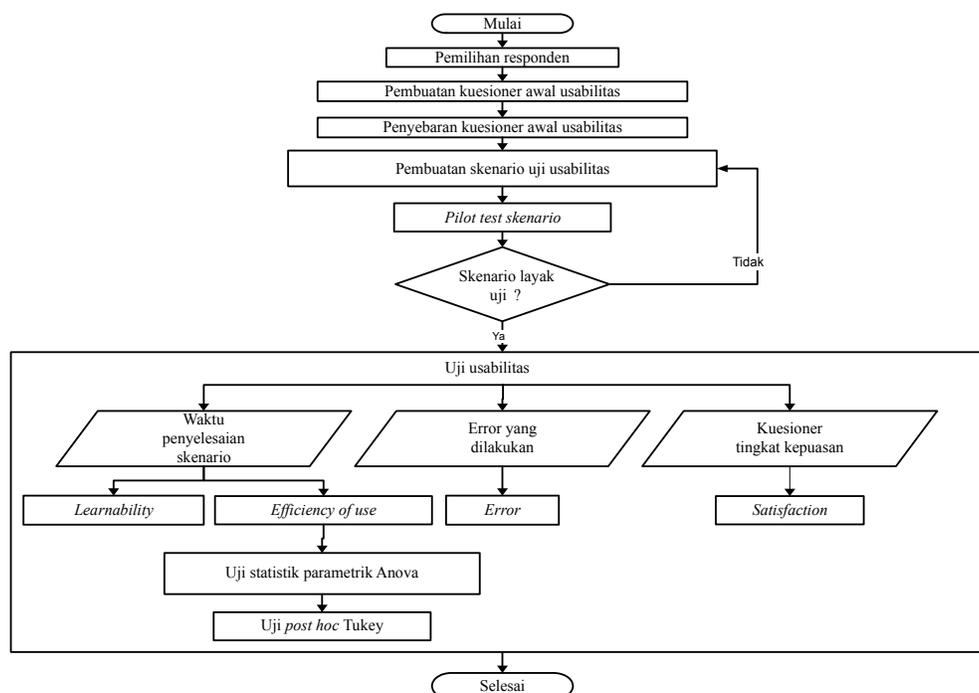
kreatif dan metode rasional dilakukan menggunakan alat uji yang sama. Alat uji prototipe berupa lembar uji prototipe. Uji prototipe bertujuan untuk mengetahui prototipe hasil masing-masing metode dapat digunakan untuk memasang dan melepas lampu.

- b. Seleksi prototipe metode rasional dan prototipe metode kreatif

Prototipe metode rasional dan metode kreatif diseleksi untuk mendapatkan satu prototipe yang lebih baik. Seleksi prototipe hasil metode kreatif dan metode rasional dilakukan menggunakan metode *weighted objectives* (Cross, 1994). Metode *weighted objectives* menggunakan penilaian bobot masing-masing atribut prototipe. Skala penilaian bobot yang digunakan pada metode *weighted objectives* adalah skala 11 poin yaitu mulai dari 0 (sangat tidak memuaskan) sampai 10 (sempurna/

ideal). Metode *weighted objectives* melibatkan responden untuk menilai masing-masing atribut prototipe.

Atribut yang diujikan menggunakan metode *weighted objectives* meliputi: dapat digunakan untuk berbagai jenis ukuran lampu, mencengkeram lampu dengan kuat, panjang tongkat dapat menjangkau plafon, memasang dan melepas lampu dengan mudah, dan nyaman ketika digunakan, waktu memasang dan melepas lampu tidak lama, mudah untuk disimpan ketika tidak digunakan, tidak melukai tangan ketika digunakan, tidak menyebabkan lampu pecah, perawatan produk mudah, produk mudah digunakan, mudah dalam mengenali fungsi dan kerja produk, tampilan visual unik, warna produk menarik. Hasil dari *weighted objectives* dengan total bobot tertinggi merupakan prototipe yang lebih baik.



Gambar 2. Metodologi penelitian analisis usabilitas

c. Metode analisis usabilitas

Langkah awal yang dilakukan adalah membuat kuesioner awal lalu menyebarkannya pada responden. Salah satu hasil dari penyebaran kuesioner awal adalah mendapatkan ukuran lampu yang digunakan untuk analisis usabilitas. Ukuran lampu yang digunakan berukuran 5 watt, 11 watt, dan 23 watt. Selanjutnya penentuan pekerjaan yang akan dilakukan. Pekerjaan yang dilakukan pada analisis usabilitas adalah pekerjaan memasang dan melepas lampu menggunakan ukuran lampu 5 watt, 11 watt, dan 23 watt. Masing-masing pekerjaan memasang dan melepas lampu dilakukan sebanyak tiga kali. Analisis usabilitas yang akan diujikan meliputi aspek *learnability*, *error*, *efficiency of use*, dan *satisfaction*. Pengujian aspek *learnability* dan *efficiency of use* dilakukan dengan mencatat waktu pada pekerjaan memasang dan melepas lampu. Pengujian aspek *efficiency of use* dilakukan menggunakan uji ANOVA kemudian dilanjutkan dengan uji *post hoc* Tukey. Uji ANOVA dilakukan untuk melihat apakah ada perbedaan waktu yang digunakan secara signifikan masing-masing prototipe pada pekerjaan memasang dan melepas lampu. Uji tambahan pada *efficiency of use* yang dilakukan adalah uji *post hoc* Tukey. Uji *post hoc* Tukey untuk mengetahui

tingkat *efficiency of use* yang tertinggi dari masing-masing prototipe. Aspek *error* didapatkan dari banyaknya kesalahan yang dilakukan pada masing-masing pekerjaan memasang dan melepas lampu. Pengujian aspek *satisfaction* dilakukan oleh responden dengan cara mengisi lembar uji tingkat kepuasan dan penilaian subjektif. Lembar uji tingkat kepuasan dilakukan dengan cara merangking prototipe. Rangking prototipe mulai dari yang paling memuaskan sampai yang paling tidak memuaskan. Penilaian subjektif yang terdapat pada lembar uji tingkat kepuasan berisi pendapat responden pada masing-masing prototipe.

4. Hasil dan pembahasan

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini meliputi hasil proses desain produk, hasil seleksi prototipe metode rasional dan metode kreatif, dan hasil analisis usabilitas. Hasil proses desain produk meliputi proses desain hasil metode rasional dan proses desain hasil metode kreatif. Seleksi prototipe hasil metode rasional dan metode kreatif menggunakan metode *weighted objectives*. Hasil analisis usabilitas meliputi pengujian aspek *learnability*, *efficiency of use*, *error*, dan *satisfaction*.

Desain produk hasil metode rasional

Tahap desain produk metode hasil rasional yaitu:

a. Hasil identifikasi kebutuhan

Pada tahap identifikasi kebutuhan dirancang suatu prototipe alat pasang lampu yang disebut sebagai rancangan awal. Untuk mengidentifikasi kebutuhan konsumen digunakan rancangan awal dan produk komersil. Produk komersil adalah alat pasang lampu yang sudah ada di pasaran. Rancangan awal dan produk komersil kemudian diujikan dengan melibatkan responden. Hasil yang diperoleh adalah rancangan awal lebih unggul daripada produk komersil tetapi masih belum dapat memenuhi semua keinginan konsumen.

b. Hasil klarifikasi tujuan

Tahap klarifikasi tujuan bertujuan untuk melihat permasalahan dan sub-permasalahan pada perancangan. Hasil klarifikasi tujuan alat pasang lampu adalah mempunyai kinerja baik dan estetika menarik. Hasil akhir dari kinerja baik adalah pencengkeram multi ukuran, pencengkeram tidak merusak lampu, daya cengkeram kuat, pencengkeram menarik, tongkat ringkas, tongkat ringan dan kuat, tongkat nyaman di tangan, panjang tongkat tepat, pengait elastis dan kuat. Hasil tujuan utama yang lain alat pasang lampu adalah estetika menarik. Hasil akhir dari estetika menarik adalah fitur tambahan berguna, display jelas, dan warna menarik.

c. Hasil penetapan fungsi

Metode *function analysis* (Cross, 1994) digunakan pada tahap ini. Alat yang digunakan yaitu diagram fungsi. Hasil yang ingin dicapai pada diagram fungsi adalah alat pasang lampu sesuai kebutuhan konsumen. Perbaikan yang perlu dilakukan adalah dapat digunakan untuk berbagai ukuran lampu, tidak merusak lampu, display alat yang jelas, dan penambahan fitur tambahan berupa alat penerangan dan alat pengaman.

d. Hasil penetapan spesifikasi

Pada tahap penetapan spesifikasi dilakukan menggunakan metode *performance specification* (Cross, 1994). Metode *performance specification*

merupakan metode untuk mendapatkan kebutuhan spesifikasi yang diharapkan. Kebutuhan spesifikasi dapat tercapai dengan baik dengan memperhatikan kebutuhan performansi tiap atribut dari produk. Hasil dari *performance specification* menunjukkan rancangan awal masih perlu perbaikan karena belum dapat memenuhi kebutuhan konsumen dengan baik.

e. Hasil penentuan karakteristik

Pada tahap ini dilakukan penetapan target yang akan dicapai oleh karakteristik teknis produk yang dapat untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Metode yang dipakai adalah *Quality Function Deployment* (QFD) (Cohen, 1995). Alat yang dipakai pada metode QFD adalah *House of Quality* (HoQ). Hasil dari HoQ alat pasang lampu (Gambar 3) menunjukkan bahwa kebutuhan konsumen yang perlu dilakukan prioritas perbaikan adalah pencengkeram multi fungsi dengan bobot tertinggi yaitu 10,04%. Prioritas target teknik yang paling mendapat prioritas adalah bentuk pencengkeram dengan bobot tertinggi yaitu 15,98%.

f. Hasil pengembangan alternatif

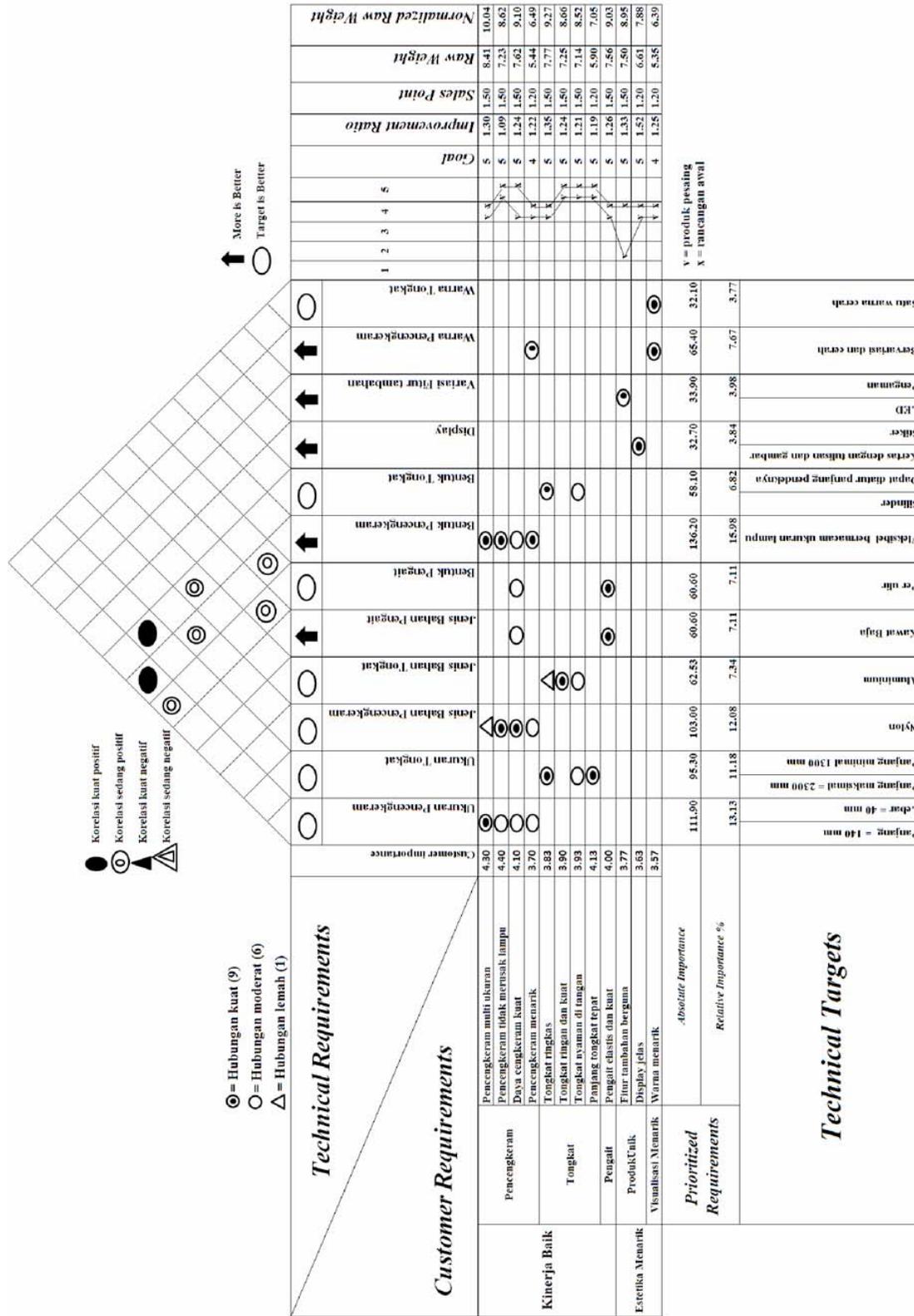
Pengembangan alternatif berguna untuk memperluas daerah perancangan prototipe. Pada tahap ini dilakukan menggunakan metode *morphological chart* (Cross, 1994). Hasil *Morphological chart* alat pasang lampu dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil yang diperoleh adalah prototipe 1 dan prototipe 2.

g. Hasil uji prototipe

Hasil uji prototipe yang dilakukan menunjukkan bahwa prototipe 1 dan 2 dapat bekerja dengan baik.

h. Hasil evaluasi Alternatif

Seleksi prototipe dilakukan dengan cara uji coba secara langsung oleh konsumen menggunakan prototipe 1 dan prototipe 2. Responden kemudian mengisi lembar kuesioner kinerja produk. Hasil yang diperoleh adalah nilai *mean* masing-masing prototipe. Nilai *mean* kinerja produk kedua prototipe tersebut dibandingkan dengan nilai *mean* keinginan konsumen.



Gambar 3. House of quality alat pasang lampu

Tabel. 1 *Morphological chart* alat pasang lampu

Kebutuhan Teknik	Prototipe 1	Prototipe2
Ukuran Pencengkeram	Panjang = 150 mm Lebar normal = 60 mm	Panjang = 140 mm Lebar normal = 40 mm
Ukuran Tongkat	Panjang maksimal= 2300 mm Panjang minimal= 1300 mm	Panjang maksimal= 2300 mm Panjang minimal= 1300 mm
Jenis Bahan Pencengkeram	Nylon	Nylon
Jenis Bahan Tongkat	Aluminium	Aluminium
Jenis Bahan Pengait	Kawat Baja	Kawat Baja
Bentuk Pengait	Per ulir	Per ulir
Bentuk Pencengkeram	Fleksibel; Terdapat pengarah; Ukuran diperlebar	Fleksibel; Terdapat pengarah;
		
Bentuk Tongkat	Berbentuk silinder Dapat di atur panjangnya	Berbentuk silinder Dapat di atur panjangnya
		
Display	Lembar Kertas	Kotak Penutup
Fitur tambahan	Lampu LED; Pengaman lampu pecah	Lampu LED; Pengaman lampu pecah
Warna Pencengkeram	Satu warna cerah	Bervariasi
Warna Tongkat	Abu-abu aluminium	Abu-abu aluminium

Hasil mean keinginan konsumen dan mean mean kinerja prototipe 1 dan prototipe 2 kemudian dimasukkan ke dalam matriks seleksi. Hasil akhir menunjukkan prototipe 1 terpilih sebagai prototipe akhir hasil metode rasional.

Desain produk hasil metode kreatif

Tahap desain produk hasil metode kreatif yaitu:

a. Hasil identifikasi kebutuhan

Langkah awal yang dilakukan tim adalah mencari data-data pendukung yang dapat digunakan untuk membantu dalam penelitian. Hasil tersebut antara lain penggunaan listrik dan lampu hemat energi (LHE) yang terus bertambah. (www.aperlindo.com). Data lainnya berasal dari interview yang dilakukan tim. Hasil interview mengatakan bahwa 70% alat pasang lampu laku terjual di pasaran. Maka alat pasang lampu diper-

kirakan untuk jangka waktu ke depan masih dapat dipergunakan khususnya untuk pemakaian pada rumah tangga.

b. Hasil identifikasi tujuan

LHE yang dipakai secara terus-menerus pada akhirnya akan padam karena sudah habis umur pakainya atau rusak sebelum habis masa pakainya. Padamnya LHE tersebut perlu diganti dengan LHE yang baru. Proses penggantian lampu tersebut mempunyai resiko terjatuh karena dalam penggantian lampu kadang menggunakan meja atau kursi yang bertumpuk. Pemakaian meja atau kursi yang bertumpuk yang dapat mengakibatkan bahaya jatuh ataupun tersengat listrik. Bagi yang memiliki tangga dapat digunakan untuk mengganti lampu. Resiko yang masih dapat terjadi ketika mengganti lampu memakai tangga yaitu resiko tersengat listrik apabila tidak hati-hati. Penggantian lampu dapat memakai alat pasang lampu komersil, tetapi alat pasang lampu komersil masih terdapat kekurangan. Kekurangan alat pasang lampu komersil tidak dapat untuk berbagai macam ukuran lampu. Maka tujuan penelitian dari tim kreatif adalah membuat alat pasang lampu pada rumah tangga dengan berbagai macam ukuran.

c. Hasil identifikasi penyebab timbulnya masalah

Berdasarkan interview yang dilakukan oleh tim kepada para pemilik toko listrik didapatkan beberapa kekurangan dari produk komersil. Kekurangan tersebut pada kriteria *performance*. *Performance* produk komersil terdapat kekurangan yaitu tidak dapat untuk semua jenis ukuran LHE (73,333%), terutama untuk lampu yang berukuran “besar”. Sebanyak 53,333 % mengatakan bahwa alat tersebut “licin” untuk memegang lampu karena sewaktu untuk mengencangkan lampu yang berukuran “kecil” ikut berputar, dan 36,667% mengatakan bahwa dalam proses pemasangan sering menimbulkan lampu pecah. Fitur tambahan yang diinginkan adalah alat penerangan (30%) dan pengaman apabila terjadi lampu pecah (33,33%). Dari segi penjualan sebanyak 30% mengatakan bahwa Alat pasang lampu kurang laku yang disebabkan karena konsumen tidak tahu adanya alat pasang lampu dan tidak mengerti bahwa alat yang dijual tersebut

merupakan alat pasang lampu. Estetika dan kualitas bahan dari produk tidak ada keluhan.

d. Hasil pengembangan konsep

Pengembangan konsep alat dilakukan tiap bagian alat pasang lampu. Bagian tongkat yang akan dikembangkan adalah membuat model tongkat yang dapat diatur panjang-pendeknya dan dapat dilipat menjadi dua. Bagian pencengkeram yang akan dibuat mencakup pencengkeram yang dapat memegang bagian kaca lampu dan tubuh lampu. Pengait yang diperlukan adalah pengait yang elastis dan kuat. Display yang baik adalah display dengan gambar dan tulisan yang jelas. Fitur tambahan yang diikut sertakan adalah penerangan dan pengaman.

e. Hasil perancangan konsep

Tahap selanjutnya tim menuangkan ide dan gagasannya. Penuangan ide dan gagasan dilakukan masing-masing anggota tim dengan cara melakukan sket/gambar pada selembar kertas Hasil dari perancangan konsep tim kreatif dapat dilihat pada Gambar 4.

1. Konsep 1

Bahan tongkat dari aluminium dengan bentuk dapat diatur panjang pendeknya, bentuk pencengkeram penjepit berbahan aluminium, *handle* yang dipilih model grip. Pengait yang dipakai adalah per ulir.

2. Konsep 2

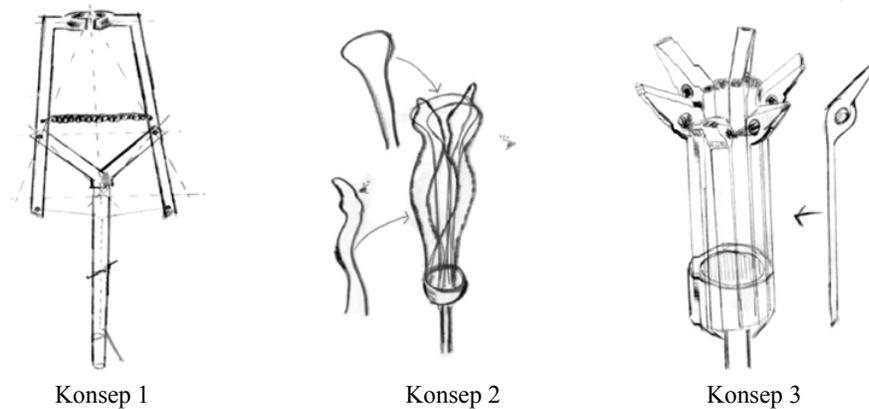
Bahan tongkat dari aluminium dengan bentuk dapat diatur panjang pendeknya, bentuk pencengkeram besi ganda dilapis plastik. Pengait yang dipakai adalah karet.

3. Konsep 3

Bahan tongkat dari aluminium dengan bentuk dapat diatur panjang pendeknya, bentuk pencengkeram model standar berbahan nylon dengan pengarah. Pengait yang dipakai adalah per ulir.

f. Hasil pemilihan konsep

Konsep yang telah dibuat kemudian akan dipilih satu konsep yang paling baik. Pemilihan konsep dilakukan dengan cara tukar pendapat intern anggota tim. Hasil kesepakatan yang



Gambar 4. Hasil perancangan konsep tim kreatif

diambil oleh tim adalah: “alat pasang lampu harus dapat dipakai untuk semua ukuran lampu dan lampu tidak pecah. Proses penggunaan alat akan dapat dipahami konsumen seiring dengan terbiasanya pemakaian alat”. Maka alat pasang lampu yang dipilih adalah konsep 1 yaitu alat dengan bahan tongkat dari aluminium dengan bentuk dapat diatur panjang pendeknya, bentuk pencengkeram penjepit berbahan aluminium, *handle* yang dipilih model grip. Pengait yang dipakai adalah per ulir. Pemilihan fitur tambahan dan display dilakukan secara bersama. Fitur tambahan yang dipilih berupa tambahan penerangan dan display. Display yang dipilih adalah lembaran kertas dan stiker yang ditempel pada tongkat.

g. Hasil uji prototipe

Hasil uji prototipe yang dilakukan menunjukkan bahwa prototipe metode kreatif dapat bekerja dengan baik.

Hasil seleksi prototipe metode rasional dan metode kreatif

Seleksi prototipe rasional dan kreatif menggunakan metode *weighted objectives* (Cross, 1994). Kriteria penilaian pada metode *weighted objectives* menggunakan skala 11 poin yaitu mulai dari 0 (sangat tidak memuaskan) sampai 10 (sempurna/ideal). Hasil pembobotan prototipe metode kreatif dan metode rasional dapat dilihat pada Tabel 2. Nilai pembobotan prototipe hasil metode rasional mempunyai bobot total yang lebih tinggi dibandingkan dengan prototipe hasil metode kreatif. Bobot total prototipe hasil metode rasional

adalah 7,479 dan bobot total prototipe hasil metode kreatif adalah 7,391. Maka prototipe yang terpilih sebagai prototipe hasil pilihan responden adalah prototipe metode rasional karena memiliki bobot total yang lebih tinggi daripada prototipe metode kreatif.

Pengujian Usabilitas

Pengujian usabilitas penting dilakukan untuk mengetahui kemudahan penggunaan produk. Langkah awal pengujian usabilitas adalah pembuatan kuesioner awal, kemudian dilanjutkan penyebaran kuesioner awal. Salah satu tujuan penyebaran kuesioner awal adalah untuk mendapatkan ukuran lampu yang akan dijadikan objek pada uji usabilitas. Uji usabilitas mengikutsertakan responden sebanyak 30 responden. Kriteria responden analisis usabilitas yaitu responden yang menggunakan lampu hemat energi pada tempat tinggalnya. Skenario pekerjaan analisis usabilitas yang dilakukan yaitu pemasangan dan pelepasan lampu hemat energi model dudukan ulir. Alat pasang lampu yang digunakan pada analisis usabilitas yaitu produk komersil, rancangan awal, prototipe metode kreatif, dan prototipe 1 dan 2 metode rasional. Pekerjaan memasang dan melepas lampu dilakukan sebanyak tiga kali. Pekerjaan memasang dan melepas lampu menggunakan lampu hemat energi sebanyak tiga lampu yaitu lampu 5 watt (batang), 25 watt (batang), dan 30 watt (batang). Pengujian yang akan dilakukan meliputi *learnability*, *error*, *efficiency of use*, dan *satisfaction*.

Tabel 2. Hasil pembobotan prototipe

Kriteria Pembobotan	Bobot Atribut	Prototipe Kreatif		Prototipe Rasional	
		Nilai	Bobot	Nilai	Bobot
Dapat digunakan untuk berbagai jenis ukuran lampu	0,086	7,767	0,664	7,633	0,653
Mencengkeram lampu dengan kuat	0,075	7,700	0,578	7,667	0,575
Panjang tongkat dapat menjangkau plafon	0,084	7,567	0,636	7,600	0,639
Memasang dan melepas lampu dengan mudah	0,080	7,167	0,570	7,533	0,599
Nyaman ketika menggunakan	0,081	7,267	0,589	7,433	0,602
Waktu untuk memasang dan melepas lampu tidak lama	0,073	7,200	0,524	7,600	0,553
Mudah untuk disimpan ketika tidak digunakan	0,071	7,200	0,513	7,333	0,523
Tidak melukai tangan ketika digunakan	0,070	7,333	0,512	7,500	0,523
Tidak menyebabkan lampu pecah/rusak	0,077	7,800	0,603	7,600	0,587
Perawatan produk mudah	0,052	7,033	0,364	7,300	0,378
Produk awet digunakan	0,065	7,300	0,471	7,400	0,477
Mudah dalam mengenali fungsi dan cara kerja produk	0,068	7,433	0,502	7,400	0,500
Tampilan visual unik	0,062	7,333	0,457	7,267	0,452
Warna produk menarik	0,058	7,100	0,410	7,233	0,418
Total	1		7,391		7,479

a. Pengujian learnability

Pengujian yang pertama adalah pengujian *learnability*. Pengujian *learnability* bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan responden menggunakan alat. Hasil pengujian *learnability* menunjukkan bahwa responden dapat mempelajari semua alat pasang lampu. Hal tersebut diketahui dari penurunan waktu penggunaan alat pada semua alat pasang lampu. Penurunan penggunaan alat pasang lampu dapat dilihat pada Tabel 3.

b. Pengujian efficiency of use

Pengujian *efficiency of use* yang pertama adalah pengujian pada pekerjaan memasang lampu. Pada Tabel 4 dapat dilihat ringkasan pekerjaan memasang dan melepas lampu yang dilakukan pada uji ke 3. Hasil pengujian *efficiency of use* menunjukkan prototipe 1 metode rasional memiliki tingkat usability yang lebih baik pada pekerjaan memasang dan melepas lampu dibandingkan alat pasang lampu lainnya.

c. Pengujian Satisfaction

Uji kepuasan dilakukan responden dengan cara mengisi kuesioner uji tingkat kepuasan.

Bagian pertama responden diminta untuk merangking alat. Hasil yang diperoleh adalah sebanyak 26 responden (86,67%) memberi rangking 1 prototipe hasil metode rasional dan 4 responden (13,33 %) memberi rangking 2 pada prototipe hasil metode kreatif. Hasil uji tingkat kepuasan bagian pertama menunjukkan prototipe hasil metode rasional menjadi pilihan responden dengan tingkat kepuasan yang lebih tinggi. Bagian kedua dari uji tingkat kepuasan adalah mengisi lembar penilaian subjektif responden. Hasil pengisian penilaian subjektif responden adalah prototipe metode rasional mempunyai keunggulan kemudahan penggunaan. Prototipe hasil metode rasional mencukupi kebutuhan responden untuk mengganti lampu yang dimilikinya. Fitur penerangan pada prototipe hasil metode kreatif dan metode rasional sangat bermanfaat. Prototipe hasil metode kreatif mempunyai keunggulan pada pencengkeram yaitu mengganti lampu relatif lebih banyak daripada prototipe hasil metode rasional. Kelemahan prototipe hasil metode kreatif adalah pada cara penggunaan yang sulit.

Tabel. 3 Penurunan penggunaan waktu uji *learnability*

Alat	Penurunan penggunaan waktu (%)					
	Memasang lampu			Melepas lampu		
	5 watt	11 watt	23 watt	5 watt	11 watt	23 watt
Produk komersil	11,77	10,16	13,77	13,15	9,56	12,70
Rancangan awal	11,77	10,09	14,03	13,04	9,50	12,55
Prototipe 1	13,77	14,98	16,22	16,76	17,27	18,44
Prototipe 2	13,72	10,05	15,52	12,50	11,49	12,87
Prototipe kreatif	7,17	9,78	7,88	8,56	8,29	8,99

Tabel 4. Hasil tingkatan *efficiency of use*

Tingkat <i>Efficiency of Use</i>	Pekerjaan Memasang Lampu			Pekerjaan Melepas Lampu		
	5 watt	11 watt	23 watt	5 watt	11 watt	23 watt
1	Prototipe 1	Prototipe 1	Prototipe 1	Prototipe 1	Prototipe 1	Prototipe 1
2	Rancangan Awal	Prototipe 2	Prototipe 2	Prototipe 2	Prototipe 2	Prototipe 2
3	Produk komersil	Rancangan Awal	Rancangan Awal	Rancangan Awal	Rancangan Awal	Rancangan Awal
4	Prototipe 2	Produk Pesaing	Produk Pesaing	Produk Pesaing	Produk Pesaing	Produk Pesaing
5	Prototipe Kreatif	Prototipe Kreatif	Prototipe Kreatif	Prototipe Kreatif	Prototipe Kreatif	Prototipe Kreatif

d. Pengujian *error*

Pengujian *error* yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui banyaknya kesalahan yang dilakukan pada saat melakukan uji usability. Kesalahan yang termasuk pada uji error adalah banyak lampu pecah. Hasil yang diperoleh adalah prototipe 1 metode rasional tidak memiliki error dibanding alat pasang lampu lainnya. Maka prototipe 1 metode rasional memiliki tingkat error yang paling baik.

5. Kesimpulan

Berdasarkan perbandingan metode rasional dengan metode kreatif pada alat bantu pasang lampu, prototipe yang terpilih menggunakan metode *weighted objectives* adalah prototipe metode rasional. Nilai bobot total prototipe metode rasional adalah 7,479 lebih tinggi daripada nilai bobot total metode kreatif adalah 7,391. Hasil analisis usability menunjukkan bahwa *efficiency of use* prototipe metode rasional 100% lebih tinggi daripada prototipe metode kreatif. Error yang dihasilkan prototipe metode rasional adalah 0 lebih rendah daripada error yang dihasilkan prototipe metode kreatif yaitu 1. Tingkat satisfaction yang diperoleh adalah sebanyak 86,67% responden lebih puas pada prototipe metode rasional daripada prototipe metode kreatif. Metode rasional pada proses

desain alat bantu pasang lampu menghasilkan prototipe yang lebih mudah digunakan daripada metode kreatif. Maka metode rasional merupakan metode yang lebih baik daripada metode kreatif pada proses desain alat bantu pasang lampu

Rekomendasi

Direkomendasikan untuk penelitian selanjutnya menggunakan objek penelitian alat bantu yang berbeda dan pemilihan anggota tim dengan latar belakang yang berbeda. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui apakah metode rasional merupakan metode yang tepat untuk proses desain alat bantu secara umum.

Daftar Pustaka

- Atman, C.J., 1999, A Comparing of Freshman and Senior Engineering Design Processes, *Design Studies* Vol. 20 No.2 pp. 131-152.
- Bergquist, K., and Abeysekera, J., 1996, Quality Function Deployment (QFD) - A Means for Developing Usable Products, *International Journal of Industrial Ergonomics* 18 pp. 269-275.
- Candy, L., and Edmonds, E., 1996, Creative Design of The Lotus Bicycle : Implications for Knowledge Support System Research, *Design Studies* Vol. 17 No. 1 pp. 71-90.

- Chaturvedi, K.J., and Rajan, Y.S., 2000, New Product Development: Challenges of Globalization, *International Journal of Technology Management* 19 pp. 788-805.
- Chen, C.C., and Chuang, M.C., 2008, Integrating The Kano Model – Into A Robust Design Approach to Enhance customer Satisfaction With Product Design, *International Journal Production Ergonomics* 114 pp. 667-681.
- Cohen, L., 1995, *Quality Function Deployment : How Make QFD Work for You*, Addison – Wesley Publishing Company, Massachusetts.
- Cross, N., 1994, *Engineering Design Methods*, 2nd Ed., John Willey and Sons Inc, England.
- Cross, N., and Cross, A.C., 1996, Winning by Design : The Methods of Gordon Murray, Racing Car Designer, *Design Studies* Vol. 117 No. 1 pp.91-107.
- Desmet, P.M.A., Porcelijn, R., and Van Dijk, M.B., 2007, Emotional Design; Application of A Research-Based Design Approach, *Technology Journal* 20 pp. 141-155.
- Di Gironimo, G., and Marzano, A., 2007, Design of an Innovative Assembly Process of a Modular Train in Virtual Environment, *International Journal Interaction Design Manufacture* Vol. 1 pp. 85- 97.
- Di Gironimo, G., and Patalano, S., 2007, Re-design of a Railway Locomotive in Virtual Environment for Ergonomic Requirements, *International Journal Interaction Design Manufacture* Vol. 2 pp. 47-57.
- Günther, J. and Ehrlenspiel, K., 1999, Comparing Designers From Practice and Designers With Systematic Design Education, *Design Studies* Vol. 20 No. 5 pp. 439-451 (September).
- Hsiao, S.W., 2002, Concurrent Design Method for Developing A New Product, *International Journal of industrial Ergonomics* 29 pp. 41-55.
- Hsiao, S.W., and Chen, C.H., 1997, A Semantic and Shape Grammar Based Approach for Product Design, *Design Studies* Vol. 18 No.3 pp. 275-296.
- Hsiao, S.W., and Chou, J.R., 2004, A Creativity-Based Design Process for Innovative Product Design, *International Journal of Industrial Ergonomics* 34 pp. 421-443
- Hsiao, S.W., and Liu, M.C., 2002, A Morphing Method for Shape Generation and Image Prediction in Product Design, *Design Studies* Vol. 23 No.5 pp 533-556.
- <http://www.aperlindo.com/main.php?op=tampilkanstatistic>, Aperlindo, diakses tanggal 6 November 2009
- Hurst, K.S., 1999, *Engineering Design Principles*, The Boulevard, Langford Lane Kidlington, England.
- Jindo, T., and Hirasago, K., 1997, Application Studies to Car Interior of Kansei engineering, *International Journal of Industrial Ergonomics* 19 pp. 105-114.
- Lee, M.W., Yun, M.H., Jung, E.S., and Freivalds, A., 1997, High Touch: Ergonomics in A Conceptual Design Process – Case Studies of Remote Controller and Personal Telephones, *International Journal of Industrial ergonomics* 19 pp. 239-248.
- Lin, M.C., Wang, C.C., Chen, M.S., and Chang, C.A., 2008, Using AHP and TOPSIS Approaches in Customer – Driven Product Design Process, *Computer in Industry* 59 pp. 17-31.
- Lin, Y.C., Lai, H.H., and Yeh, C.H., 2007, Consumer – Oriented Product Form Design Based on Fuzzy Logic : A Case Study of Mobile Phones, *International Journal of Industrial Ergonomics* 37 pp. 531-543.
- Marrapodi, J., 2003, Critical Thinking and Creativity an Overview and Comparison of The Theories, Paper of Critical Thinking and Adult Education (December).
- Marsot, J., 2005, QFD : A Methodological Tool for Integration of Ergonomics at The Design Stages, *Applied Ergonomics* 36 pp. 185-192.
- Matsubara, Y., and Nagamichi, M., 1997, Hybrid Kansei Engineering System and Design Support, *International Journal of Industrial Ergonomics* 19 pp. 81-92.
- Nakada, K., 1997, Kansei Engineering Research on The Design of Construction Machinery, *International Journal of Industrial Ergonomics* 19 pp. 129-146.
- Nielsen, J., 1993, *Usability Engineering*, Morgan Kaufmaan, San Fransisco.
- Piaw, C.Y., 2009, Building a Test to Asses Creative and Critical Thinking Simultaneously, *Social and Behaviour Science*.
- Poolton, J., Ismail, H.S., and Shahidipour, M., 2000, The New Product Process : Effective Knowledge Capture and Utilization, *Con-*

- current Engineering: Research and Application* 8(2) pp. 133-143.
- Sapuan, S.M., 2005, A Conceptual Design of The Concurrent Engineering Design System for Polymeric – Based Composite Automotive Pedals, *American Journal of Applied Sciences* 2(2) pp. 514-525.
- Schütte, S., and Eklund, J., 2005, Design of Rocker Switches for Work-Vehicles-an Application of Kansei Engineering, *Applied Ergonomics* 36 pp. 557-567.
- Shirwaiker, R.A., and okudan, G.E., 2008, Triz and Axiomatic Design : A review of Case Studies and A Proposed Synergistic Use, *Journal International Manufacture* 19 pp. 33-47.
- Sivaloganathan, S., Shahin, T.M.M., Cross, M., and Lawrence, M., 2000, A Hybrid Sistematic and Conventional Approach for The Design and Development of A Product : A Case Study, *Design Studies* Vol.21 No.1 pp. 59-74.
- Tideman, M., Van der Voort, M.C., and Van Houten, F.J.A.M., 2008, A New Product Design Method Based on Virtual Reality, Gaming and Scenarios, *International Journal Interaction Design Manufacture* Vol. 2 pp. 195-205.
- Tschang, F.T., 2003, When Does an Idea Become an Innovation? The Role of Individual and Creativity in Video Game Design, *Singapore Management University*.
- Ullman, D.G., 1997, *The Mechanical Design Process*, 2nd Ed., McGraw-Hill International edition, New York
- Ulrich, K.T., and Eppinger, S.D., 1995, *Product Design and Development*, Mc.Graw-Hill International Edition, New York.