

Implementasi Logika Fuzzy Pada Penentuan Karakteristik Teknik Disain Perancangan Produk Mainan Anak

Nanah Suhartini^{1a}

¹Jurusan Teknik Industri Universitas Gundarma
Jl. Margonda Raya No.100 Pondok Cina Depok Jawa Barat
^ananihnoor@staff.gunadarma.ac.id

Abstraksi

Disain dan perancangan produk mainan anak yang terintegrasi membutuhkan masukan dari berbagai pihak yang berkepentingan dengan mainan anak tersebut. Masukan tersebut berupa variabel dan atribut dari produk mainan anak, menentukan karakteristik teknis, dan memberikan gambaran prioritas karakteristik teknis dan atribut prioritas yang harus terpenuhi yang sesuai keinginan dan kebutuhan konsumen. Metode yang digunakan untuk menerjemahkan keinginan konsumen ke dalam sebuah produk adalah metode Fuzzy Quality Function Deployment (Fuzzy QFD). Metode ini mampu melakukan sinkronisasi antara apa yang diinginkan oleh konsumen dengan apa yang mampu mereka berikan. Berdasarkan hasil penelitian bahwa variabel keinginan konsumen terhadap produk mainan anak terdiri dari ada lima variabel utama dari karakteristik suara konsumen untuk produk mainan anak ini, yaitu bentuk, ukuran, material, manfaat dan sifat dari mainan tersebut. Untuk dapat memenuhi keinginan konsumen diperlukan persyaratan teknis, yaitu produktif, dapat mengekspresikan ide si anak, mainan tersebut harus responsive, image, dapat menambah pengetahuan, imajinatif, komunikatif, dan fleksibel. Dari ketujuh karakteristik teknis tersebut ada skala prioritas untuk dapat meningkatkan karakteristik tersebut, yaitu responsive dari mainan tersebut, image, mengekspresikan ide, imajinatif, pengetahuan, fleksibel, dan komunikatif.

Kata kunci: Logika Fuzzy, karakteristik teknik, mainan anak

Implementation of Fuzzy Logic on Determining Technical Characteristic of Design on Kids' Toys

Abstract

Intergrated design toys requires estimations from various parties who have interest in kids' toys. The estimations are variables and attributes of kids' toys, determining the technical characteristics, and providing the prior picture of technical characteristics and prior attribute which have to be met in accordance with costumers' demands and needs. The method used to interpret the customers' demands in a product is Fuzzy Quality Function Deployment (Fuzzy QFD). The method is able to synchronize between what customer's demand with what they able to provide. Based on the result of the analysis, the variable of costumer's demand of kids' toys product consists of five main variables of customer's demand characteristics of the kids' toys namely forms, size, materials, benefits, and benefits of the toys. To meet the customer's demands, it needs technical requirements, namely productive, kids' idea-expressible, responsive, image, knowledge improvable, imaginative, communicative, and flexible. From the seven characteristics, there is a prior scale to improve

the characteristics, namely responsive, image, kids' idea-expressible, imaginative, knowledge improvable, flexible, and communicative.

Keywords: *Fuzzy Logic, technical characteristics, kids' toy.*

PENDAHULUAN

Penerapan QFD dalam suatu sistem perancangan produk memberikan dampak positif dalam mereduksi biaya perancangan, memperpendek waktu penyampaian produk kepada konsumen, dan meningkatkan kesesuaian produk yang dihasilkan terhadap kebutuhan dan keinginan konsumen [Akao, 1990]. Disamping itu, penerapan QFD dalam proses perancangan produk dapat digunakan untuk memenuhi persyaratan Standar Sistem Mutu ISO 9001, yang mensyaratkan digunakannya suatu prosedur tercatat dalam proses perancangan produk menjamin bahwa produk yang dihasilkan dari proses perancangan tersebut sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen, aman, serta tidak memiliki dampak negatif terhadap lingkungan [Cohen, 1995]. Manfaat utama dari penggunaan QFD pada organisasi adalah memusatkan rancangan produk atau jasa baru pada kebutuhan konsumen, mengutamakan kegiatan desain berdasarkan kebutuhan konsumen, menganalisis kinerja produk perusahaan terhadap kinerja pesaing guna memenuhi kebutuhan konsumen utama, mengurangi lamanya waktu yang diperlukan untuk daur rancangan secara keseluruhan sehingga dapat mengurangi waktu untuk memasarkan produk-produk baru, mengurangi biaya pengenalan produk desain baru, mendorong terselenggaranya tim kerja yang baik dengan melibatkan seluruh bagian pemasaran, rekayasa teknik dan pabrikasi sejak awal proyek, dan menyediakan suatu cara untuk membuat dokumentasi proses serta menyediakan suatu dasar yang kokoh guna pengambilan keputusan mengenai rancangan [Akao, 1990] [Cohen, 1995] [Kusiak, 1993].

Permasalahan utama yang dihadapi adalah QFD masih memiliki kekurangan

dalam menentukan nilai target karakteristik teknis. Akibatnya, nilai target karakteristik teknis ditentukan secara subjektif oleh tim perancang. Data yang bersifat subjektif memiliki ketidak-precisian dan dapat menimbulkan kesulitan dalam proses perancangan. Oleh karena itu QFD harus dilengkapi dengan teknik yang dapat meminimumkan subjektivitas yaitu dengan teknik optimasi *fuzzy*.

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah mengidentifikasi karakteristik kebutuhan dan harapan konsumen produk mainan, mengidentifikasi karakteristik teknis yang dapat dilakukan oleh produsen mainan dalam disain perancangan produk mainan, dan menentukan prioritas peningkatan kualitas dari produk mainan dengan menggunakan *Fuzzy QFD*.

TINJAUAN PUSTAKA

Quality Function Deployment (QFD) adalah metode perencanaan dan pengembangan produk secara terstruktur yang memungkinkan tim pengembangan mendefinisikan secara jelas kebutuhan dan harapan pelanggan, dan mengevaluasi kemampuan produk atau jasa secara sistematis untuk memenuhi kebutuhan dan harapan tersebut [Akao, 1990]. Proses identifikasi kebutuhan pelanggan merupakan bagian yang integral dari proses pengembangan produk, dan merupakan tahap yang mempunyai hubungan paling erat dengan proses penurunan konsep, seleksi konsep, *benchmark* dengan pesaing dan menetapkan spesifikasi produk.

Himpunan *fuzzy* didasarkan pada gagasan untuk memperluas jangkauan fungsi karakteristik sedemikian hingga fungsi tersebut akan mencakup bilangan real pada interval antara 0 dan 1 [Kusumadewi, 2004]. Nilai keanggotaannya menunjukkan bahwa

suatu item tidak hanya bernilai benar atau salah. Nilai 0 menunjukkan salah, nilai 1 menunjukkan benar, dan masih ada nilai-nilai yang terletak antara benar dan salah. Sistem Inferensi Fuzzy adalah sistem yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa seperti manusia melakukan penalaran dengan nalurinya. Terdapat beberapa jenis FIS yang dikenal yaitu Mamdani, Sugeno dan Tsukamoto. FIS yang paling mudah dimengerti, karena paling sesuai dengan naluri manusia adalah FIS Mamdani. FIS tersebut bekerja berdasarkan kaidah-kaidah linguistik dan memiliki algoritma fuzzy yang menyediakan sebuah aproksimasi untuk dimasuki analisa matematik [Kusumadewi, 2004][Kusiak, 1993].

METODE PENELITIAN

Kerangka Pemikiran

Quality Function Deployment (QFD) merupakan salah satu metodologi untuk menterjemahkan kebutuhan dan keinginan konsumen ke dalam suatu rancangan produk yang memiliki persyaratan teknis dan karakteristik mutu tertentu [Akao, 1990] [Cohen, 1995] [Kusiak, 1993]. Disamping itu, penerapan QFD dalam proses perancangan produk dapat digunakan untuk memenuhi persyaratan Standar Sistem Mutu ISO 9001, yang mensyaratkan digunakannya suatu prosedur tercatat dalam proses perancangan produk menjamin bahwa produk yang dihasilkan dari proses perancangan tersebut sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen, aman, serta tidak memiliki dampak negatif terhadap lingkungan. Himpunan fuzzy didasarkan pada gagasan untuk memperluas jangkauan fungsi karakteristik sedemikian hingga fungsi tersebut akan mencakup bilangan real pada interval antara

0 dan 1 [Kusumadewi, 2004][Oktaviana, 2005][Amelia, 2009]. Detail dari kerangka kerja penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Jenis dan Sumber Data

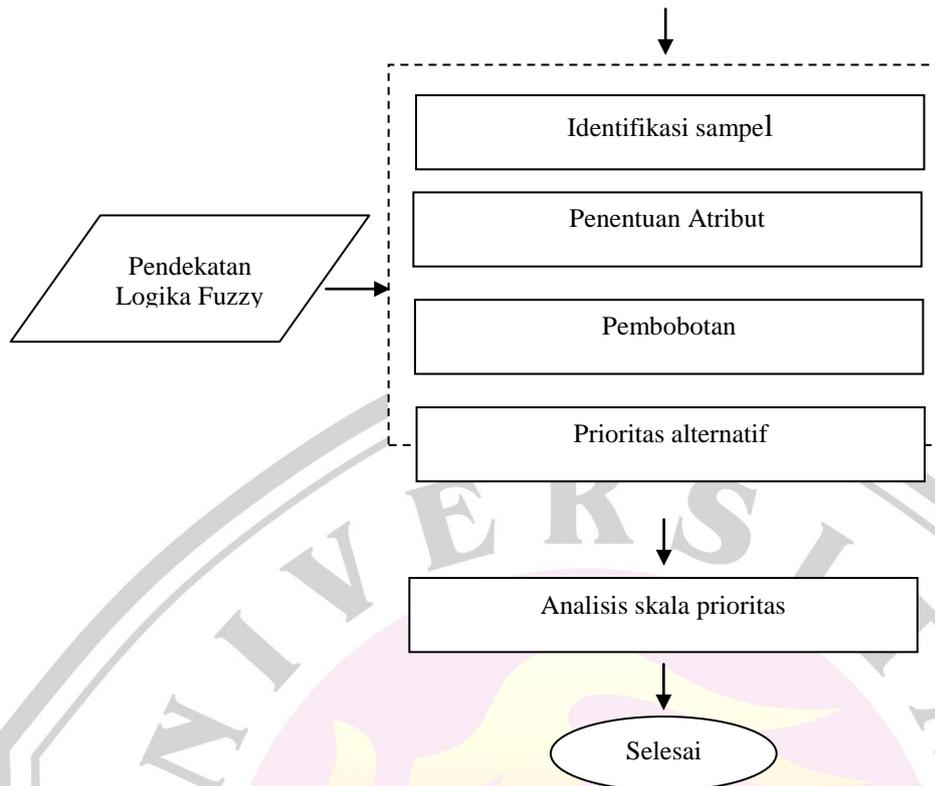
Data primer diperoleh dari observasi lapang dan melakukan wawancara mendalam serta melakukan pengisian kuesioner terhadap seluruh pemangku kebijakan yang terlibat dalam rangkaian rantai produk, mulai dari produsen sampai konsumen.

Teknik Analisis

Pemahaman konsep kualitas sangat penting dalam pengembalian aktivitas perusahaan sebab pertumbuhan suatu perusahaan sangat ditentukan oleh kualitas produk atau jasa yang dihasilkannya. Ketidakperdulian terhadap kualitas akan menyebabkan terjadinya kehilangan peluang menjual produk dan pangsa pasar, yang pada akhirnya berakibat pada penurunan aktivitas dan pertumbuhan perusahaan.

Quality Function Deployment (QFD) merupakan salah satu cara atau alat yang diadopsi dari TQM, yang digunakan untuk mendukung proses perancangan suatu produk. Alat pokok yang digunakan dalam QFD adalah Rumah Kualitas. Rumah Kualitas merupakan matriks pertama yang digunakan oleh tim pengembang didalam menterjemahkan proses QFD. Rumah Kualitas menunjukkan hubungan antara kebutuhan-kebutuhan konsumen yang ditranslasikan menjadi atribut-atribut teknis, sehingga dapat dikatakan bahwa Rumah Kualitas merupakan inti dari QFD. Logika Fuzzy adalah peningkatan dari logika Boolean yang berhadapan dengan konsep *kebenaran sebagian*.

Mulai



Gambar 1. Diagram Alir Kerangka Pemikiran

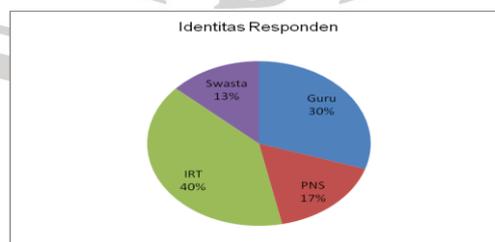
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Respondenn Mainan Anak

Hasil dari penyebaran kuesioner ini menunjukkan tidak adanya penambahan atribut lain yang dianggap penting dan mewakili kebutuhan konsumen. Secara rinci hasil kuesioner pendahuluan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. Identitas responden yang disurvei secara lengkap persentase jumlah dan pekerjaan responden ada pada Gambar 2.

Pembentukan Matriks *Fuzzy Quality Function Deployment* Penentuan Atribut Kebutuhan dan Keinginan Konsumen

Identifikasi dan penentuan atribut kebutuhan dan keinginan konsumen terhadap produk mainan anak diperoleh melalui analisis data dan informasi yang bersumber dari penyebaran kuesioner yang dilaksanakan pada penelitian sebelumnya. Hasil analisis disajikan pada Tabel 1.



Gambar 2. Pekerjaan dan persentase responden

Tabel 1. Atribut kebutuhan konsumen

No.	Atribut kebutuhan konsumen	Keterangan
1	Bentuk	Berhubungan dengan model fisik mainan

2	Ukuran	Berhubungan dengan dimensi mainan
3	Material	Berhubungan dengan bahan pembentuk mainan
4	Manfaat	Berhubungan dengan tingkat kecerdasan, imajinasi, dan inovasi
5	Sifat	Berhubungan dengan sifat yang tidak membosankan, modern, dan menumbuhkan daya pikir

Penentuan Karakteristik Teknis

Karakteristik yang perlu diwujudkan untuk memenuhi tercapainya produk mainan anak yang lebih baik, sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen dilakukan melalui proses . brainstorming.

Brainstorming dilaksanakan terhadap ahli yang berkompeten dalam psikologi anak. Rangkuman hasil proses brainstorming tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Teknik

No.	Karakteristik Teknis
1	Mengekspresikan ide
2	Responsif
3	Image
4	Pengetahuan
5	Imajinatif
6	Komunikatif
7	Fleksibel

Penentuan Tingkat Kepentingan Atribut ke dalam Data Linguistik

Tingkat kepentingan yang digunakan adalah tingkat kepentingan yang mempunyai frekuensi yang terbanyak untuk masing-masing atribut. Tingkat kepentingan atribut suara konsumen disajikan pada Tabel 3. Peringkat tersebut dilakukan dengan menggunakan skala *likert* dari 1 sampai 5 dengan keterangan sebagai berikut. 1= Tidak penting, 2= Kurang penting, 3= Cukup penting, 4= Penting, dan 5= Sangat penting

Penghitungan Tingkat Kepentingan dari Keinginan Konsumen

Dalam proses pembuatan rumah kualitas digunakan skala yang tetap supaya didapatkan perhitungan perbandingan yang sesuai. Skala yang digunakan dalam kasus ini jika 1-3-5-7-9 (*crisp number*) maka nilai angka *fuzzy*-nya adalah [0,2]-[2,4]-[4,6]-[6,8]-[8,10].

Dalam kuesioner tingkat kepentingan, dilakukan perbandingan dengan meng-

gunakan skala likert dengan menggunakan angka dari 1-5 (satu sampai lima). Namun, untuk penghitungan selanjutnya angka pada kuesioner akan dikonversikan sebagai berikut:

- Penilaian dengan angka 1 (satu) pada kuesioner akan tetap menjadi 1 (satu) pada *crisp number* dan menjadi [0,2] untuk penghitungan dengan *fuzzy number*.
- Penilaian dengan angka 2 (dua) pada kuesioner akan menjadi 3 (tiga) pada *crisp number* dan menjadi [2,4] untuk penghitungan dengan *fuzzy number*.
- Penilaian dengan angka 3 (tiga) pada kuesioner akan menjadi 5 (lima) pada *crisp number* dan menjadi [4,6] untuk penghitungan dengan *fuzzy number*.
- Penilaian dengan angka 4 (empat) pada kuesioner akan menjadi 7 (tujuh) pada *crisp number* dan menjadi [6,8] untuk penghitungan dengan *fuzzy number*.
- Penilaian dengan angka 5 (lima) pada kuesioner akan menjadi 9 (sembilan) pada *crisp number* dan menjadi [8,10]

untuk penghitungan dengan *fuzzy number*.

Tabel 3. Tingkat kepentingan atribut suara konsumen

No.	Atribut kebutuhan	Tingkat Kepentingan
1	Bentuk	Penting
2	Ukuran	Penting
3	Material	Sangat penting
4	Manfaat	Sangat penting
5	Sifat	Penting

Tabel 4. Hasil Tingkat Kepentingan

No.	Atribut kebutuhan	Fuzzy (Batas Bawah)	Fuzzy (Batas Atas)
1	Bentuk	3.6667	6.1667
2	Ukuran	3.6000	6.0667
3	Material	4.1333	7.2000
4	Manfaat	4.0000	6.8000
5	Sifat	3.6000	6.0000

Hubungan antara keinginan konsumen dan karakteristik teknis

Penilaian terhadap hubungan antara keinginan konsumen dan karakteristik teknis, mulai dari hubungan yang sangat lemah sampai hubungan yang sangat kuat. Secara

rinci ditampilkan pada Tabel 5. Mengenai hubungan antara keinginan konsumen dan karakteristik teknis dengan menggunakan Fuzzy Number. Sedangkan hasil perhitungan Tingkat Kepentingan Normal se-lengkapnya ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 5. Hubungan antara keinginan konsumen dan karakteristik teknis dengan menggunakan Fuzzy Number

	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	H ₆	H ₇
W ₁	(6,8)	(8,10)	(8,10)	(2,4)	(4,6)	(2,4)	(2,4)
W ₂	(4,6)	(4,6)	(6,8)	(2,4)	(4,6)	(2,4)	(2,4)
W ₃	(6,8)	(8,10)	(6,8)	(4,6)	(4,6)	(4,6)	(6,8)
W ₄	(8,10)	(6,8)	(6,8)	(4,6)	(6,8)	(4,)	(0,2)
W ₅	(6,8)	(6,8)	(6,8)	(6,8)	6.8)	(6,8)	(6,8)

Tabel 6. Hasil Perhitungan Tingkat Kepentingan Normal

Atribut	Tingkat Kepentingan Normal	
	Batas Bawah	Batas Atas
Mengekspresikan ide	9.3791	9.5180
Responsif	10.0000	10.0000
Image	9.9129	9.9168
Pengetahuan	5.6100	6.6406
Imajinatif	7.4510	8.0377
Komunikatif	5.6100	6.1414
Fleksibel	4.9782	6.1708

ini, yaitu bentuk, ukuran, material, manfaat dan sifat dari mainan tersebut.

SIMPULAN

1. Ada lima variabel utama dari suara konsumen untuk produk mainan anak

2. Dari tujuh karakteristik teknis, ada skala prioritas untuk dapat meningkatkan karakteristik tersebut. Prioritas pertama adalah responsive dari mainan tersebut,

image, mengekspresikan ide, imajinatif, pengetahuan, fleksibel, dan komunikatif.

DAFTAR PUSTAKA

- [Akao, 1990] Akao, Y., *Quality Function Deployment : Integrating Customer Requirement Into Product Design*, Productivity Press, Cambridge, Massachusetts, 1990
- [Amelia, 2009] Amelia, Lily DA, dan Wahab, Hasan A. 2009. *Modelling of palm oil production using fuzzy expert system*, Expert Systems with Applications journal homepage. [online].<http://www.elsevier.com/locate/esa>.
- [Cohen, 1995] Cohen, Lou. *Quality Function Deployment : How To Make QFD For You*. One Jacob Way Reading, Massachusetts : Addison-Wesley Publishing Company. 1995.
- [Kusumadewi, 2002] Kusumadewi S., Analisis dan Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab. Graha Ilmu, Yogyakarta, 2002
- [Kusumadewi, 2004] Kusumadewi S dan Purnomo H., Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2004
- [Kusiak, 1993] Kusiak., Andrew, Concurrent Engineering, Automation, Tools and Techniques, John Wiley & Sons. Inc, New York, 1993
- [Oktaviana, 2005] Oktaviana dan Asep Mohamad Noor, Identifikasi Suara Konsumen Produk Mainan Anak Prasekolah (3-6 Tahun) Menggunakan Metode Quality Function Deployment, 2005