



Desain Pengembangan Produk Robot Terbang Tanpa Awak dengan Metode QFD (*Quality Function Deployment*).

Faisal Ashari¹, Fuad Achmadi²,

¹Jurusan Magister Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Jl. Arif Rahman Hakim No. 100 Surabaya, Indonesia

² Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

INFORMASI ARTIKEL

Halaman:

66 – 73

Tanggal penyerahan:

23 Januari 2021

Tanggal diterima:

12 April 2021

Tanggal terbit:

29 April 2021

EMAIL

¹faisal.gaxes@gmail.com

²fuadachmadi@gmail.com

ABSTRACT

*Airplanes are an advancement in world technology whose development is currently increasing rapidly, since the discovery of technology in the field of aviation, the advancement of world aircraft technology is also increasing rapidly this is due to the existence of airplanes so that the connection between regions and other regions of the world is getting easier. The development of flying robot technology in Indonesia is quite rapid due to the encouragement and support of the government. As a barometer is the success of the Indonesian Flying Robot Contest (KRTI) which is held annually. In the contest no less than 40 major universities in Indonesia took part. However, the development of the robot is only limited to a contest and has not been developed to solve real problems, especially in the industrial world. The problems that have occurred so far are in determining the concept of drone design to meet the criteria of the Indonesian flying robot contest committee. In this case, we will try to determine the concept of drone design using the QFD (*Quality Function Deployment*) method.*

Keywords: ergonomics, optimization, operational research, supply chain management, manufacturing system. – font size 9pt

ABSTRAK

Pesawat terbang adalah salah satu bukti kemajuan teknologi dunia yang saat ini perkembangannya semakin pesat, sejak ditemukannya teknologi dalam bidang penerbangan, diiringi dengan kemajuan teknologi pesawat dunia. Adanya pesawat terbang mempermudah transportasi antar daerah di dunia semakin mudah. Perkembangan teknologi robot terbang di Indonesia, terbilang sangat pesat karena dorongan dan dukungan pemerintah. Salah satu bukti dapat dilihat dari suksesnya penyelenggaraan Kontes Robot Terbang Indonesia (KRTI) yang diselenggarakan setiap tahunnya. Di dalam acara tersebut, terdapat lebih dari 40 perguruan tinggi besar di seluruh Indonesia. Akan tetapi, perkembangan mengenai teknologi robot di Indonesia masih sebatas pada kontes yang diselenggarakan secara rutin dan belum diimplementasikan untuk mengatasi masalah-masalah yang lebih riil di dunia industri. Permasalahan yang terjadi selama ini dalam penentuan konsep desain pesawat tanpa awak untuk memenuhi kriteria dari panitia kontes robot terbang Indonesia. Dalam hal ini akan dicoba untuk menentukan konsep desain pesawat tanpa awak menggunakan metode QFD (*Quality Function Deployment*).

Kata kunci: KRTI, *Quality Function Deployment*.

PENDAHULUAN

Pesawat tanpa awak merupakan sebuah teknologi mesin terbang yang dapat dikendalikan dengan jarak jauh atau bisa disebut dengan teknologi pesawat terbang (*nirawak*) atau tidak ada yang mengendalikan didalamnya secara langsung. Kontrol dari mesin pesawat dilakukan

sepenuhnya oleh sistem autopilot dengan mengacu pada parameter yang telah ada dan sudah ditentukan oleh pengguna sebelum dilakukan penerbangan. UAV mampu membawa kamera, sensor, alat komunikasi dan juga alat lain. Model pesawat ini berkembang secara luas di kalangan militer.

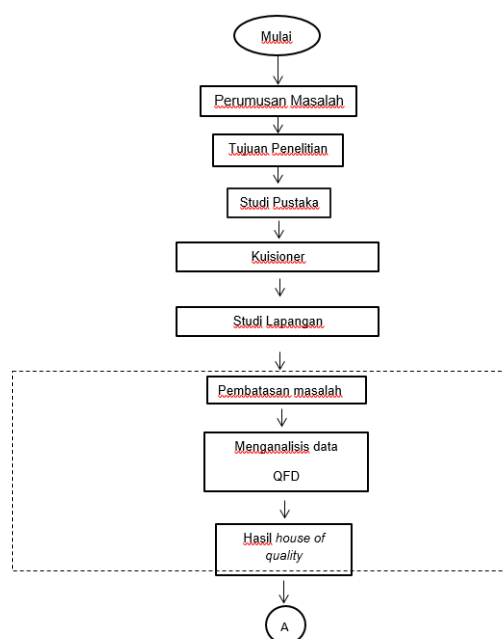
Perkembangan teknologi robot terbang di Indonesia, terbilang sangat pesat karena dorongan dan dukungan pemerintah. Salah satu bukti dapat dilihat dari suksesnya penyelenggaraan Kontes Robot Terbang Indonesia (KRTI) yang diselenggarakan setiap tahunnya. Di dalam acara tersebut, terdapat lebih dari 40 perguruan tinggi besar di seluruh Indonesia. Akan tetapi, perkembangan mengenai teknologi robot di Indonesia masih sebatas pada kontes yang diselenggarakan secara rutin dan belum diimplementasikan untuk mengatasi masalah-masalah yang lebih riil di dunia industri

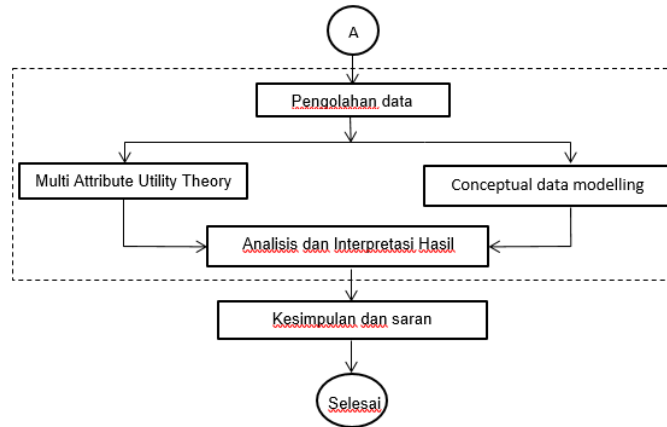
Di dalam kontes robot terbang Indonesia yang diikuti oleh beberapa perguruan tinggi di Indonesia, para kontestan berlomba lomba memperlengkapi dan melakukan pengembangan teknologi pesawat tanpa awak dengan membentuk sebuah tim untuk membuat rancang bangun produk dilombakan dan nantinya dapat dikirim untuk mengikuti kontes robot terbang Indonesia. Laboratorium robotika FT Universitas XYZ memiliki banyak mahasiswa yang telah belajar dari dasar mengenai teknologi robotika dari semester awal masa perkuliahan dan telah melakukan berbagai riset yang dapat diajukan pada kontes robot terbang Indonesia, akan tetapi tidak keseluruhan mahasiswa akan dipilih dan hanya mahasiswa dengan kriteria tertentu yang dapat mengikuti kegiatan tersebut.

Untuk penentuan konsep desain pesawat tanpa awak guna memenuhi kriteria dari panitia kontes robot terbang Indonesia. Dalam hal ini akan dicoba untuk menentukan konsep desain pesawat tanpa awak menggunakan metode QFD (*Quality Function Deployment*). QFD (*Quality Function Deployment*) adalah sebuah metode yang dibuat untuk menghubungkan perusahaan atau lembaga dengan pasar mereka. Dengan QFD, maka setiap keputusan dari perusahaan dapat dibuat dalam memenuhi kebutuhan yang diinginkan oleh konsumen. Tools QFD ini dilakukan dengan bantuan diagram matriks untuk menggambarkan data dan informasi dari konsumen dan perusahaan. Metode QFD (*Quality Function Deployment*) dapat membantu dalam fase desain produk yaitu menentukan part specification body pesawat yang sesuai dengan apa yang telah di rencanakan dan menentukan atribut tiap – tiap part.

METODE

Langkan yang dilakukan dalam melaksanakan penelitian ini dapat dilihat dengan flowchart dibawah ini :





Gambar 1. Flowcart Penelitian.

1. Teknik pengumpulan data

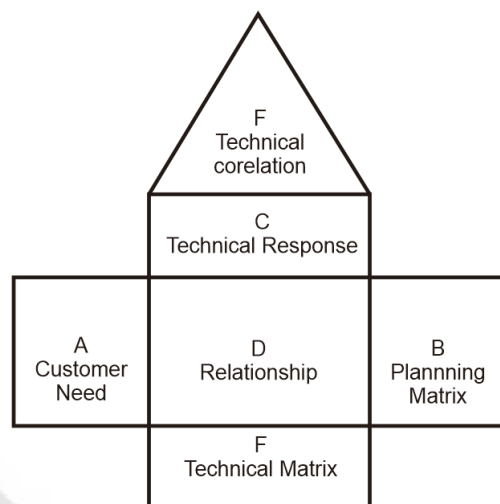
Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa hal yang dapat dilihat pada uraian dibawah ini :

a. Metode Kuisisioner

Dalam metode ini penggunaan kuisisioner merupakan sebagai alat untuk mendapatkan data dari pemakai yang nantinya akan dianalisis, kuisisioner berisikan tentang karakteristik teknis produk pesawat terbang tanpa awak.

b. Metode *House of Quality*

Metode *House of Quality* digunakan untuk pengumpulan data yang akan dianalisis. Menggambarkan matriks-matriks dalam metode QFD, dimana bagian-bagian dari matriks menunjukkan urutan pengisian bagian-bagian dari matriks perencanaan produk pesawat terbang tanpa awak tersebut.



Gambar 2. Flowcart Penelitian.

c. *Metode Multi ttribute Utility Theory* (MAUT)

Multi Attribute Utility Theory (MAUT) adalah sebuah skema evaluasi terakhir, y , (x) , dari suatu objek x yang didefinisikan sebagai bobot yang di jumlahkan dengan suatu nilai yang relevan terhadap nilai dimensinya. Hal tersebut biasa disebut sebagai nilai utilitas. Beberapa langkah penggunaan metode MAUT adalah sebagai berikut:

- 1) Memecah sebuah keputusan kedalam dimensi yang berbeda
- 2) Menentukan bobot relatif pada tiap dimensi
- 3) Mendaftarkan semua alternative yang tersedia

- 4) Menghitung nilai utility normalisasi matriks untuk setiap alternatif sesuai dengan atributnya.
 - 5) Mengalikan utility dengan bobot untuk mendapatkan nilai dari setiap alternatif.
- d. *Conceptual data modelling* (CDM)
- Berisi tentang komponen-komponen dari himpunan entitas dan himpunan relasi dimana setiap himpunan dilengkapi dengan atribut yang merepresentasikan keseluruhan fakta dari dunia nyata yang ditinjau, CDM mampu direpresentasikan dengan lebih sistematis dengan menggunakan diagram CDM, penjelasan mengenai tiap notasi di dalam CDM dapat dilihat sebagai berikut :
- 1) Persegi Empat, yang menggambarkan entitas dan dibawahnya menyatakan atribut (atribut yang berfungsi sebagai key digaris bawah).
 - 2) Garis, menyatakan Relasi sebagai penghubung antara Himpunan Relasi dengan Himpunan Entitas dan Himpunan Entitas dengan Atributnya.
 - 3) Kardinalitas Relasi dapat dinyatakan dengan banyaknya garis cabang pada garis relasi, dan pada garis Relasi dapat langsung di tuliskan nama Relasi yang menghubungkan antar Entitas.

Conceptual Data Model merupakan diagram grafis yang menggambarkan seluruh struktur logis dari sebuah basis data. Pada model ini seluruh data yang ada pada dunia nyata diterjemahkan dengan menggunakan sejumlah perangkat konseptual menjadi sebuah diagram data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *House of Quality*

1. Pengumpulan data

Data yang telah dikumpulkan pada penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh dari sebaran kuisioner yang diberikan kepada mahasiswa yang pernah mengikuti kontes robot terbang Indonesia. Kuisioner yang digunakan dalam penelitian ini berupa kuisioner tertutup, dengan total 10 pertanyaan atribut yang dibagi menjadi 3 bagian pertanyaan inti.

Kuisioner yang disebarkan kepada mahasiswa yang pernah mengikuti kontes robot terbang Indonesia sebanyak 35 dengan pembagian mahasiswa dari Universitas XYZ, data pada penelitian ini adalah keseluruhan data dan informasi yang diperoleh dari informan yang dianggap paling mengetahui secara rinci dan jelas mengenai fokus penelitian yang diteliti yaitu mengenai peningkatan kualitas robot terbang tanpa awak (UAV) yang diperlombakan.

2. Data Kuesioner Kebutuhan Konsumen (Mahasiswa)

Tabel 1. Kebutuhan dan Keinginan Mahasiswa

Atribut	Jumlah Responden
Bahan yang kuat	26
Bahan yang ringan	27
Bahan yang murah	24
Bahan mudah didapat	31
Bentuk yang menarik	22
Desain pesawat yang ergonomis	28
Ukuran yang ideal	29
Mudah pengoperasiannya	33
Jumlah daya yang efisien	25
Nilai KV motor memadai	28

Hasil dari kuesioner pertama pada metode QFD berupa 10 keinginan dan kebutuhan konsumen terhadap produk. Setelah mengetahui keinginan dan kebutuhan konsumen langkah selanjutnya menentukan nilai tingkat kepentingan (importance rating).

3. Data Tingkat Kepentingan (*Importance Rating*)

Pada kuisisioner yang kedua ini digunakan skala dibawah ini:

- 1 = Sangat Tidak Penting
- 3 = Kurang Penting
- 5 = Cukup penting
- 7 = Penting
- 9 = Sangat Penting

Tabel 2. *Data Importance Rating*

No.	Atribut Pertanyaan	Jumlah Responden Menjawab					Total	Rata-rata
		Tidak Penting	Kurang Penting	Cukup Penting	Penting	Sangat Penting		
1	Bahan kuat			2	12	21	283	8
2	Bahan ringan			4	5	26	289	8,2
3	Bahan murah			6	16	13	259	7,4
4	Bahan mudah didapat	1	4	10	13	7	217	6,2
5	Bentuk yang menarik	4	8	14	5	4	169	4,9
6	Desain pesawat yang aerodinamis			3	3	29	397	8,4
7	Ukuran ideal		5	9	14	7	221	6,3
8	Mudah dioperasikan		2	6	18	9	243	6,9
9	Jumlah daya efisien		4	7	8	16	247	7
10	Nilai KV motor memadai	2	6	8	12	7	207	5,9

Setelah mendapatkan nilai tingkat kepentingan dari setiap atribut, berikutnya adalah dengan menentukan nilai perbandingan diantara produk yang akan dilakukan pengembangan dengan produk terdahulu.

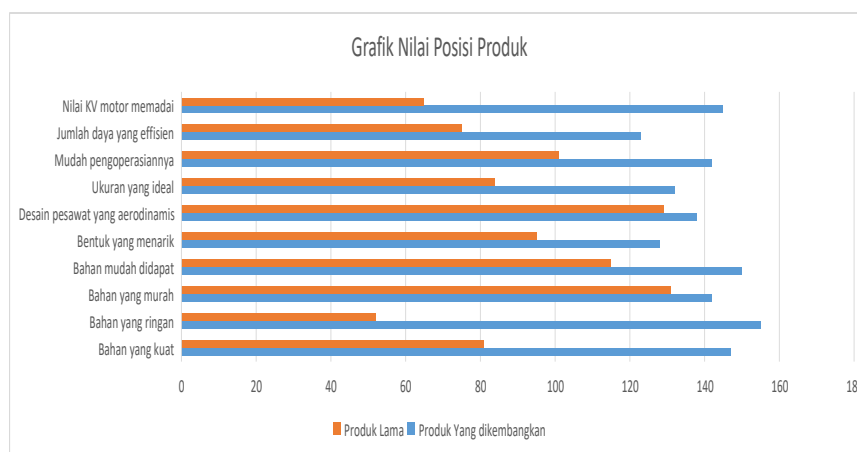
4. Nilai dari produk yang di kembangkan

Nilai produk bisa diperoleh dari perhitungan kuesioner yang telah disebar mengenai persepsi dari user pada robot pesawat tanpa awak (UAV) dan dibandingkan dengan robot pesawat tanpa awak (UAV) yang sudah pernah dibuat oleh mahasiswa sebelumnya. Nilai produk yang akan dilakukan pengembangan dan produk-produk lama dapat digambarkan dengan menggunakan skala dengan 5 range seperti dibawah ini:

- 1 = Sangat Buruk
- 2 = Buruk
- 3 = Bagus
- 4 = Lebih Baik
- 5 = Sangat Baik

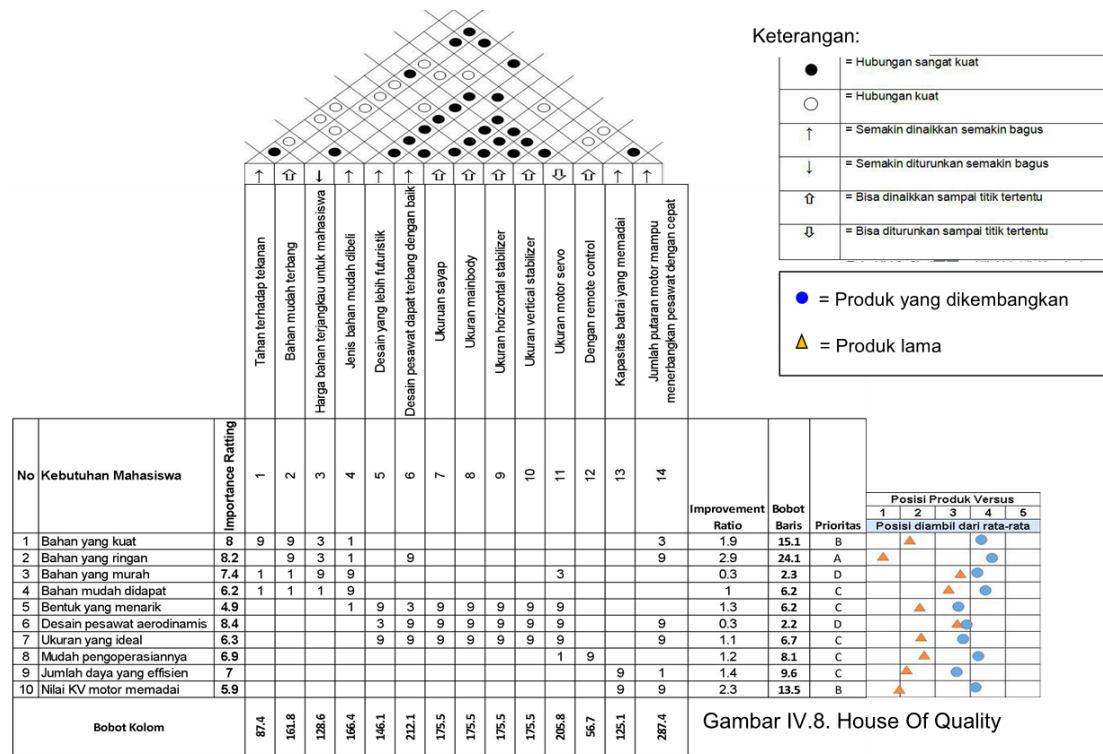
Tabel 3. *Data Importance Rating*

No.	Kebutuhan Mahasiswa	Produk yang Dikembangkan					Produk yang Pernah Dibuat						
		1	2	3	4	5	Total skor	1	2	3	4	5	Total skor
1	Bahan kuat			4	20	11	147	12	7	9	7		81
2	Bahan ringan			2	21	13	155	5	13	7	10		52
3	Bahan murah		1	3	24	7	142	4	10	10	11		131
4	Bahan mudah didapat		7	8	13	12	150	3	11	10	6		115
5	Bentuk yang menarik		4	9	17	5	128	4	18	9	3	1	84
6	Desain pesawat yang aerodinamis		2	6	19	8	138	7	7	6	15		129
7	Ukuran ideal		1	12	16	6	132	4	14	7	8	2	95
8	Mudah dioperasikan			1	8	14	142	5	6	23	1		101
9	Jumlah daya efisien	2	5	8	13	7	123	7	21	6	1		75
10	Nilai KV motor memadai			7	16	12	145	4	6	12	13		65

Gambar 3. Grafik Nilai Posisi Produk.
(Sumber : Olah Data)

5. *House of quality*

House of Quality (HOQ) berisi keinginan konsumen yang perlu diwujudkan oleh perusahaan dikarenakan hal tersebut merupakan cara sistematis untuk memenuhi desain yang diinginkan oleh konsumen. HOQ membahas mengenai proses dan produksi bahkan sampai pelayanan dari perusahaan. Beberapa hal yang diterjemahkan oleh HOQ adalah seperti apakah keinginan dari konsumen, bagaimana respon teknis dari perusahaan, hubungan antar respon teknis dan hubungan antar keinginan pelanggan, *competitive assessment* dan faktor kepentingan. HOQ terdiri dari informasi mengenai apa saja yang diinginkan konsumen, karakteristik teknis, tujuan, perbandingan produk yang dikembangkan dengan produk-produk pesaing. Keseluruhan informasi yang terdapat pada HOQ akan bermanfaat untuk perusahaan dalam menentukan tindakan yang harus diambil, serta improvement yang harus dikembangkan oleh perusahaan agar produk selalu mengalami peningkatan dari sebelumnya. Contoh dari HOQ dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4. House of Quality.
(Sumber : Olah Data)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan kepada tim robotic universitas XYZ yang bertindak sebagai konsumen, terdapat 5 kriteria nilai prioritas yang diinginkan konsumen (tim robotik) yaitu bahan yang ringan, bahan yang kuat, nilai KV motor memadai, jumlah daya yang efisien, dan mudah pengoperasiannya.

Identifikasi pengembangan proses pembuatan pesawat terbang tanpa awak ada beberapa attribute yang menjadi kapasitas teknis pengembangan produk yaitu bahan yang ringan dan bahan yang kuat. Pengembangan ini memiliki prioritas cukup tinggi, setelah kedua attribute teknis tersebut, pengembangan terhadap nilai KV motor memadai, jumlah daya yang efisien, dan mudah pengoperasiannya. Menjadi prioritas pengembangan yang paling besar. Pengembangan pada attribute yang memiliki prioritas tinggi akan mendorong pemenuhan kepuasan anggota tim (konsumen) secara signifikan, sedangkan pengembangan pada attribute teknis dengan prioritas rendah tidak akan terlalu memberikan pengaruh besar pada pemenuhan kebutuhan konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Goetsch, David. & Davis, Stanley. (2013). *Quality Management for Organizational th Excellence* (7 Ed). New Jersey : Pearson Education, Inc.
- [2] Triono, Rachmadi Agus. (2012). *Pengambilan Keputusan Manajerial : Teori dan Praktik Untuk Manajer dan Akademisi*. Jakarta : Salemba Empat.
- [3] Ulrich, Karl T. & Eppinger, Steven D. (2000). *Product Design & Development* (2 Ed). Singapore : McGraw-Hill, Inc.
- [4] Jurnal Penelitian : Bergquist, K. & Abeysekera, J. (1996), "Quality Function Deployment – A Means for Developing Usable Products", *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 14, pp. 327-39
- [5] Flanagan, John C. (1954), "The Critical Incidents Technique", *The Psychological Bulletin*, Vol. 51, pp. 327-58

- [6] Pun, K. F., Chin, K.S., & Lau, Henry. (2000), “A QFD / *Hoshin Approach for Service Quality Deployment : A Case Study*”, *Managing Service Quality: International Journal*, Vol. 10, pp. 156-70.
- [7] Akao. Y, 1998, *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirement into Product Design*, Productivity Press, Portland Oregon..
- [8] Azwar. Saifudin, 2004, *Reliabilitas dan Validitas*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.