

**USULAN PENGEMBANGAN FASILITAS DAN PERANGKAT  
KENDARAAN SIARAN LANGSUNG (OB VAN)  
(Studi Kasus di LPPL Radio Gemilang FM Magelang)**

**Affan Rifai<sup>1</sup>, Imam Djati Widodo<sup>2</sup>, Ali Parkhan<sup>3</sup>**

*Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia<sup>1,2,3</sup>*

*Jl. Kaliurang Km. 14,5 Sleman, Yogyakarta 55584*

*E-mail : affan\_r@engineer.com<sup>1</sup>, imamdjati@uii.ac.id<sup>2</sup>, aliparkhan@uii.ac.id<sup>3</sup>*

**ABSTRACT**

*OB (Outside Broadcasting) Van Radio Gemilang FM Magelang is a vehicle that has studio facilities and transmitting equipment as a studio and broadcast radio transmitters in general in the form of mini and specific functions. From various user inputs such as broadcast division, operator and technical part there are development opportunities that can be done to further improve the quality of facilities and devices according to the needs of coverage and technology activities in the future. This study involved 30 respondents who are competent in operating OB Van equipment. The method used in this development proposal using the measurement of technique parameters with QFD method up to level 2, there are 17 quality variables that are based on 8 Quality Dimension Garvin. From the results of research conducted there are 10 technical respond that can be done, with the most important development priority is software development and audio codec device to reduce digital audio transfer rate transfer with weight 297,7 and internet connection quality with weight 256,8.*

*Keywords : OB Van, QFD, Quality, Audio Codec.*

**1. PENDAHULUAN**

*Outside Broadcast (OB) atau siaran studio luar adalah fasilitas sementara pembuatan program dilokasi berlangsung berita, olahraga atau acara lainnya, dioperasikan dalam lokasi yang berbeda sesuai kebutuhan program siaran langsung yang dilakukan. Lembaga Penyiaran Publik Lokal (LPPL) Gemilang FM adalah radio siaran milik Pemerintah Kabupaten Magelang, salah satu radio yang memiliki OB Van dalam bentuk mini. OB Van yang dimiliki oleh LPPL Radio Gemilang FM adalah dibangun dengan basis mobil Nissan Evalia Tahun 2014.*

*Sebagai produk baru dan dipesan secara khusus belum dapat memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna. Secara spesifikasi dan pemenuhan kebutuhan fasilitas sudah sesuai dengan permintaan radio gemilang FM. Adapun fasilitas utama OB Van ini adalah studio siaran mini dengan perangkat pendukung mulai Mic, mixer, notebook, audio processor, pemancar STL (Studio Transmitter Link) UHF untuk menghubungkan studio mini ke studio utama di Jalan Pemuda Barat nomor 1 Muntilan.*

Salah satu kendala yang sering dikeluhkan adalah kurang optimalnya jangkauan sinyal, yang disebabkan letak geografis Magelang yang berupa pegunungan, karena pada dasarnya salah satu mekanisme perambatan gelombang radio adalah LOS (*Line of Sight*), yang merupakan lintasan gelombang radio yang mengikuti garis pandang. Transmisi ini terjadi jika antena pemancar dan penerima dapat "*saling melihat*" yaitu jika diantara keduanya dapat ditarik garis lurus tanpa hambatan apa pun (Susilawati, 2009).

Karena ada beragam perspektif yang berbeda dari masing - masing operator OB Van yang disebabkan perbedaan kemampuan dan latar belakang ketrampilan, perlu dibuat indentifikasi kebutuhan pengguna dan teknologi yang pada waktu mendatang bisa dimanfaatkan oleh berbagai radio siaran pemerintah dan swasta. Karena target pengembangan fasilitas dan perangkat dalam kendaraan OB van ini adalah dapat diterapkan diberbagai daerah di Indonesia.

### 1.1. Rumusan Masalah

Sebagai dasar untuk pengembangan fasilitas dan perangkat pada kendaraan *OB Van* ini digunakan metode QFD (*Quality Function Deployment*) untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna yang lebih spesifik, maka permasalahan tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut :

- Apakah kendaraan ini sudah mampu memenuhi fungsi dan kebutuhan pengguna mini *OB Van* sesuai kebutuhan di lapangan
- Bagaimana penerapan metode QFD terhadap prioritas perbaikan rencana pengembangan Mini *OB Van*.
- Bagaimana solusi dan implementasi hasil pengembangan melalui penyempurnaan kemampuan fasilitas perangkat hingga pelaksanaan uji coba.

### 1.2. Tujuan Penelitian

- Mengidentifikasi potensi pengembangan kemampuan, peningkatan fungsi dan fasilitas *OB Van* LPPL Radio Gemilang FM, prioritas kebutuhan pemakai, pengembangan dan penerapan teknologi terbaru.
- Menentukan parameter utama dengan dasar perspektif pengguna dan masukan informasi dari pihak terkait sebagai dasar prioritas dalam pengembangan produk tersebut.

- Uji coba hasil pengembangan, hambatan dan solusinya hingga membuat rekomendasi peningkatan kemampuan dan fasilitas yang terdapat pada *OB Van* berukuran kecil.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. *Quality Function Deployment (QFD)*

Menurut Cohen, QFD (pengembangan fungsi kualitas) adalah suatu metode untuk perencanaan dan pengembangan produk yang terstruktur yang memungkinkan team pengembangan untuk menentukan keinginan dan kebutuhan pelanggan dengan jelas, dan kemudian mengevaluasi produk atau melayani dengan kemampuan yang secara sistematis dalam pemenuhan keinginan pelanggan tersebut.

### 2.2. *Matrix House of Quality*

Matriks QFD dapat disesuaikan tergantung pada kebutuhan perancangan dan tidak setiap bagiannya harus dipertimbangkan. *Designer* dapat memilih bagian paling penting dalam pengembangan. Karena QFD ini merupakan alat yang sangat fleksibel. Yang paling penting adalah mendefinisikan hubungan yang terjadi antar parameter dan bagian tersebut tidak dapat dihilangkan dari analisis (Baczkowicz, 2015). *House of Quality (HoQ)* yang digunakan oleh QFD, merupakan matriks yang menyediakan peta konseptual untuk perencanaan dan komunikasi antar fungsi (Marini, 2015).



Gambar 1. *OB Van* Gemilang FM.

### 2.3. Delapan *Quality Dimension David A Garvin*

Delapan Dimensi Kualitas yang dikemukakan oleh David A. Garvin ini kemudian dikenal dengan 8 Dimensi Kualitas Garvin. Delapan Dimensi Kualitas Produk tersebut diantaranya adalah sebagai berikut :

- *Performance* (Kinerja).
- *Features* (Fitur).
- *Reliability* (Kehandalan).
- *Conformance* (Kesesuaian).
- *Durability* (Ketahanan).
- *Serviceability* (Perawatan Mudah).
- *Aesthetics* (Estetika / Keindahan).
- *Perceived Quality* (Kesan Kualitas).

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup yang akan diteliti adalah sebagai berikut :

- Mengidentifikasi kebutuhan utama fasilitas yang dibutuhkan dalam sebuah kendaraan *OB Van*.
- Kajian faktor dan respon teknis yang meliputi peningkatan kemampuan teknis yang dimiliki dan potensi pengembangan sesuai perkembangan teknologi terbaru dan fasilitas pendukung lain.

- Pengukuran parameter kualitas teknis, seperti kekuatan signal perangkat STL, jaringan seluler komputer, kebutuhan daya listrik pendukung dan sistem kendali perangkat, dengan didukung alat ukur peralatan elektronik dan perangkat berbasis *Radio Frequency* (RF).

### 3.2. Populasi dan Sampel

Populasi yang akan diambil sebagai responden adalah seluruh pengguna atau operator *OB Van Gemilang FM*, operator radio lain di luar pegawai *LPPL Radio gemilang FM*, karyawan radio swasta di *Magelang* dan sekitarnya dan teknisi radio yang berkompeten di bidangnya sebanyak 30 responden. Untuk menguji validitas menggunakan *product moment* atau *pearson* (*Pearson's Product Moment Coeffisient Correlation*), yaitu sebagai berikut :

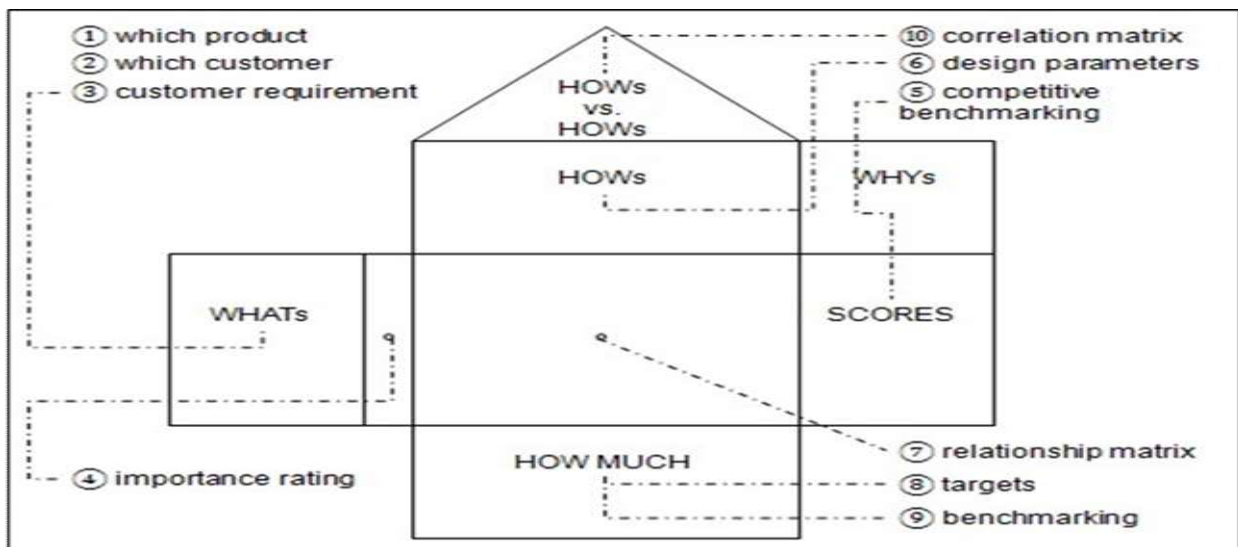
$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n(\sum X^2 - (\sum X)^2)\}(\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :  $r_{XY}$  = koefisien korelasi X dan Y, dua variabel yang dikorelasikan.

X = Skor untuk pernyataan yang dipilih

Y = Skor total

n = Jumlah responden



Gambar 2. *Matrix House of Quality* (HoQ) Menunjukkan "Ruang" Dari Berbagai Langkah Dalam Proses QFD.

Tabel 1. Dimensi Kualitas dan Kebutuhan Konsumen

NO.	DIMENSI KUALITAS	KEBUTUHAN KONSUMEN	UNIT / UKURAN
1.	<i>PERFORMANCE</i>	Kekuatan Jangkauan UHF STL <i>Transmitter</i> untuk memenuhi daerah layanan Kemudahan pengoperasian dan setup perangkat (kesiapan dan kecepatan setting perangkat dan proses <i>booting</i> ) Kelengkapan dan kualitas perangkat STL berbasis <i>Internet Protocol</i> (IP), untuk <i>audio streaming</i> . Kualitas <i>Output Audio</i> UHF STL dan <i>streaming</i> .	Kilometer / Watt Menit detik / <i>latency</i> Desibel (db) / khz
2.	<i>FEATURES</i>	Fasilitas koneksi internet, seperti jaringan 3G/4G, <i>Wifi</i> baik untuk perangkat utama maupun untuk kebutuhan <i>streaming</i> dan kebutuhan akses informasi. Kelengkapan perangkat studio siaran dalam <i>OB van</i> ( <i>Mixer, notebook, Mic, headphone, audio monitor</i> ), Genset dan perangkat AVR ( <i>Automatic Roltage Regulator</i> ). Perangkat <i>portabel</i> ( <i>wireless &amp; non wireless</i> ) untuk liputan yang sulit dijangkau (misal posisi dalam gedung dan mobil berada di luar dengan jarak minimal 100 meter).	MBpS Unit kelengkapan Meter
3.	<i>RELIABILITY</i>	Kekuatan perangkat Luar (Antena, rotator, dan perangkat <i>knock down</i> ) parameter teknis tidak banyak berubah karena sering dibongkar pasang. Kestabilan suhu perangkat saat dioperasikan dengan daya maksimum dipantau dari indikator teknis yang tersedia.	Beban kg (kilogram) Derajat celcius
4.	<i>CONFORMANCE</i>	Meja siaran, Rak perangkat standart 19" untuk menampung peralatan pemancar, audio prosesor dan perangkat lain. Kompabilitas hubungan teknis antar perangkat (Misal Standar jek audio, frekuensi perangkat <i>wireless</i> ), dan tidak ada gangguan frekuensi antar perangkat.	Skala U (1 U = 1,75 inch) MHz
5.	<i>DURABILITY</i>	Perangkat dan komponen bisa digunakan dalam jangka waktu lama (tidak memerlukan penggantian rutin). Kekuatan dan ketahanan perangkat luar, seperti antena pemancar dan perangkat terhadap suhu ekstrim (ketersediaan sealer pelindung dari rembesan air, tekanan angin dll)	Jam Bar
6.	<i>SERVICEABILITY</i>	Kemudahan dan kecepatan akses penanganan perbaikan, seperti buka tutup panel perangkat, dan sistem <i>knock down</i> peralatan	Menit
7.	<i>ASTHETICS</i>	Tata letak interior meja siaran dan Tata letak pemasangan perangkat dan kemudahan akses operasional. Pemasangan tata letak exterior (rak luar sebagai tempat meletakkan perangkat pendukung luar)	Skor 1 -100 Skor 1 -100
8	<i>PERCEIVED</i>	Kualitas desain, bahan dan <i>finishing</i> perangkat	Skor 1 -100

Tabel 2 Tingkat kepentingan (WHATs)

No.	Pertanyaan	Tingkat Kepentingan
1.	Kekuatan Jangkauan UHF STL <i>Transmitter</i>	4,4
2.	Kemudahan pengoperasian dan setup perangkat	3,8
3.	Kelengkapan dan kualitas perangkat STL berbasis <i>Internet Protocol</i> (IP)	4,3
4.	Kualitas <i>Output Audio</i> UHF STL dan <i>streaming</i>	4,0
5.	Fasilitas koneksi internet	4,1
6.	Kelengkapan studio siaran mini	4,1
7.	Perangkat <i>portabel</i> ( <i>wireless &amp; non wireless</i> )	3,9
8.	Kekuatan perangkat luar (Antena, rotator dan perangkat <i>knock down</i> )	3,9
9.	Kestabilan suhu perangkat saat dioperasikan dengan daya maksimum	3,8
10.	Meja siaran, rak perangkat standart 19"	3,6
11.	Kompabilitas parameter teknis antar perangkat	3,9
12.	Perangkat dan komponen bisa digunakan dalam jangka waktu lama	3,9
13.	Kekuatan dan ketahanan perangkat luar	4,1
14.	Kemudahan akses penanganan perbaikan, seperti buka tutup panel perangkat, dan sistem <i>knock down</i> peralatan	4,1
15.	Tata letak <i>interior</i>	3,4
16.	Pemasangan tata letak <i>exterior</i>	3,9
17.	Kualitas desain, bahan dan <i>finishing</i> perangkat	3,7

Berdasarkan analisis dengan rumus statistik dalam penelitian ini, uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan teknik Formula *Alpha Cronbach* dan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$r_{tt} = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :  
*k* = Mean Kuadrat antara subyek.  
*S<sub>i</sub><sup>2</sup>* = **Varian Item.**  
*S<sub>t</sub><sup>2</sup>* = **Varian Total.**  
*ΣS<sub>i</sub><sup>2</sup>* = **Mean Kuadrat Kesalahan.**

Untuk detail diagram alir sistematika penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.

#### 4. ANALISIS DATA

##### 4.1. Hasil Identifikasi Kebutuhan Data

Dari hasil wawancara awal dengan pengguna, dalam bentuk kuisisioner tahap I yang merupakan tipe kuisisioner terbuka sehingga pengguna atau operator ikut diberikan kesempatan jenis atribut kualitas yang diinginkan.

Kemudian dirancang kuisisioner untuk untuk mengetahui tingkat kepentingan pengguna. Disebarkan kepada pengguna *OB Van* dan operator siaran radio di wilayah Magelang sekitarnya berdasarkan 8 *Dimension Quality*.

Penilaian dengan menggunakan skala likert yaitu 1 sampe 5 untuk skor penilaiannya. Dengan kriteria masing masing skor sebagai berikut :

- Skor penilaian tingkat kepentingan
1. = Sangat Tidak Penting (STP).
  2. = Tidak Penting (TP).
  3. = Cukup Penting (CP).
  4. = Penting (P).
  5. = Sangat Penting (SP).

Skor penilaian tingkat kepuasan

1. = Sangat Tidak Puas (STP).
2. = Tidak Puas (TP).
3. = Cukup Puas (CP).
4. = Puas (P).
5. = Sangat Puas (SP).

Dari kuisisioner tersebut kemudian dilakukan uji validitas dan reabilitas sebelum dilakukan penyebaran kuisisioner lanjut. Dengan jumlah responden 30 orang, taraf signifikansi 5 % diperoleh harga r Tabel 0,361 dengan kriteria validitas r hitung > r Tabel, maka dari 20 variabel hanya terdapat 17 variabel dimensi kualitas yang valid. Reliabilitas instrumen dari penelitian ini dihitung dengan rumus *Alpha Cronbach*

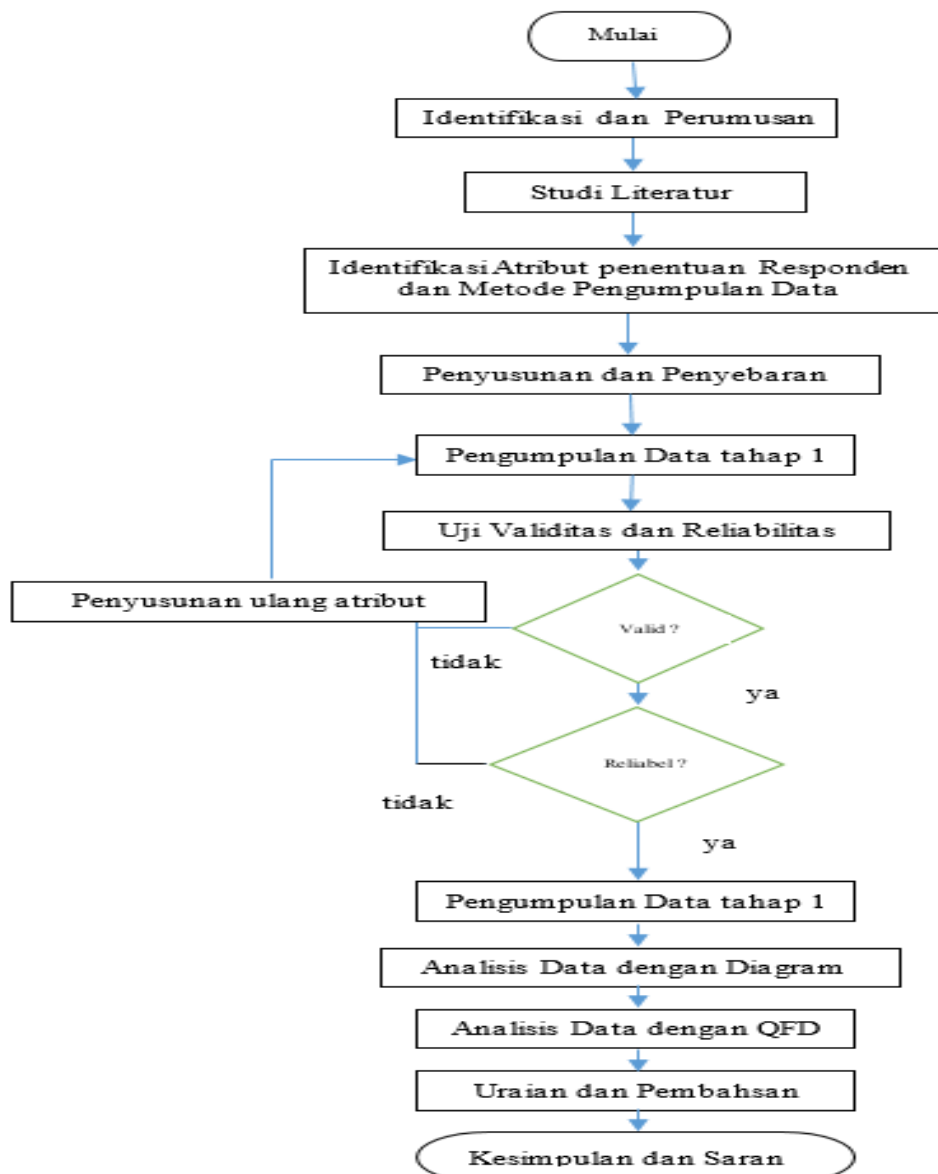
dengan syarat minimum untuk dianggap reliabel adalah > 0,7.

Dari hasil olah data statistik didapatkan *Cronbach's Alpha* 0.856 yaitu lebih besar dari 0,7, yang berarti reliabel.

## 4.2. Pengolahan Data

### 4.2.1. Menentukan *Voice of Customer (WHATs)*

Suara konsumen atau suara pelanggan dilihat sebagai keinginan pelanggan yang diperoleh dari selisih antara persepsi dan harapan dengan nilai negatif. nilai negatif dari selisih tersebut menandakan kelemahan pelayanan karena berada dibawah harapan pelanggan.



Gambar 3. Diagram Alir.

Tabel 3. *Technical Respon (HOWs)*

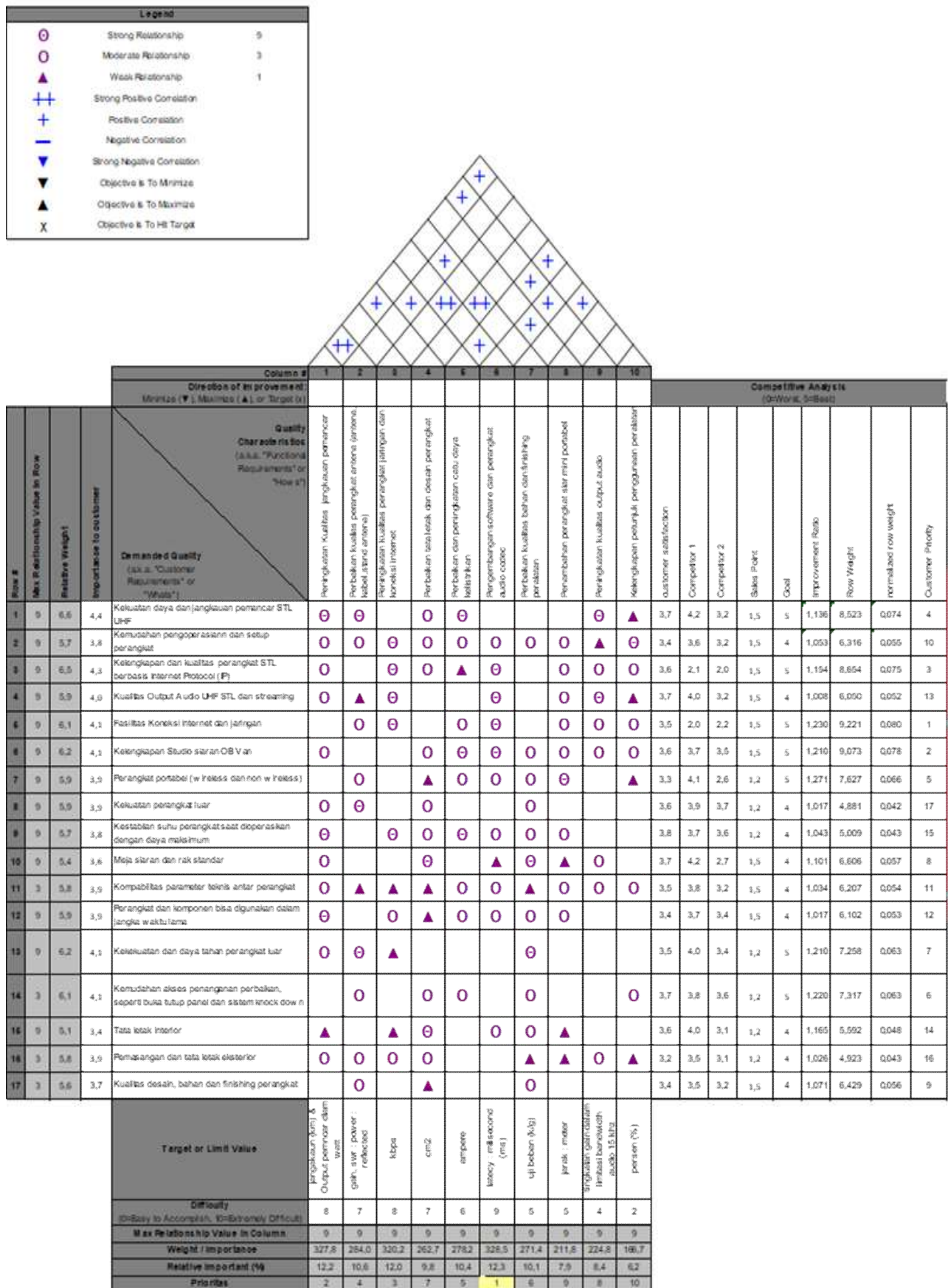
No.	Keterangan
1.	Peningkatan kualitas jangkauan pemancar
2.	Perbaikan kualitas perangkat antena UHF dan pendukungnya
3.	Peningkatan kualitas perangkat jaringan dan koneksi internet
4.	Perbaikan <i>lay out</i> dan desain perangkat
5.	Perbaikan dan peningkatan catu daya kelistrikan
6.	Pengembangan <i>software</i> dan perangkat <i>audio codec</i>
7.	Perbaikan kualitas bahan dan <i>finishing</i> perangkat
8.	Penambahan perangkat siar mini <i>portabel</i>
9.	Peningkatan kualitas <i>output audio</i>
10.	Kelengkapan petunjuk penggunaan peralatan

#### 4.2.2. Menentukan *Technical Respon (HOWs)*

Respon teknis adalah respon yang diberikan oleh perusahaan untuk memenuhi *customer needs*. Respon teknis ini diperoleh dengan cara wawancara dengan pihak perusahaan. Tanggapan ini diberikan untuk meningkatkan kualitas produk terhadap atribut – atribut yang dipentingkan konsumen.

#### 4.2.3. Menentukan Hubungan *WHATs dan HOWs (Relationships)*

*Relationship matrix* memperlihatkan hubungan antara kebutuhan konsumen dengan respon teknis. *Relationship* menunjukkan sejauh mana pengaruh respon teknis yang diberikan dalam meningkatkan kinerja atribut - atribut layanan yang dipentingkannya. Penentuan hubungan kebutuhan konsumen dengan respon teknis ini digambarkan dengan simbol  $\Theta$  (sangat kuat), O (sedang),  $\Delta$  (mungkin ada / tidak ada) dilakukan oleh pihak peneliti dengan bantuan Tim teknis dari *supplier* perangkat.



Gambar 4. Matrik HQQ I Customer Requirement to Technical Requirement.



**4.2.4. Pembentukan House of Quality (HOQ) II**

Pada matrix HOQ II ini menjelaskan apa saja yang menjadi parameter teknik dan bagaimana memenuhinya. Matrik dibuat berdasarkan penggabungan pengolahan data dari penentuan normalisasi bobot sampai dengan interaksi kebutuhan proses.

Berdasarkan Respon teknis (*Technical Requirement*) HOQ I didapatkan *process requirement* untuk HOQ II yng lebih operasional untuk memberikan proses yang bisa dilakukan dalam memenuhi kebutuhan peningkatan kualitas *OB Van* dengan masing - masing target parameter teknis yang dimiliki.

Max Relationship Value in Row	Relative Weight	Technical Respond Weight	Satuan parameter teknis	Technical Requirement (a.k.a. "Technical Requirement" or "Whats")	Column #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
					Direction of Improvement: Minimize (▼), Maximize (▲), or Target (x)											
					Process Requirement (a.k.a. "Process Requirement" or "How's")	Peningkatan daya pemancar dari 30 ke 50 watt	Peningkatan matching dan gain antena	Setting ulang parameter jaringan wifi, penggantian modem 4G	Penataan urutan peletakan dan pengoperasian perangkat	Peningkatan catu daya perangkat dari 40 ampere ke 60 ampere	Pengembangan software dan perangkat audio codec untuk mengurangi delay transfer rate audio digital	Penggantian bahan perangkat antena luar dengan 3 lapis plat alumunium	Penambahan perangkat portabel untuk menjangkau jarak 100 sampai 200 meter	Perbaikan sistem processing untuk meningkatkan kualitas audio processor	Pembuatan stiker petunjuk penggunaan, peringatan dan melengkapi user manual setiap perangkat	
9	10,0	12,20	watt	Peningkatan Kualitas jangkauan pemancar	▲	▲	▲	▲	○	○	○			○	▲	
9	8,7	10,80	db gain/swr	Perbaikan kualitas perangkat antena (antena, kabel, stand antena)	○	○		○	○			○				
9	9,8	12,00	kbps	Peningkatan kualitas perangkat jaringan dan koneksi internet			○				○		○	○	○	
9	8,0	9,80	cm2	Perbaikan tata letak dan desain perangkat	▲	○	▲	○				▲	○		▲	
9	8,5	10,40	ampere	Perbaikan dan peningkatan catu daya kelistrikan	○	▲	▲		○	▲	▲					
9	10,1	12,30	ms	Pengembangan software dan perangkat audio codec			○		▲	○				○		
9	8,3	10,10	kg	Perbaikan kualitas bahan dan finishing peralatan	▲	○		○				○				
9	8,5	7,90	watt/meter	penambahan perangkat siar mini portabel	▲	▲		○			○				▲	
9	8,9	8,40	12 khz	Peningkatan kualitas output audio	○		○				○	▲		○	▲	
9	5,1	8,20	persen %	Kelengkapan petunjuk penggunaan peralatan	▲	▲	▲	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	
Target or Limit Value					watt	db gain swr	kbps	cm2	ampere	ms	tekananbar	meter	12 khz	persen (%)		
Difficulty (0=Easy to Accomplish, 10=Extremely Difficult)																
Max Relationship Value in Column					9	9	9	9	9	9	9	9	3	9	9	
Weight / Importance					222,9	188,0	262,5	237,2	216,1	304,1	211,2	81,6	218,8	108,6		
Relative Important (%)					11,0	9,2	13,0	11,7	10,7	15,0	10,4	3,0	10,7	5,3		
Prioritas					4	8	2	3	6	1	7	10	5	9		

Gambar 5. Matrik HOQ II Customer Requirement to Technical Requirement.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada dasarnya kendaraan OB van ini sudah dapat memenuhi fungsi dan kebutuhan pengguna dilapangan, ada 17 atribut kepentingan konsumen diketahui ada 5 besar dimensi kualitas dengan urutan sebagai berikut :
  - a. Fasilitas koneksi internet dan jaringan (9,221).
  - b. Kelengkapan studio siaran OB van (9,073).
  - c. Kelengkapan dan kualitas perangkat STL berbasis *Internet Protocol* (IP) (8,654).
  - d. Kekuatan daya dan jangkauan pemancar STL UHF (8,523).
  - e. Perangkat *portabel* (*wireless* dan *non wireless*) (7,627).
2. Prioritas pengembangan OB Van sesuai dengan keinginan konsumen adalah dengan mengikuti urutan prosedur kualitas hasil analisis QFD tahap 2 dengan 10 urutan respon teknis dengan 5 tingkat kepentingan tertinggi sebagai berikut :
  - a. Pengembangan *software* dan perangkat *audio codec* untuk mengurangi *delay transfer rate audio digital* (297,7).
  - b. *Setting* ulang parameter jaringan *Wifi*, penggantian modem 4G (256,8).
  - c. Penataan peletakan dan urutan pengoperasian perangkat (240,7).
  - d. Peningkatan daya pemancar dari 30 ke 50 watt (233,7).
  - e. Penggantian bahan perangkat antena luar dengan 3 lapis plat aluminium (222,3).

3. Berdasarkan 10 identifikasi 10 respon teknis awal diukur kondisi sebelum perbaikan sesuai parameter teknis masing - masing, diantaranya target pengurangan *delay* proses *streaming audio codec* dari kondisi awal 15 detik ditargetkan dapat lebih singkat menjadi 0,3 detik hingga 1,5 detik, demikian juga target *output* pemancar dari 30 watt menjadi 50 watt ERP. Sebagian parameter tersebut dilakukan uji coba hasil untuk menguji peningkatan kemampuan setelah dilakukan perbaikan.

### 5.2. Saran

Dari hasil identifikasi tingkat kepentingan konsumen tertinggi adalah pengembangan *software* dan perangkat *audio codec* untuk mengurangi *delay transfer rate audio digital*, penelitian selanjutnya adalah diharapkan mengkaji pengembangan teknologi *audio codec* untuk berbagai keperluan liputan dan komunikasi berbasis *internet protocol* yang didukung pemanfaatan media *mobile* seperti *tablet* dan *smartphone*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baczkowicz., 2015, Optimizing parameters of a technical system using quality function deployment method, *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 95 (2015) 012119.
- BBC., 2013. Case study: radio outside, <http://www.bbc.co.uk/academy/production/radio/outside-broadcasts/article/art20130702112135997>.
- BBC., 2013. Tips: planning a radio OB, <http://www.bbc.co.uk/academy/production/article/art20130702112136294>.

- Bolar, A.A., & Tesfamariam, S., Sadiq, Rehan., 2016, *Framework for prioritizing infrastructure user expectations using Quality Function Deployment (QFD)*, International Journal of Sustainable Built Environment (2017) 6, 16–29 disertai Contoh Aplikasi dalam Kasus Penelitian, PT. Indeks, Jakarta.
- Falk, B., & Schmitt, R., 2014, *Sensory QFD : Matching Sensation with Measurement*, Procedia CIRP 17 ( 2014 ) 248 – 253.
- Falk, Smith., 2014, *Sensory QFD : Matching Sensory with Measurement*, Laboratory for Machine Tools and Production Engineering at the RWTH Aachen University Steinbachstraße 19, 52074 Aachen, Germany.
- Ginting. R., 2009, *Perancangan Produk, Graha Ilmu*, Yogyakarta.
- Guo, Qi., Sheng. Kuangjie., 2017, *Research on Element Importance of Shafting Installation Based on QFD and FMEA*, Procedia Engineering 174 ( 2017 ) 677 – 685.
- Hassan A., 2014, *Clustering based matrix for selecting optimal tools and techniques in quality management*, University of Northern Iowa.
- Ionica C. A., & Leba M., 2014, *QFD Integrated in New Product Development – Biometric Identification System Case Study*, Procedia Economics and Finance 23 ( 2015 ) 986 – 991.
- Maldovan., 2014, *QFD emplyment for a new product design in a mineral water company*, Petru maior University, Romania.
- Mansilla, J. E., & Precler, J. T., 2016, *Service quality study in property and casualty insurance market using the Quality Function Deployment methodology*, Proceedings of the 2nd ICQEM Conference, Guimarães, Portugal, 2016 p 174-188.
- Marini, C.D., Fatchurrahman, N., Azhari, A., Suraya., 2015, *Product Development using QFD, MCDM and the Combination of these Two Methods*, *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 114 (2016) 012089.
- Rome., 2006, ERC Report, *Handbook On Radio Equipment And Systems Radio Microphones And Simple Wide Band Audio Links*. European Radio Communications Committee (ERC) within the European Conference of Postal and Telecommunications Administrations (CEPT).
- Singhaputtangkul, N., Low, S., P., Teo, A.L., Hwang., 2013, *Knowledge-based Decision Support System Quality Function Deployment (KBDSS-QFD) tool for assessment of building envelopes*, Department of Building, School of Design and Environment, *National University of Singapore, 4 Architecture Drive, 117566 Singapore*, Singapore.

- Susilawati, I., 2009, Teknik Telekomunikasi Dasar, Komunikasi Radio, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Yogyakarta.
- Stylidis, k., Wickman, C., Soderberg, R., 2015, *Defining perceived quality in the automotive industry: an engineering approach*, Procedia CIRP 36 ( 2015 ) 165 – 170.
- Taifa, I.W., Desai, D. A., 2015, *Quality Function Deployment Integration with Kano Model for Ergonomic Product Improvement (Classroom Furniture) - A Review*, Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST) ISSN: 3159-0040.
- Widoyoko, E.P., 2012, Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian, Pustaka pelajar, Yogyakarta.
- Wijaya, Tony, 2011, Manajemen kualitas Jasa: Desain Servqual, QFD, dan Kano.
- Zadri, H.R., & Irfansyah, D.A., 2015, *Investigation of Customer and Technical Requirements for Designing an Ergonomics Notebook Soft case using Quality Function Deployment (QFD) Approach*, Conference: International Conference on Industrial Engineering, Management Science and Applications (ICIMSA 2015), At Tokyo, Japan.