

**PERANCANGAN PENINGKATAN KUALITAS PENYELENGGARAAN
PELAYANAN PENDIDIKAN TK TELKOM BUAH BATU MENGGUNAKAN
METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)**

***DESIGN OF EDUCATION SERVICE QUALITY IMPROVEMENT IN TK TELKOM
BUAH BATU USING QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) METHOD***

¹Salsabila Diarnie Larasati, ²Yati Rohayati, ³Boby Hera Sagita

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University
¹salsadiarla@students.telkomuniversity, ²yatirohayati@telkomuniversity.ac.id, ³bobyhs.telkomu@gmail.com

Abstrak

Pentingnya pendidikan anak usia dini mulai diperhatikan oleh masyarakat. Oleh karena itu, orang tua mulai memilih Taman Kanak-kanak (TK) dengan kualitas terbaik bagi anaknya. TK Telkom Buah Batu merupakan salah satu TK yang dikelola oleh Yayasan Pendidikan Telkom (YPT) dengan *branding* sebagai *Integrated Islamic Early Childhood School*. Namun, saat ini TK Telkom Buah Batu mengalami permasalahan mengenai jumlah siswa pendaftar yang tidak sesuai target dalam beberapa tahun berturut-turut. Oleh karena itu, TK Telkom Buah Batu akan melakukan peningkatan kualitas penyelenggaraan pelayanan pendidikan untuk dapat mencapai target jumlah pendaftar di tahun ajaran baru.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi pengembangan peningkatan kualitas penyelenggaraan pelayanan pendidikan berdasarkan sebelas *true customer needs*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quality Function Deployment* (QFD). Metode QFD dilakukan dengan tiga tahap. Tahap pertama adalah QFD iterasi satu, yaitu *House of Quality* untuk menentukan prioritas karakteristik teknis. Tahap selanjutnya adalah pengembangan konsep untuk membuat beberapa konsep alternatif yang akan dipilih oleh TK Telkom Buah Batu untuk dikembangkan. Tahap terakhir adalah QFD iterasi dua, yaitu *Part Deployment* yang bertujuan untuk menentukan prioritas *critical part*. Hasil dari penelitian ini adalah tujuh karakteristik teknis prioritas dan enam belas *critical part* prioritas yang menghasilkan sebelas rekomendasi akhir.

Kata Kunci: *Quality Function Deployment, True Customer Needs, House of Quality, Part Deployment, TK Telkom Buah Batu*

Abstract

The importance of early childhood education began to be noticed by the community. Therefore, parents begin to choose kindergarten (TK) with the best quality for their children. TK Telkom Buah Batu is one of kindergarten managed by Yayasan Pendidikan Telkom (YPT) with branding as Integrated Islamic Early Childhood School. However, at this time TK Telkom Buah Batu experienced problems regarding the number of applicant students who did not fit the target in several consecutive years. Therefore, TK Telkom Buah Batu will improve the quality of education service to reach the target number of applicants in the new school year.

This study aims to provide recommendations on improving the quality of education service based on eleven true customer needs. The method used in this research is Quality Function Deployment (QFD). QFD method is done with three stages. The first stage is QFD iteration one, namely House of Quality to determine the priority of technical characteristics. The next stage is the development of the concept to create some alternative concepts that will be selected by TK Telkom Buah Batu to be developed. The last stage is QFD iteration of two, namely Part Deployment which aims to determine the priority of critical part. The results of this study are seven priority technical characteristics and sixteen priority critical parts that result in eleven final recommendations.

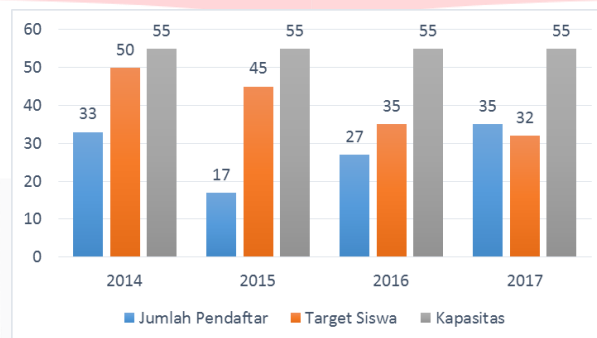
Keywords: *Quality Function Deployment, True Customer Needs, House of Quality, Part Deployment, TK Telkom Buah Batu*

1. Pendahuluan

Perkembangan Taman Kanak-kanak (TK) di Indonesia cukup pesat. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya jumlah TK yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Provinsi Jawa Barat berada pada posisi ketiga dengan jumlah lembaga TK yaitu 8.445 sekolah [1]. Setiap tahunnya terdapat peningkatan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi persaingan antara lembaga TK di Jawa Barat. Jumlah TK di Kota Bandung adalah 474 lembaga. Objek dalam penelitian ini berada pada Kecamatan Lengkong. Jumlah TK pada Kecamatan Lengkong adalah 20 lembaga. Jumlah ini cukup banyak dibandingkan dengan jumlah TK pada kecamatan lainnya. Hal ini semakin memperkuat persaingan yang terjadi bagi objek penelitian.

TK Telkom merupakan sekolah untuk anak usia dini yang tergabung dalam Telkom Schools dan dikelola oleh Yayasan Pendidikan Telkom (YPT). TK Telkom memiliki visi yaitu menjadi lembaga pendidikan usia dini dengan standar mutu untuk membentuk insan berkarakter unggul. Terdapat 32 sekolah TK Telkom yang tersebar di seluruh Indonesia. Pada wilayah Kota Bandung dan sekitarnya, terdapat empat sekolah dan salah satunya merupakan TK Telkom Buah Batu. TK Telkom Buah Batu terletak pada Jalan BKR No.11 Bandung dan telah berdiri sejak tahun 2009 dengan nama awalnya yaitu TK Sandhy Putra. TK Telkom mulai melakukan *rebranding* sebagai TK dengan segmen pasar kalangan menengah ke atas yaitu pada tahun 2017. Sekolah ini memiliki tiga jenis kelas, yaitu Kelompok Bermain, TK A, dan TK B.

Berdasarkan wawancara pendahuluan dengan para orang tua yang memiliki anak usia dini bahwa nama TK Telkom Buah Batu belum terlalu dikenal. Hal ini dibuktikan dengan jumlah pendaftar TK Telkom Buah Batu dari tahun 2014-2017. Berikut merupakan grafik jumlah pendaftar TK Telkom Buah Batu.



Gambar 1 Jumlah Pendaftar TK Telkom Buah Batu Tahun 2013-2017

Pada Gambar 1 menunjukkan jumlah pendaftar selama empat tahun terakhir pada TK Telkom Buah Batu. Jika dilihat dari grafik jumlah pendaftar pada TK Telkom Buah Batu, jumlah pendaftar telah memenuhi target pada tahun 2017. Hal ini dikarenakan pihak TK Telkom Buah Batu menetapkan penurunan jumlah target pendaftar yang signifikan setiap tahunnya mulai dari 50 siswa pada tahun 2014 hingga 32 siswa pada tahun 2017. TK Telkom Buah Batu memiliki jumlah siswa yang masih tergolong sedikit karena sekolah ini memiliki kapasitas hingga 55 siswa, sehingga jumlah siswa masih dapat ditingkatkan.

Berdasarkan wawancara dengan pihak TK Telkom Buah Batu, dalam persaingannya TK Telkom Buah Batu memiliki beberapa kompetitor dan salah satunya adalah TK Binekas. TK Binekas merupakan TK yang baru dirilis sejak tahun 2014 namun memiliki perkembangan yang cepat dan baik. Jumlah pendaftar TK Binekas selalu melebihi kapasitas siswa pada TK tersebut, yaitu 80 siswa.

Tabel 1 Studi Komparasi dengan Kompetitor

Komplain	Kondisi TK Telkom Buah Batu	Kondisi TK Binekas
Fasilitas	Kebersihan fasilitas kurang diperhatikan	Kebersihan fasilitas selalu diperhatikan
Komunikasi	Buku komunikasi orang tua dan guru tidak dilengkapi secara rutin sehingga komunikasi menjadi kurang lancar	Buku komunikasi orang tua rutin diisi
Program Pembelajaran	Kegiatan <i>outing</i> yang tidak berjalan sesuai rencana	Kegiatan <i>outing</i> dilakukan secara rutin dan sesuai dengan jadwal

Hasil survei pendahuluan diperoleh melalui observasi dan *depth interview* dengan responden orang tua siswa TK Telkom Buah Batu dan TK Binekas. Dari hasil studi komparasi antara TK Telkom Buah Batu dan TK Binekas, kondisi eksisting memiliki kekurangan pada fasilitas, komunikasi, dan program pembelajaran, sehingga program eksisting perlu dilakukan perbaikan dengan mengidentifikasi kebutuhan pelanggan dan menyesuaikan dengan kemampuan objek. Hasil tersebut akan menjadi *input* untuk menghasilkan karakteristik teknis dan *critical part* untuk pengembangan pada penelitian ini. Berdasarkan permasalahan yang dialami, TK Telkom Buah Batu harus melakukan perbaikan pada kualitas penyelenggaraan layanan pendidikan sehingga dapat memenangkan kompetisi dengan kompetitornya.

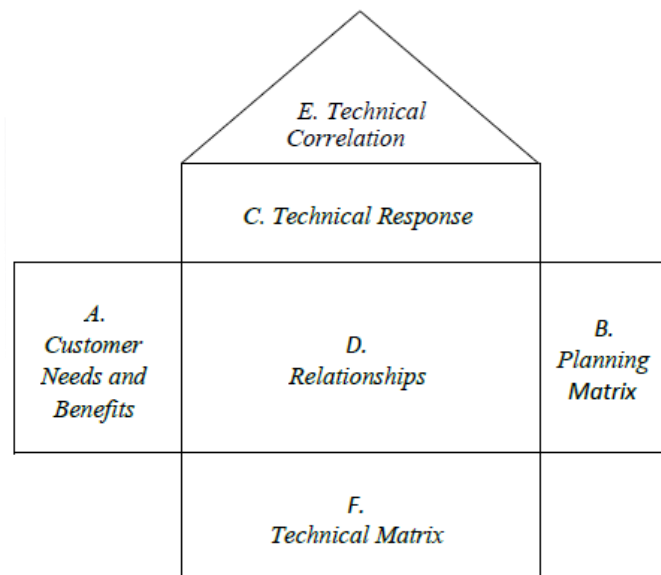
2. Tinjauan Pustaka

2.1 Quality Function Deployment (QFD)

QFD merupakan metode dan teknik yang digunakan untuk mengembangkan kualitas desain untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan menerjemahkan keinginan konsumen menjadi target desain dan dijadikan kualitas utama yang harus digunakan seluruh tahap produksi [2].

2.2 QFD Iterasi Satu

Pada QFD iterasi satu, dilakukan untuk mengkonversi *Voice of Customer (VoC)* ke dalam karakteristik teknis. Pengonversian tersebut diperlukan suatu matriks yang dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan yang disebut QFD iterasi satu atau yang lebih dikenal dengan *House of Quality (HoQ)* [3]. Bagan HoQ secara umum ditunjukkan sebagai berikut.



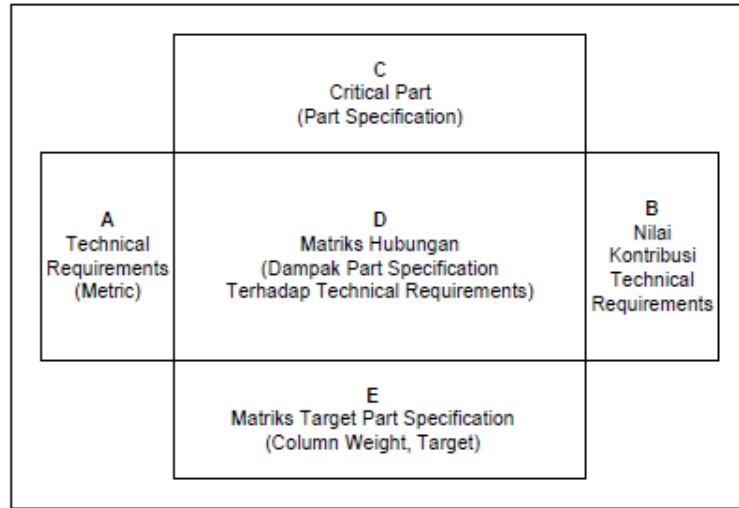
Gambar 2 House of Quality

2.3 Pengembangan Konsep

Pengembangan konsep merupakan tahap pengembangan yang berdasarkan kepada karakteristik teknis QFD iterasi satu yang diturunkan pada tahap QFD iterasi dua. Tujuan pada tahap ini adalah membantu perusahaan dalam menentukan arah untuk memperbaiki konsep yang sudah dijalankan menjadi lebih baik. Pengembangan konsep terdiri atas dua tahapan, yaitu penentuan konsep dan tahap pemilihan konsep [4].

2.4 QFD Iterasi Dua

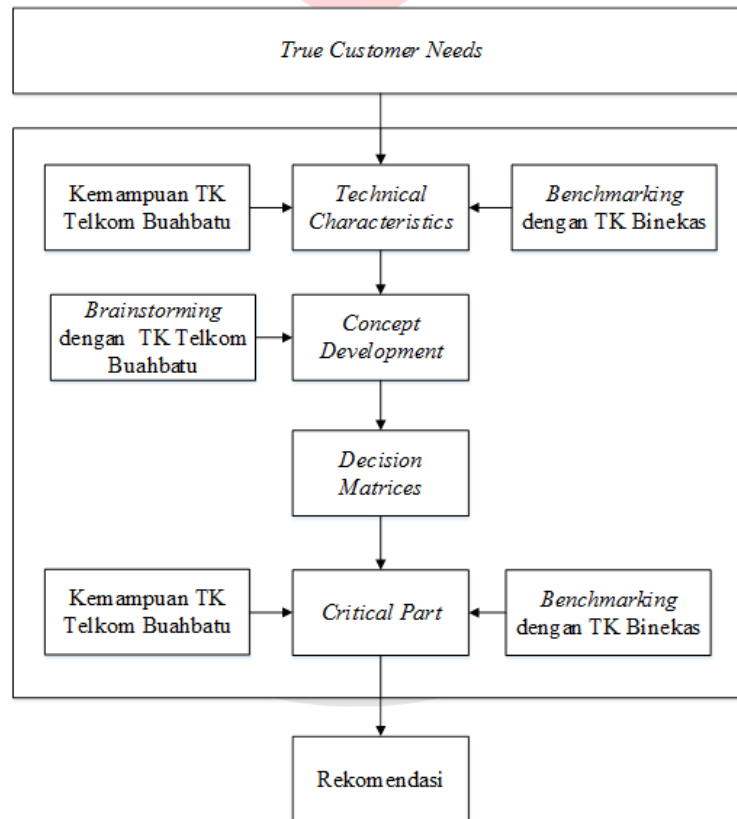
QFD Iterasi dua biasa disebut sebagai *part deployment*. Pada proses perancangan dan pengembangan produk, matriks *part deployment* termasuk ke dalam tahap perencanaan komponen.



Gambar 3 Part Deployment

3. Metode Penelitian

Pada Gambar 3 dapat diketahui model konseptual dalam penelitian ini.



Gambar 4 Model Konseptual

Tahap pertama adalah memperoleh data *true customer needs*. Atribut yang didapatkan tersebut diperoleh dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan dengan integrasi *Refined Kano* dan *Education Quality*. Atribut tersebut akan digunakan sebagai *input* dalam penelitian ini. Selain data *customer needs*, diperoleh pula nilai harapan pelanggan untuk setiap *customer needs*. Nilai harapan pelanggan dari *Refined Kano* tersebut akan digunakan untuk mencari nilai *adjusted importance*. *Customer needs* selanjutnya akan dikombinasikan dengan karakteristik teknis menggunakan metode QFD (*Quality Function Deployment*) sehingga dapat diperoleh karakteristik teknis yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan.

Tahap selanjutnya yaitu tahap pengembangan konsep. Pengembangan konsep dilakukan melalui dua tahap, yaitu penentuan konsep dan pemilihan konsep. Pengembangan konsep dilakukan untuk mendapatkan suatu *critical part* dari kombinasi karakteristik teknis dan pengembangan konsep yang telah dilakukan.

Tahap selanjutnya yang dilakukan adalah menentukan prioritas *critical part* yang merupakan *output* dari penelitian ini. Penentuan prioritas *critical part* berdasarkan hasil dari studi komparasi dengan perusahaan kompetitor, kemampuan perusahaan dalam melakukan pengembangan produk, pengukuran setiap *critical part* (*direction of goodness*), dan target yang harus dicapai dalam rangka penentuan prioritas *critical part*.

4. Pembahasan

Pada tahap pertama terdapat *input* berdasarkan hasil dari penelitian sebelumnya, yaitu analisis kebutuhan layanan pendidikan TK Telkom Buah Batu menggunakan integrasi *Education Quality* dan *Refined Kano*. Berikut ini merupakan data *true customer needs*, NKP, dan kategori Kano.

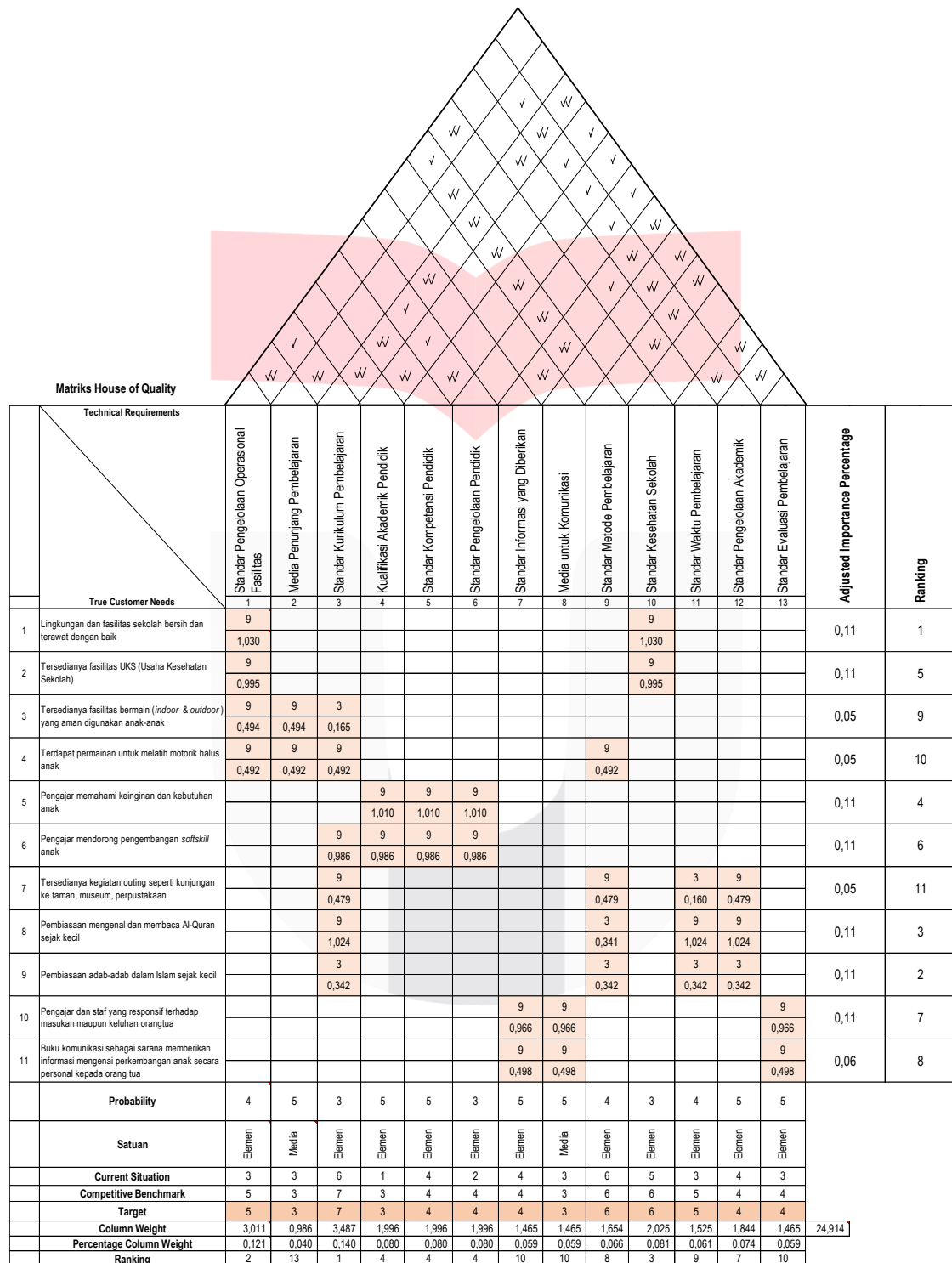
Tabel 2 *True Customer Needs*

No.	Atribut	Kode Atribut
1	Lingkungan dan fasilitas sekolah bersih dan terawat dengan baik	SAF-2
2	Tersedianya fasilitas UKS (Usaha Kesehatan Sekolah)	SAF-4
3	Tersedianya fasilitas bermain (<i>indoor & outdoor</i>) yang aman digunakan anak-anak.	SAF-5
4	Terdapat permainan untuk melatih motorik halus anak, seperti: merangkai <i>puzzle</i> , menyusun lego atau balok kayu, bermain lilin mainan, melipat kertas origami, bermain kelereng, bermain congklak, bermain pasir, dll	ACT-1
5	Pengajar memahami keinginan dan kebutuhan anak	INT-2
6	Pengajar mendorong pengembangan <i>softskill</i> anak	INT-4
7	Tersedianya kegiatan <i>outing</i> seperti kunjungan ke taman, museum, perpustakaan	PST-3
8	Pembiasaan mengenal dan membaca Al-Quran sejak kecil	PST-4
9	Pembiasaan adab-adab dalam Islam sejak kecil (seperti: adab di kamar mandi/toilet, adab berpakaian, dan adab makan)	PST-5
10	Pengajar dan staf yang responsif terhadap masukan maupun keluhan orang tua	PAS-4
11	Buku komunikasi sebagai sarana memberikan informasi mengenai perkembangan anak secara personal kepada orang tua	PAS-5

Tabel 3 *True Customer Needs*, NKP, dan Kategori Kano

No.	Kode <i>True Customer Needs</i>	NKP	Kategori Kano
1	SAF-2	3,883	O
2	SAF-4	3,750	O
3	SAF-5	3,725	M
4	ACT-1	3,708	M
5	INT-2	3,808	O
6	INT-4	3,717	O
7	PST-3	3,608	M
8	PST-4	3,858	O
9	PST-5	3,867	O
10	PAS-4	3,642	O
11	PAS-5	3,758	M

Karakteristik teknis diidentifikasi berdasarkan sebelas *true customer needs* pada Tabel 3. Karakteristik teknis diperoleh dengan diskusi bersama pihak manajemen TK Telkom Buah Batu dan *benchmarking* dengan kompetitornya, yaitu TK Binemas. Tahap selanjutnya adalah dengan menentukan nilai hubungan antara *true customer needs* dan karakteristik teknis dengan QFD iterasi satu, yaitu *House of Quality*. Berikut ini merupakan hasil pengolahan data menggunakan matriks *House of Quality*.



Gambar 5 House of Quality

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *House of Quality*, diperoleh tujuh karakteristik teknis prioritas. Karakteristik teknis prioritas yang telah teridentifikasi digunakan untuk penentuan konsep. Pada penentuan konsep, penelitian ini menggunakan dua macam konsep, yaitu konsep internal dan eksternal. Konsep internal

bersumber pada ilmu pengetahuan tim pengembang. Konsep eksternal bersumber pada beberapa sumber acuan, seperti buku, jurnal, dan artikel terkait.

Terdapat tiga pilihan konsep yang akan dipilih salah satu untuk dikembangkan lebih lanjut menggunakan metode *decision matrices*. Konsep-konsep tersebut adalah konsep A (optimasi), konsep B (inovasi), dan konsep C (kombinasi). Berikut ini merupakan matriks penilaian konsep.

Tabel 4 Matriks Penilaian Konsep

Kriteria Seleksi	Eksisting	Konsep A	Konsep B	Konsep C
Efektivitas	0	0	0	+
Efisiensi	0	0	0	+
Kelayakan	0	0	+	+
Kemudahan Realisasi	0	+	+	0
Perkiraan Biaya	0	0	-	-
Jumlah +	0	1	2	3
Jumlah 0	5	4	2	1
Jumlah -	0	0	1	1
Total	0	1	1	2
Peringkat	4	2	2	1
Lanjutkan	Tidak	Tidak	Tidak	Ya

Pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa konsep yang terpilih untuk dikembangkan adalah konsep C. Alasan terpilihnya konsep C karena memiliki peringkat tertinggi dibandingkan dengan konsep lainnya serta kombinasi atribut yang cukup untuk memenuhi target perbaikan yang diinginkan. Konsep C akan diidentifikasi dan menghasilkan *critical part*. *Critical part* adalah hasil turunan dari karakteristik teknis yang diperoleh dari pengolahan data dengan QFD iterasi satu (*House of Quality*). *Critical part* diperoleh dengan melakukan *brainstorming* bersama pihak manajemen TK Telkom Buah Batu, komparasi dengan kompetitor, serta hasil dari studi literatur tentang regulasi pendidikan anak usia dini. Tahap selanjutnya adalah dengan menentukan nilai hubungan antara karakteristik teknis dan *critical part* dengan QFD iterasi dua, yaitu *Part Deployment*. Berikut ini merupakan hasil pengolahan data menggunakan matriks *Part Deployment*.

Direction of Goodness	TB	TB	TB	MTB	MTB	MTB	TB	MTB	MTB	MTB	MTB	MTB	TB	TB	TB	MTB	MTB	TB	MTB	Percentage Column Weight		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		20	21
Critical Part	Jenis Stimulasi yang Diberikan	Kriteria Peserta Didik Anak Berkebutuhan Khusus	Kriteria Kurikulum Inklusif	Jenis Fasilitas Inklusif	Jenis Perawatan Kebersihan	Jumlah Program Pembelajaran	Prosedur Kebersihan	Jumlah Fasilitas Kesehatan	Kriteria Kotak P3K	Kriteria Ruang UKS	Frekuensi Seminar	Frekuensi Training & Outbound	Frekuensi Studi Banding	Kriteria Program Peningkatan Mutu Pengajar	Badan Penyelenggara Program Peningkatan Mutu Pendidik	Minimal Pengalaman Kerja	Minimal Tingkat Pendidikan Formal	Frekuensi Kegiatan Outing	Frekuensi Pembiasaan Islam	Prosedur Evaluasi Pembelajaran Harian	Jenis Konten Evaluasi Pembelajaran Harian	
Technical Requirements	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	Standar Kurikulum Pembelajaran	1,088	0,363	1,088	1,088													0,121	0,121	0,363	0,363	0,121
2	Standar Pengelolaan Operasional Fasilitas				0,420	1,260	1,260															0,140
3	Standar Kesehatan Sekolah							0,240	0,721	0,240												0,080
4	Standar Pengelolaan Pendidik									0,721	0,240	0,240	0,721	0,721								0,080
5	Kualifikasi Akademik Pendidik														0,244	0,721						0,081
6	Standar Waktu Pembelajaran																0,551	0,551				0,061
7	Standar Evaluasi Pembelajaran																			0,529	0,529	0,059
Probability	4	4	4	3	5	4	4	3	5	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	5	5	
Satuan	Unit	Kriteria	Kriteria	Jenis	Unit	Program	Prosedur	Unit	Unit	Elemen	Kali/tahun	Kali/tahun	Kali/tahun	Program	Badan	Tahun	Elemen	Kali/Semester	Hari/Minggu	Prosedur	Jenis	
Current Situation	0	3	0	0	8	2	0	1	11	0	2	1	1	2	2	0	2	2	1	0	0	
Competitive Benchmark	4	4	5	5	8	3	1	2	11	3	6	1	1	3	3	1	2	3	1	1	2	
Target	4	4	5	5	8	3	1	2	11	3	6	1	1	3	3	1	2	3	1	1	2	
Column Weight	1,088	0,363	1,088	1,088	0,420	1,260	1,260	0,240	0,721	0,240	0,721	0,240	0,240	0,842	0,842	0,606	1,084	0,913	0,913	0,529	0,529	15,228
Percentage column weight	0,071	0,024	0,071	0,071	0,028	0,083	0,083	0,016	0,047	0,016	0,047	0,016	0,016	0,055	0,055	0,040	0,071	0,060	0,060	0,035	0,035	
Ranking	3	17	3	3	16	1	1	18	11	18	11	18	18	9	9	13	6	7	7	14	14	

Gambar 6 Part Deployment

Berdasarkan Gambar 6, terdapat 21 *critical part* awal dan terpilih enam belas *critical part* untuk menjadi prioritas pengembangan. Pengembangan dilakukan untuk menentukan rekomendasi akhir untuk pengembangan pelayanan pendidikan pada TK Telkom Buah Batu. Berikut ini merupakan rekomendasi akhir untuk pengembangan pelayanan pendidikan pada TK Telkom Buah Batu.

Tabel 5 Rekomendasi Akhir

Rekomendasi	Kode <i>True Customer Needs</i>
Menerapkan kurikulum inklusi dan melengkapi fasilitas pendukungnya	INT-4
Mengadakan program pembersihan skala sedang dan dilakukan rutin per bulan untuk pembersihan fasilitas yang lebih mengacu terhadap masalah kebersihan sekolah	SAF-2
Menggunakan <i>checklist monitoring</i> kebersihan pada setiap fasilitas	
Menambah jumlah kotak P3K dan kelengkapannya pada setiap ruang kelas	SAF-4
Penambahan ruang UKS dengan fasilitas yang cukup dan lokasi yang strategis di lingkungan sekolah	
Penambahan frekuensi menjadi minimal satu kali per dua bulan dan pembuatan jadwal rutin seminar untuk diikuti pendidik	PAS-4
Penambahan fokus program pengembangan program pendidik yaitu tentang kurikulum inklusi dan anak berkebutuhan khusus	INT-2
Penentuan standar minimal satu tahun pengalaman kerja di bidang serupa	
Penambahan frekuensi <i>outing</i> menjadi minimal tiga kali dalam satu semester dan membuat jadwal untuk kegiatan <i>outing</i> secara rinci	PST-3
Penambahan frekuensi pembiasaan islam menjadi setiap hari, yaitu dengan kegiatan salat duha setiap memulai pembelajaran di kelas	PST-5
Penetapan evaluasi pembelajaran harian dengan memanfaatkan buku komunikasi dengan konten kegiatan harian siswa dan perkembangannya secara personal	PAS-5

Enam belas *critical part* yang diperoleh pada tahap sebelumnya dianalisis untuk menghasilkan rekomendasi akhir untuk pengembangan pelayanan pendidikan pada TK Telkom Buah Batu. Pada Tabel 5 dapat diketahui bahwa diperoleh sebelas hasil rekomendasi akhir yang dapat memenuhi delapan *true customer needs*.

5. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan beberapa kesimpulan, yaitu hasil dari QFD iterasi satu terdapat tiga belas karakteristik teknis yang diperoleh berdasarkan *true customer needs* dan tujuh diantaranya merupakan prioritas untuk dikembangkan. Pada QFD iterasi dua diperoleh 21 *critical part* dan enam belas diantaranya merupakan prioritas untuk dikembangkan. Peningkatan kualitas pelayanan penyelenggaraan pendidikan TK Telkom Buah Batu dilakukan dengan pembuatan rekomendasi untuk mencapai setiap target yang telah ditetapkan. Terdapat sebelas rekomendasi yang dapat dijadikan sebagai referensi oleh pihak TK Telkom Buah Batu untuk meningkatkan kualitas pelayanan penyelenggaraan pendidikan.

Daftar Pustaka:

- [1] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Pusat Data dan Statistik Pendidikan dan Kebudayaan (2017). *Jumlah Sekolah Menurut Status Sekolah Tiap Provinsi*. Diakses pada tanggal 1 Desember 2017 Pukul 21.15, dari Kemendikbud: <http://publikasi.data.kemdikbud.go.id/>
- [2] Akao, Y. (1990a), *An introduction to quality function deployment*, in Akao, Y. (Ed.), *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design*, Productivity Press, Cambridge, MA.
- [3] Cohen, L. (1995). *Quality Function Deployment: How to Make QFD Work for You*. Massachusetts: Addison Wesley Publishing Company.
- [4] Ulrich, Karl T., and Eppinger, Steven D., (2012). *Product Design and Development*. Edisi ke-4. New York: Mc Graw Hill Book.