

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Pustaka

Studi pustaka dibuat untuk mengetahui penelitian terdahulu yang memiliki kesamaan topik mengenai usulan perbaikan kualitas aplikasi. Selain itu juga terdapat studi pustaka terkait penelitian dengan topik peningkatan layanan atau jasa. Metode QFD pernah diterapkan untuk meningkatkan kualitas layanan *website* IGracias Universitas Telkom. Kebutuhan pelanggan didapatkan dari data keluhan pelanggan dan penelitian sebelumnya yang menjadi *true customer needs*. Sehingga diketahui ada enam karakteristik teknis melalui QFD tahap satu dan 11 *critical parts* dari hasil QFD tahap dua, kemudian menjadi usulan untuk perbaikan sistem IGracias Universitas Telkom (Anisarahma dkk., 2017).

Penelitian lain menggunakan metode QFD tahap satu dan tahap dua. QFD diterapkan untuk mendapatkan atribut-atribut yang akan digunakan sebagai usulan perbaikan kualitas layanan aplikasi LinkAja. Tahapan pertama merupakan pembuatan *House of Quality*, untuk menilai tingkat prioritas dari atribut teknis. Dihasilkan ada sebanyak 7 prioritas karakteristik teknis. Kemudian pada tahap kedua menentukan prioritas *critical parts* berdasarkan atribut teknis yang dihasilkan. QFD tahap dua atau *critical parts* untuk mengetahui apa saja yang perlu dilakukan untuk meningkatkan layanan aplikasi LinkAja berdasarkan hasil atribut teknis (S. Salsabila dkk., 2019). Penelitian serupa juga diterapkan untuk perancangan dan peningkatan kualitas aplikasi manajemen pergudangan (Aulia dkk., 2019).

Integrasi antara QFD dan AHP diterapkan untuk mengetahui perbedaan dan prioritas keinginan pengunjung di masing-masing desa pariwisata yaitu Desa Ponggok Klaten dan Desa Kadubungbang Pandeglang. QFD untuk menentukan pembobotan dari respon teknis, dan AHP berguna untuk menentukan prioritas fitur pada aplikasi yang lebih inovatif dan strategis jika diterapkan. Hasil analisa menggunakan metode tersebut digunakan sebagai usulan perancangan dan

pembuatan *prototype* tampilan aplikasi desa wisata (As'adi dkk., 2020). Peningkatan layanan pendidikan menggunakan penerapan metode QFD diintegrasikan dengan teknik Servqual. Servqual digunakan untuk mengetahui kesenjangan atau *gap* antara tingkat realita dan tingkat harapan peserta didik terhadap layanan yang diberikan institusi. Teknik Servqual untuk menentukan atribut dari hasil kuesioner dengan lima dimensi kualitas servis yaitu; *tangibles*, *reliability*, *responsiveness*, *assurance* dan *emphaty*. Nilai kesenjangan yang memiliki nilai negatif berarti perlu dilakukan *improvement* guna meningkatkan kualitas layanan (Kurnia dkk., 2021; Wibisono, 2017).

AHP biasa digambarkan melalui struktur hierarki, selain itu metode ini cocok diintegrasikan dengan QFD karena lebih baik dalam menerjemahkan prioritas keinginan pelanggan menjadi karakteristik teknis. Serta alteratif-alternatif yang dapat dijadikan usulan perancangan secara sistematis (Abdullah & Suwondo, 2019). Teknik AHP merupakan salah satu metode untuk membantu menentukan keputusan atau kebijakan dari banyak kriteria atau *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) dalam suatu masalah yang rumit, secara efektif dan tepat sasaran. Teknik AHP digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam mencari solusi dari prioritas usulan suatu layanan, dengan melakukan skor pembobotan dari masing-masing atribut ataupun kriteria (Mahmudi, 2021; Putri dkk., 2020). Penggunaan integrasi QFD dan AHP digunakan untuk membandingkan dan memilih *software* ERP (*Enterprise Resource Planning*) yang memiliki fitur terbaik. AHP digunakan dalam mendeskripsikan alternatif penyedia layanan ERP terbaik berdasarkan suara pelanggan, parameter teknis dan beberapa literatur sebelumnya (Jafa, 2020).

Usulan model kualitas aplikasi *family tracking* dilakukan berdasarkan kebutuhan pengguna yang telah divalidasi. Penelitian tersebut menggunakan *rule context-aware* yaitu lokasi dan waktu untuk menyempurnakan daftar kebutuhan valid serta model kualitas aplikasi. Diketahui ada empat faktor kualitas yaitu *functionality*, *usability*, *efficiency* dan *portability*. Dari empat faktor tersebut ditentukan metrik kualitas untuk menganalisa dan evaluasi apa saja yang perlu dikembangkan dalam pembuatan *prototype* aplikasi. Selanjutnya mengembangkan

desain *prototype* aplikasi menggunakan *software* Ionic Framework untuk desain antarmuka (*user interface*), Angular js sebagai *control* (arsitektur) dan Cordova sebagai pembuatan dan pengembangan aplikasi *mobile* secara *cross-platform* (I. Lestari & Trisnadoli, 2017).

Peningkatan kapasitas aplikasi *mobile* Magelang Cerdas fokus terhadap 12 fitur aplikasi yang ada. Penelitian tersebut menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menghitung skor dan kualitatif sebagai pembanding. Penilaian skor setiap fitur menggunakan persentase indeks kemudian melakukan analisa pada tiga dimensi prinsip *Open Government* yaitu kolaborasi, partisipasi dan transparansi. Diketahui terdapat beberapa kekurangan dan kelebihan pada aplikasi. Beberapa kekurangan kemudian dianalisa sesuai perspektif *Open Government*. Hasilnya sebagai saran terhadap pihak Diskominfo Kabupaten Magelang untuk pengembangan aplikasi (Warsono, 2020).

Evaluasi aplikasi *mobile smoking cessation* (aplikasi untuk membantu berhenti merokok) fokus terhadap aspek *usability* dan *user satisfaction* berdasarkan prinsip *heuristic evaluation*. Partisipan adalah mahasiswa rekayasa kesehatan dan teknologi dari tiga universitas berbeda sebagai ahli, yang merekrut pengguna yaitu perokok aktif. Peneliti melakukan analisa terhadap penggunaan aplikasi selama masa percobaan oleh partisipan. Kuesioner digunakan untuk mengetahui pendapat dari partisipan setiap satu minggu sekali selama tiga minggu. Dari hasil kuesioner diketahui beberapa kekurangan dan kelebihan aplikasi yang kemudian dievaluasi oleh peneliti (Luna-Perejon dkk., 2019).

Letak perbedaan dari penelitian sebelumnya selain obyek dan subyek penelitian yaitu terhadap penggunaan metode. Penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode QFD untuk mengetahui prioritas kebutuhan pengguna. Sedangkan prioritas respon teknis ditentukan berdasarkan perbandingan hasil perolehan metode QFD dan AHP.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Kualitas Sistem Informasi

Sistem dapat diartikan sebagai bagian-bagian dari sebuah proses yang tersusun dan saling berhubungan. Tujuan dari sebuah sistem untuk dapat mencapai tujuan tertentu sesuai target yang ditetapkan. Sedangkan informasi merupakan data yang telah diolah sedemikian rupa, menjadi data matang dan dapat menjadi lebih bermanfaat bagi penggunaannya. Informasi dapat digunakan untuk menentukan pengambilan keputusan untuk masa kini atau masa yang akan datang. Selain itu informasi juga berguna mengurangi risiko kesalahan dalam mengambil sebuah keputusan (Rahmawati & Bachtiar, 2018).

Sistem informasi merupakan proses mengumpulkan dan memproses data-data transaksi dan mengkomunikasikannya untuk pengambilan keputusan pada suatu organisasi atau instansi, yang didalamnya mencakup manusia, media, dan prosedur (Setiawansyah dkk., 2021). Sistem informasi secara umum terdiri dari lima komponen, diantaranya komponen yang berkaitan dengan teknologi yaitu perangkat keras (*Hardware*) pendukung dan perangkat lunak (*Software*), selain itu ada ketersediaan data untuk diproses menjadi informasi, prosedur atau tata cara, dan manusia sebagai pelaksana (Ladjamudin, 2013).

Kualitas sebuah sistem informasi dapat diukur melalui tingkat kepuasan oleh pengguna atau penerima informasi. Jika informasi yang diberikan dan sistem pendukungnya baik maka akan semakin meningkatkan kepuasan. Beberapa indikator sebagai penilaian kualitas sistem informasi dengan baik diantaranya; kemudahan untuk dipahami (*easy for learning*), ketepatan (*efficiency*) terhadap penyajian informasi dan sistem yang ditawarkan, kredibilitas (*reliability*) atau waktu untuk menanggapi pengguna, dan tampilan mudah digunakan (*user friendly interface*) (Rakhmadian dkk., 2017).

2.2.2 Sistem Informasi Akademik

Sistem informasi akademik dirancang untuk dapat mengelola data-data yang berkaitan dengan akademik, supaya memudahkan pengguna ketika melaksanakan

kegiatan akademik pada institusi pendidikan baik *online* maupun *offline*. Manfaat yang diberikan oleh sistem informasi akademik diantaranya untuk mengintegrasikan data supaya lebih mudah diakses. Selain itu sebagai pusat informasi bagi civitas akademik, media perekam dan penyimpan kegiatan akademik, dan juga digunakan sebagai media komunikasi antar semua bagian di kampus, mulai dari program studi, fakultas maupun tingkat universitas.

Pengelolaan data berhubungan dengan kurikulum atau kegiatan akademik pada perguruan tinggi, dimudahkan dengan adanya sistem informasi yang baik. Dengan adanya sistem informasi akademik, pengguna atau pengelola dan pemakainya sebagai penerima informasi memperoleh dampak positif, sehingga saat ini semakin banyak perguruan tinggi sudah mengimplementasikan sistem informasi untuk menunjang kegiatan akademik. Kualitas dari sistem informasi dan layanan yang ditawarkan juga memberikan imbas kepada pengalaman mahasiswa.

Kepuasan pelayanan sistem informasi bagi mahasiswa didapat dari kualitas informasi yang diperoleh. Jika semakin bermanfaat kualitas sistem pelayanan dan informasi bagi mahasiswa, maka kepuasan yang diperoleh mahasiswa akan semakin tinggi. Begitu pula sebaliknya, kepuasan mahasiswa terhadap kualitas pelayanan dan kualitas sistem informasi akan menurun jika informasi yang diperoleh tidak sesuai harapan dan kurang bermanfaat. Dapat disimpulkan bahwa kualitas sistem informasi akademik yang diterapkan akan berpengaruh terhadap kepuasan mahasiswa sebagai pelanggan (A. Salsabila & Iriyadi, 2020).

2.2.3 Software Quality Characteristics

Karakteristik kualitas perangkat lunak telah ditentukan dan didokumentasikan dibawah pengawasan ISO (*International Organization for Standardization*), yaitu ISO 9126. ISO 9126 dibuat berdasarkan pendapat ekspert yang mendefinisikan enam karakteristik kualitas utama perangkat lunak, diantaranya:

1. *Functionality*, merupakan atribut kualitas perangkat lunak terkait kebutuhan fungsionalitas dan fitur spesifik yang ditentukan. Fungsionalitas yang

dimaksud adalah fitur yang disematkan untuk memenuhi kebutuhan dan dapat memuaskan pengguna.

2. *Reliability*, merupakan serangkaian atribut berhubungan dengan kualitas perangkat lunak dalam mempertahankan tingkat kinerjanya. Karakteristik *reliability* bertujuan untuk mengukur kinerja perangkat lunak yang ditentukan dalam jangka waktu tertentu.
3. *Usability*, atribut kualitas didasarkan pada seberapa mudah perangkat lunak dijalankan berdasarkan penilaian pengguna.
4. *Efficiency*; atribut kualitas berhubungan dengan kinerja perangkat lunak terhadap sumber daya yang tersedia.
5. *Maintainability*; atribut kualitas untuk menunjang upaya dalam melakukan modifikasi tertentu seperti perbaikan, peningkatan, adaptasi perangkat lunak terhadap spesifikasi dan ekosistem yang berbeda.
6. *Portability*; atribut berkaitan dengan kemampuan perangkat lunak untuk beradaptasi ke berbagai sistem operasi (Naik & Tripathy, 2008).

2.2.4 Quality Function Deployment (QFD)

Metode untuk melakukan pengembangan desain suatu produk ataupun meningkatkan kualitas suatu layanan adalah *Quality Function Deployment (QFD)*. QFD diartikan sebagai suatu metode atau *tools* untuk menerjemahkan hal-hal yang menjadi keinginan atau kebutuhan pelanggan. Hasilnya untuk menentukan suatu persyaratan khusus dalam memenuhi kebutuhan pelanggan pada setiap tahapan. Mulai dari riset ke konsumen, pengembangan suatu produk, manufaktur, distribusi, instalasi, pemasaran dan penjualan produk, dan juga layanan. Dari pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa QFD merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengubah keinginan pelanggan menjadi spesifikasi teknis untuk meningkatkan kualitas suatu produk atau jasa. Sehingga lebih sesuai dengan kualitas atau kebutuhan berdasarkan keinginan pelanggan dan mampu meningkatkan kepuasan terhadap produk atau jasa (Fitzsimmons & Fitzsimmons, 2011).

Pengembangan metode *Quality Function Deployment* (QFD) pertama kali dilakukan pada tahun 1966 di Jepang. Perusahaan pertama yang menggagas QFD adalah Mitsubishi Heavy Industri Ltd. di Kobe, Jepang. Mulanya metode ini hanya disebut sebagai *quality chart* dan difokuskan untuk perbaikan kualitas produk. Kemudian pada April 1972, Yoji Akao menggunakan istilah lain pada metode ini sebagai *quality deployment* (Maritan, 2015). QFD mulai digunakan oleh perusahaan diluar Jepang pada tahun 1980-an, yaitu oleh Ford Motor Company dan Xerox di Amerika Serikat. Seiring berkembangnya zaman, metode QFD banyak digunakan oleh berbagai perusahaan, instansi ataupun lembaga pendidikan. QFD digunakan untuk perancangan produk maupun peningkatan kualitas pelayanan. Karena QFD merupakan penerjemah terbaik untuk mengidentifikasi kebutuhan pelanggan secara akurat dan nyata. Kemudian diolah sedemikian rupa untuk merancang suatu proses sebagai jawaban dari apa yang dibutuhkan pelanggan dengan tepat (Ficalora & Cohen, 2009).

QFD juga merupakan metode umum sebagai sarana pendukung pelaksanaan TQM (*Total Quality Management*). Metode ini bisa diterapkan dalam berbagai perencanaan. Proses penerapan metode QFD melibatkan semua anggota tim dalam mengambil keputusan secara sistematis. Hal tersebut berguna untuk memprioritaskan berbagai tanggapan yang dapat dilakukan sebagai acuan terhadap sekelompok tujuan tertentu (Aisy & Suliantoro, 2019). Beberapa keuntungan perusahaan jika menerapkan QFD untuk analisa terkait perancangan produk dan kualitas layanan diantaranya dapat mengurangi biaya dalam proses pengembangan, meningkatkan pendapatan karena sesuai dengan apa yang dibutuhkan pelanggan, dan mempersingkat waktu proses (R. Lestari dkk., 2020).

Diantara keuntungan dan tujuan dari metode QFD, terdapat kelemahan dalam metode ini. Beberapa masalah kerap ditemukan dalam penyusunan QFD diantaranya yaitu cara pengerjaannya yang cukup kompleks. Waktu pengambilan hingga proses pengolahan data tidak sesuai harapan, ukuran matriks menjadi lebih besar jika ada banyak atribut. Kendala dalam menentukan kebutuhan pelanggan dan karakteristik teknis yang saling bertentangan. Selain itu sulitnya menentukan

karakteristik teknis dari pelanggan yang berbeda segmen atau faktor lain seperti kelompok atau golongan tertentu (Irawati dkk., 2016).

Terdapat empat tingkatan atau level matriks dalam metode QFD. Keempat tingkatan tersebut diantaranya yaitu:

1. QFD tahap satu, yaitu matriks perencanaan produk/jasa yang berkaitan dengan kebutuhan pelanggan dan respon teknis didalam rumah kualitas (*House of Quality*).
2. QFD tahap dua merupakan matriks perencanaan komponen (*Part Deployment*).
3. QFD tahap tiga yaitu matriks untuk perencanaan proses (*Process Planning*).
4. QFD tahap keempat yaitu membuat perancangan produksi (*Production Planning*) (Tjaja dkk., 2018).

Langkah-langkah dalam menerapkan metode QFD secara garis besar yaitu:

1. Tahap pengumpulan suara pelanggan (*Voice of Customer*).
2. Kemudian tahap untuk mengolah data suara pelanggan ke dalam matriks HOQ.
3. Kemudian menganalisa, evaluasi dan implementasi hasil yang diperoleh (Nugraha dkk., 2018).

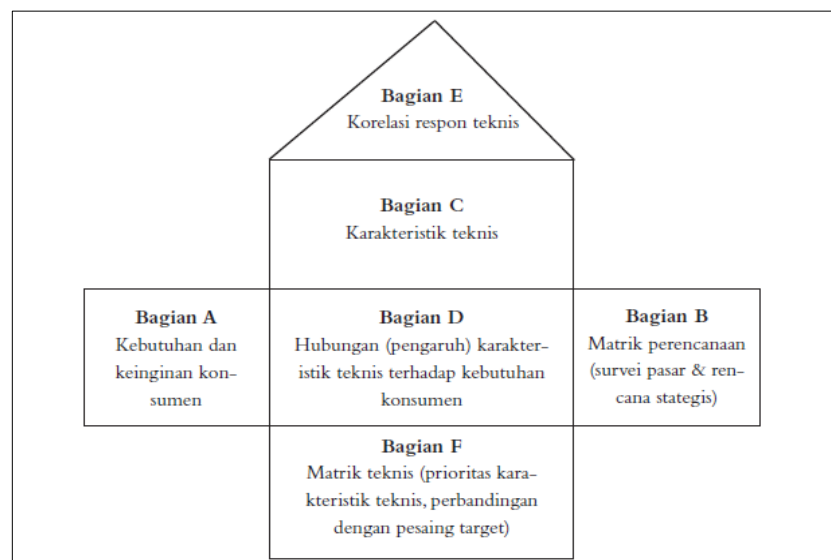
Secara umum dalam metode QFD, untuk menerapkannya perlu menyusun matriks *House of Quality* (HOQ). HOQ atau rumah kualitas merupakan alat yang memiliki fungsi untuk melihat bagaimana penggunaan struktur sebagai dasar dalam penerapan QFD. Penggambaran HOQ sendiri berbentuk menyerupai rumah, didalamnya memberikan informasi-informasi tertentu yang dibutuhkan sesuai bidang kegunaannya (Briliantino dkk., 2021).

2.2.5 House of Quality (HOQ)

House of Quality (HOQ) merupakan suatu *tools* atau alat kerja dalam perancangan metode QFD. HOQ pertama kali digagas oleh Tsuneo Sawada pada tahun 1979 di konferensi JSQC (*Japanese Society for Quality Control*), dan ditampilkan pada Toyota Auto Body. Setelah saat itu HOQ menjadi sebuah simbol

dalam penggunaan metode QFD (Maritan, 2015). HOQ menampilkan struktur dalam bentuk matriks untuk merancang dan membentuk sebuah siklus yang secara keseluruhan berbentuk seperti gambar rumah. Matriks HOQ merupakan alat untuk menampilkan *voice of customer* (suara pelanggan) berdasarkan kebutuhan pelanggan dan respon teknis. Sehingga proses dalam pengembangan atau perancangan produk maupun jasa tertentu bisa lebih tepat sasaran sesuai apa yang diharapkan oleh pelanggan (Piri dkk., 2017).

Bentuk dan bagian-bagian dari matriks HOQ secara umum dapat dilihat pada Gambar 2.1 Model *House of Quality* (Rumah Kualitas) berikut:



Gambar 2.1 Model *House of Quality* (Rumah Kualitas).
(Sumber: (Wijaya, 2018))

Bagian A pada matriks HOQ, merupakan bagian penyajian informasi kebutuhan dan keinginan konsumen. Kebutuhan konsumen bisa didapatkan dari hasil wawancara, survei atau melalui kuesioner. Bagian B berguna untuk menampilkan tiga jenis informasi diantaranya:

1. Bobot kepentingan kebutuhan konsumen.
2. Tingkat kepuasan pelanggan terhadap produk atau jasa.
3. Tingkat kepuasan pelanggan terhadap produk atau jasa sejenis dari perusahaan pesaing.

Bagian C berisi informasi dari karakteristik atau persyaratan teknis, sebagai jawaban dari keinginan atau kebutuhan pelanggan terhadap suatu produk maupun

jasa. Bagian D merupakan hubungan antara matriks A dan matriks C, yang penilaiannya menggunakan simbol-simbol tertentu. Begitu pula dengan bagian E menampilkan hubungan antar persyaratan teknis yang terdapat pada matriks C. Sedangkan pada bagian F terdiri dari tiga jenis informasi yaitu:

1. Peringkat atau tingkat dari atribut-atribut kepentingan respon teknis.
2. Informasi untuk membandingkan kinerja teknis produk atau jasa yang dihasilkan oleh perusahaan terhadap kinerja produk atau jasa pesaing.
3. Target kinerja persyaratan teknis produk atau jasa yang baru dikembangkan.

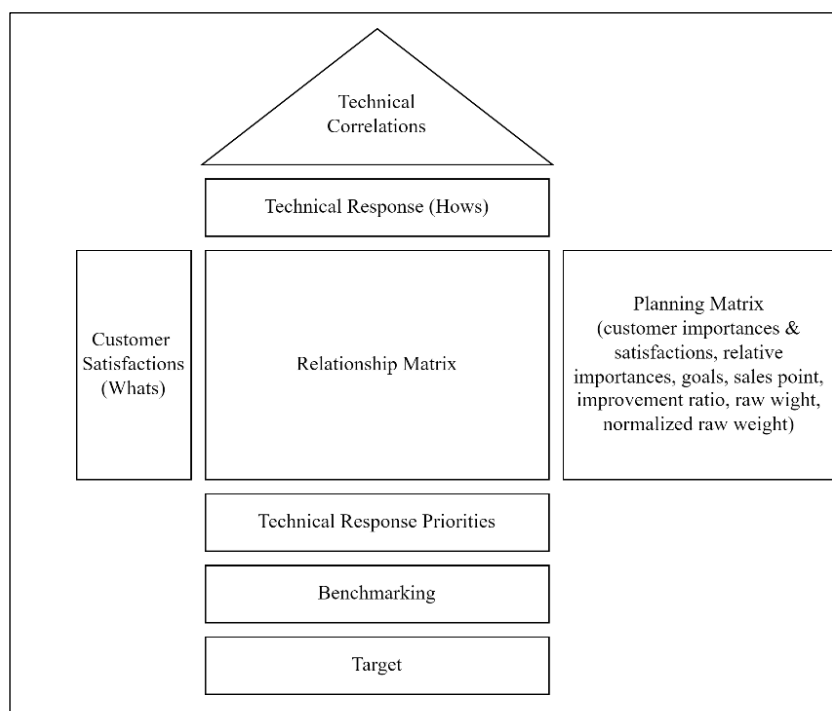
Sesuai pada Gambar 2.1 Model *House of Quality* (Rumah Kualitas), terdapat beberapa rincian yang perlu diperhatikan dalam proses penyusunan HOQ. Adapun rincian dari komponen dalam matriks HOQ diantaranya:

1. Keinginan atau kebutuhan konsumen merupakan *Whats*, matriks *Whats* diposisikan pada bagian A, atribut kebutuhan konsumen atau pelanggan dapat diketahui dari data wawancara atau survei kepada pelanggan.
2. Matriks *Hows* (*technical descriptions*) adalah kebutuhan akan desain atau “bahasa teknis” produk atau jasa. Dengan kata lain matriks *Hows* ditujukan untuk menjawab apa saja permintaan atau kebutuhan pelanggan sesuai matriks *Whats*.
3. *Corelation matrix* yang ada di bagian D, merupakan hubungan antara matriks *What* dan *Hows*. Hubungan antar matriks tersebut digambarkan melalui simbol-simbol tertentu, dengan keterangan hubungan yang kuat, cukup, dan lemah.
4. *Corelation roof matrix* di bagian E, merupakan hubungan antar atribut *Hows* atau *technical descriptors* yang juga digambarkan melalui simbol tertentu. Dapat berupa hubungan negatif maupun positif. Matriks ini berhubungan dengan perbaikan yang akan diterapkan, apabila berkorelasi positif satu sama lain maka akan menguntungkan dan memudahkan implementasinya. Sebaliknya apabila berkorelasi negatif maka akan merugikan dan mempersulit untuk diimplementasikan. Karena itu apabila berkorelasi negatif perlu ditinjau ulang. Jangan sampai berniat untuk meningkatkan pelayanan atau produk namun justru menurunkan kualitas yang lainnya.

5. *Competitive assessment* pada bagian B adalah penilaian produk atau jasa perusahaan tertentu dengan milik pesaing. Selain itu pada tahap ini juga dilakukan penelitian mengenai kondisi kemampuan *technical descriptor* yang telah ditetapkan.
6. *Customer requirement priorities* adalah prioritas dari keinginan pelanggan. Terdapat beberapa tahap perhitungan diantaranya *information to customer*, *target value*, *scale-up factor*, *sales point*, dan nilai *absolute weight* (Wijaya, 2018).

2.2.6 Tahap Penyusunan Matriks HOQ

Terdapat beberapa tahapan atau langkah secara rinci dalam menyusun HOQ. Setiap langkah saling berhubungan dan akan menjadi suatu matriks yang kompleks.



Gambar 2.2 Kerangka Matriks Perencanaan HOQ.
(Sumber:(Nugraha dkk., 2018))

Sesuai pada Gambar 2.2, tahap dalam menyusun matriks terdiri dari delapan tahapan dasar. Keinginan pelanggan (*Whats*) menjadi masukan utama dalam penyusunan matriks HOQ, tahap ini menunjukkan daftar atribut yang menjadi dasar kebutuhan pelanggan (Ficalora & Cohen, 2009).

Adapun tahapan lengkap dari penyusunan matriks HOQ yaitu:

1. Menerjemahkan *voice of customers* (suara pelanggan) menjadi atribut-atribut *customer importances* atau kepentingan pelanggan, dan menyusunnya pada matriks *whats* sesuai Gambar 2.2.
2. Tahap menyusun *planning matrix* atau matriks perencanaan. Penyusunan matriks perencanaan terdiri dari beberapa tahap yang harus dikerjakan, yaitu sebagai berikut:

- a) Pertama adalah menentukan bobot dari setiap atribut *customer importances* (CI) atau kepentingan pelanggan (Azizah dkk., 2018). Pembobotan setiap atribut dilakukan dengan cara menjumlahkan perolehan total skor pada data kuesioner tingkat kepentingan kemudian dibagi dengan jumlah responden yang ada (Hairiyah dkk., 2021). Persamaan dalam menentukan nilai kepentingan adalah:

$$CI = \frac{\{\sum[i [(count\ on\ respondents\ importance\ value\ i)]]\}}{Total\ number\ of\ respondents} \dots\dots\dots(1)$$

- b) Menentukan nilai *customer satisfaction performance* (CSP) atau kepuasan pelanggan. Nilai kepuasan pelanggan diperoleh dari total keseluruhan nilai setiap atribut kuesioner kepuasan pelanggan dan dibagi dengan jumlah responden yang mengisi kuesioner (Hairiyah dkk., 2021). Persamaan untuk menentukan nilai CSP dapat dilihat pada persamaan (2) berikut:

$$CSP = \frac{\{\sum[i [(count\ on\ respondents\ performance\ value\ i)]]\}}{Total\ number\ of\ respondents} \dots\dots\dots(2)$$

- c) Menentukan *goals* (target) yang ingin dicapai. Tahap ini akan menetapkan tingkat kinerja kepuasan pelanggan yang diharapkan dapat dicapai untuk memenuhi setiap kebutuhan pelanggan. Penentuan target umumnya menggunakan skala numerik 1-5 oleh team pengembang (Ficalora & Cohen, 2009).
- d) Menentukan *improvement ratio* (IR) atau rasio perbaikan. Nilai rasio perbaikan dapat diketahui dari perbandingan nilai target dan nilai kepuasan pelanggan. Rasio perbaikan berguna untuk menentukan ulang tingkat kepentingan dari kebutuhan pelanggan, jika semakin tinggi nilai

yang didapat maka semakin perlu untuk melakukan perbaikan (Wijaya, 2018). Apabila nilai $IR \geq 1$ maka atribut tersebut harus diperbaiki (Suryaningrat dkk., 2021). Persamaan untuk menentukan rasio perbaikan adalah:

$$IR = \frac{Goals}{CSP} \dots\dots\dots(3)$$

- e) *Sales point* (poin penjualan) ditentukan oleh tim QFD atau tim pengembang. Poin penjualan ditetapkan untuk mengetahui seberapa pentingnya atau menguntungkannya atribut keinginan pelanggan jika diperbaiki (Lestariningsih & Jono, 2019). Penentuan poin penjualan menggunakan angka atau nilai sesuai Tabel 2.1 Parameter Penilaian Poin Penjualan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Parameter Penilaian Poin Penjualan.

Nilai	Keterangan
1	<i>No Sales Point</i>
1,2	<i>Medium Sales Point</i>
1,5	<i>Strong Sales Point</i>

(Sumber: (Ficalora & Cohen, 2009))

- f) *Raw weight* (RW) atau pembobotan. Tahap ini menghitung bobot dari tingkat kepentingan atribut keinginan pelanggan secara menyeluruh.

$$RW = Importance\ to\ Customer \times Sales\ Point \times Goals \dots\dots(4)$$

- g) *Normalized raw weight* (NRW) , tahap pembobotan normal yang berfungsi untuk mengetahui perbaikan apa yang mejadi prioritas (Ficalora & Cohen, 2009).

$$NRW = \frac{Raw\ Weight}{Raw\ Weight\ Total} \dots\dots\dots(5)$$

- h) *Cumulative normalized raw weight*, pada tahap ini mengurutkan tingkat kepentingan kebutuhan pelanggan berdasarkan hasil dari perhitungan NRW. Sehingga diketahui atribut yang paling perlu untuk dilakukan perbaikan (Ficalora & Cohen, 2009).

3. Menyusun atribut *technical response* atau respon teknis sebagai jawaban dari kebutuhan pelanggan pada matriks *hows* (Wijaya, 2018), kemudian dimasukan pada bagian matriks respon teknis sesuai Gambar 2.2.

4. Tahap selanjutnya yaitu menyusun *relationship matrix*. *Relationship matrix* umumnya diisi dengan simbol-simbol tertentu sebagai penggambaran nilai hubungan antara matriks *whats* dan *hows* (Wijaya, 2018). Nilai *relationship matrix* dapat dilihat pada tabel 2.2 dibawah.

Tabel 2.2 Nilai *Relationship Matrix*.

Simbol	Keterangan	Nilai
⊙	Hubungan kuat	9
○	Hubungan sedang	3
△	Hubungan lemah	1
(Kosong)	Tanpa hubungan	0

(Sumber: (Ficalora & Cohen, 2009))

5. Menentukan hubungan antara atribut *technical response*. Tahap ini menentukan keterkaitan dan saling ketergantungan antar atribut *technical response* atau respon teknis. Penetapan hubungan ini akan berguna dalam proses implementasi perancangan dan pengembangan perbaikan kualitas pada produk maupun jasa supaya lebih mudah saat memilih kebijakan yang tepat sesuai atribut respon teknis. Maka dari itu dalam menentukannya juga perlu pertimbangan dari tim pengembang, untuk membantu supaya pemilihan korelasi bisa lebih akurat (Hairiyah dkk., 2021; Handriyono dkk., 2021). Korelasi antar respon teknis tersebut ditunjukkan dengan simbol-simbol yang ada seperti pada Tabel 2.3 Keterangan Simbol Keterkaitan Respon Teknis.

Tabel 2.3 Keterangan Simbol Keterkaitan Respon Teknis.

Simbol	Keterangan
√√	Pengaruh positif kuat
√	Pengaruh positif sedang
(kosong)	Tanpa pengaruh
×	Pengaruh negatif sedang
××	Pengaruh negatif kuat

(Sumber: (Ficalora & Cohen, 2009))

6. *Technical response priorities* atau disebut juga *absolute weight of technical response* untuk menghitung nilai prioritas respon teknis. Nilai ini didapatkan dari hubungan antara respon teknis dengan kepentingan pelanggan kemudian dikalikan dengan nilai NRW (Ficalora & Cohen, 2009). Prioritas untuk setiap

respon teknis merupakan jumlah perkalian dengan semua kebutuhan pelanggan. Persamaan dalam menentukan nilai prioritas respon teknis sesuai dengan persamaan (6) berikut:

$$W_j = \sum_{i=1}^n d_i * r_{i,j} \dots \dots \dots (6)$$

Dimana d_i adalah bobot kepentingan relatif dari masing-masing atribut kepentingan pelanggan, dan $r_{i,j}$ adalah nilai perkalian dari hubungan antara matriks *hows* dan *whats*, sedangkan W_j merupakan nilai kepentingan absolut yang dicari (Franceschini, 2001). Kemudian menentukan tingkat kepentingan relatif dari respon teknis dengan persamaan (7) sebagai berikut:

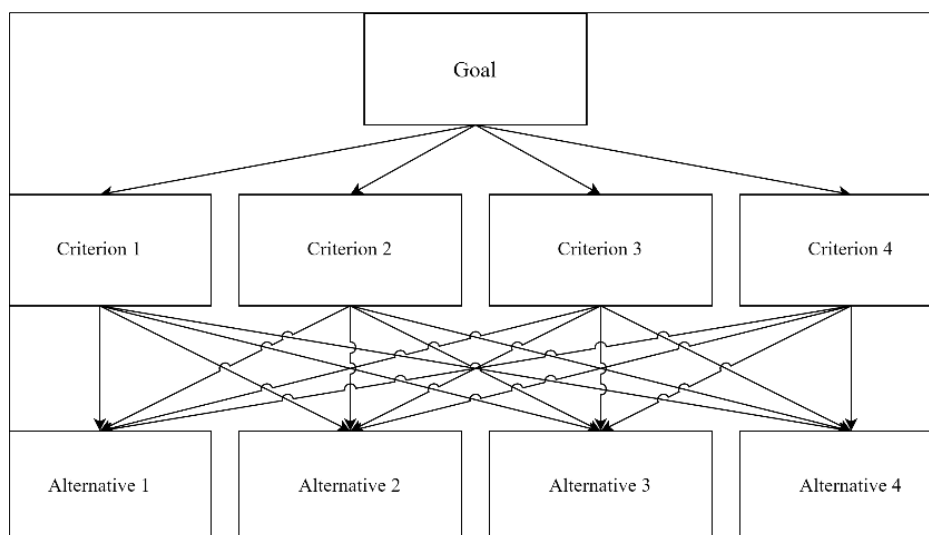
$$\text{Tingkat Kepentingan Relatif} = \frac{\text{Absolute Importance}}{\text{Total Absolute Importance}} \dots \dots \dots (7)$$

7. *Competitive technical benchmark*, jika implementasi QFD dilakukan untuk mengukur kinerja produk atau jasa terhadap kompetitor, maka perlu menetapkan proses *benchmarking*, karena memberikan data komparatif terhadap pesaing dan tim pengembang (Ficalora & Cohen, 2009).
8. Menentukan target yang bertujuan untuk mendukung pengembangan produk atau jasa pada proses selanjutnya. Tim pengembang akan menentukan apakah perlu menerapkan hasil rancangan metode QFD atau tidak. Penentuan target berkaitan dengan kebutuhan pelanggan, analisa pesaing, dan kinerja perusahaan saat ini. Menentukan urutan target dapat didasarkan dari hasil analisa yang sistematis sesuai penyusunan matriks HOQ (Ficalora & Cohen, 2009).

2.2.7 Analytic Hierarchy Process (AHP)

Teknik *Analytic Hierarchy Process* (AHP) adalah salah satu teknik yang bisa diterapkan dalam menentukan struktur fungsional berdasarkan pendapat atau persepsi manusia sebagai dasar utamanya. AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1980. Metode tersebut bertujuan untuk menentukan alternatif terbaik atau juga prioritas dari atribut pilihan yang tersedia. Prioritas dipilih melalui pengambilan keputusan dengan menilai faktor kepentingan subyektif dari setiap kriteria yang ada (Maritan, 2015).

AHP merupakan sebuah model fleksibel yang memberikan kesempatan kepada individu atau kelompok untuk membangun ide dan menentukan masalah dengan membuat asumsi mereka dan harapan mendapatkan solusi. AHP dapat memecahkan masalah kompleks dengan memetakan melalui sebuah hierarki. Masalah kompleks diartikan bahwa terdapat kriteria dari banyak masalah (multikriteria), struktur masalah tidak jelas, ketidakpastian pendapat dari pembuat keputusan (Ginting & Ishak, 2020). Struktur hierarki AHP dapat dilihat pada Gambar 2.3 Dekomposisi Masalah Teknik AHP.



Gambar 2.3 Dekomposisi Masalah Teknik AHP.
(Sumber: (Ginting & Ishak, 2020))

Keuntungan penerapan AHP diantaranya memberikan kemudahan untuk dipahami, selain itu metode ini fleksibel, tidak rumit dan dapat diterapkan secara konsisten dan luas. Penggunaan metode AHP mampu memfasilitasi komunikasi antara masalah dengan berbagai rekomendasi pemecahannya. AHP dapat mengkombinasi faktor kuantitatif dan kualitatif, *tangible* dan *intangible*, memberikan nilai yang unik untuk mengkuantitatifkan konsistensi penilaian. AHP mampu mereduksi kesalahan pembuat keputusan dengan pendekatan dekomposisi saat penilaian (Masudin & Ayni, 2018). AHP juga bisa dikombinasikan dengan metode lain misalnya seperti optimasi, *goal programming*, pendekatan Fuzzy, dan QFD (Ho & Ma, 2018).

Secara kualitatif pada teknik AHP menguraikan masalah yang tidak terstruktur menjadi hierarki keputusan yang sistematis. Selanjutnya dilakukan perhitungan kuantitatif dengan menggunakan matriks perbandingan berpasangan untuk menentukan bobot prioritas lokal, global dan keseluruhan peringkat alternatif dengan skala yang disebut skala Saaty (Umami dkk., 2017). Skala Saaty yang digunakan pada teknik AHP dapat dilihat pada Tabel 2.4 Skala Saaty Untuk Teknik AHP.

Tabel 2.4 Skala Saaty Untuk AHP

Nilai	Tingkat Prioritas	Keterangan
1	Kedua elemen sama-sama penting (<i>equally important</i>)	Kedua elemen berpengaruh sama besarnya terhadap tujuannya
3	Salah satu elemen lebih penting (<i>moderate important</i>) dibanding elemen lain	Pengalaman dan penilaian sedikit mendukung suatu elemen dibanding lainnya
5	Satu elemen lebih penting (<i>strong important</i>) dibanding elemen lain	Pengalaman dan penilaian lebih mendukung satu elemen dibanding lainnya
7	Salah satu elemen sangat penting (<i>very strong</i>) dan jelas kepentingannya (<i>demonstrate important</i>) dibanding elemen lainnya	Satu elemen yang kuat didukung dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen penting secara keseluruhan (<i>extreme important</i>) dibanding lainnya	Pengalaman dan penilaian yang menyatakan elemen satu sangat lebih penting dari elemen lainnya
2,4, 6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai-nilai yang diberikan, apabila ada alternatif antara dua pilihan

(Sumber:(Saaty & Vargas, 2012))

Langkah-langkah dalam mengimplementasikan metode AHP menurut Saaty (2008) adalah sebagai berikut:

1. Pertama mendefinisikan masalah dan menentukan studi penelitian yang akan dilakukan.
2. Membuat struktur hierarki seperti Gambar 2.3 Dekomposisi Masalah teknik AHP. Mulai dari level teratas, diturunkan ke level *intermediate*, dan di *breakdown* lagi ke tingkatan sesuai obyek dan persepsi yang lebih luas.

3. Membuat matriks korelasi perbandingan dengan cara membandingkan setiap elemen berada diatas dengan elemen tepat dibawahnya, yang memiliki keterkaitan satu sama lain.
4. Kemudian menggunakan hasil nilai prioritas dari perbandingan berpasangan untuk menentukan bobot nilai dari elemen yang berada dibawahnya (Saaty & Vargas, 2012).

2.2.8 Integrasi Metode QFD dengan AHP

Sesuai penjelasan pada poin 2.2.4 *Quality Function Deployment (QFD)*, diketahui pada penerapan metode QFD didalamnya menggunakan alat yaitu HOQ. Matriks HOQ masukan utamanya adalah atribut kepentingan pelanggan (*whats*), dan atribut teknis (*hows*) sebagai jawabannya. Pengisian matriks tersebut diisi dengan nilai hubungan yang telah ditentukan secara tepat, berdasarkan nilai *relationship matrix* pada Tabel 2.2 Nilai *Relationship Matrix*. HOQ pada metode QFD secara teori memiliki kegunaan untuk memberi informasi kepada perusahaan mengenai prioritas atribut kebutuhan pelanggan. Kemudian mengetahui atribut apa saja yang digunakan untuk meningkatkan produk maupun jasa, sehingga memenuhi kebutuhan pelanggan (Ginting & Ishak, 2020; Ozdemir dkk., 2018).

Penerapan metode QFD secara konvensional masih terdapat masalah yang kerap ditemukan. Masalah tersebut yaitu data suara pelanggan masih bersifat kualitatif dan masih belum terukur dengan pasti. Selain itu masih kurang sistematis apabila atribut persyaratan pelanggan terlalu kompleks, dan sulit untuk didefinisikan. Maka perlu mengintegrasikan QFD dengan metode yang memiliki keunggulan dalam membantu meningkatkan analisa pemilihan kriteria. Dalam penentuan prioritas kebutuhan pelanggan maupun prioritas persyaratan teknis (Ginting & Ishak, 2020).

Metode AHP dipasangkan dengan QFD supaya dapat digunakan sebagai analisa pemecahan masalah dalam menentukan prioritas kebutuhan maupun persyaratan teknis dari berbagai alternatif. Hal tersebut sejalan dengan tujuan dari AHP yang mana dapat digunakan untuk mengelompokkan atribut-atribut yang rumit atau dalam keadaan yang kompleks secara sistematis. Selain itu dalam metode

AHP, pengambilan keputusan tidak hanya diputuskan melalui satu faktor saja, namun terdiri dari berbagai faktor yang mencakup berbagai tingkatan. Sehingga dapat memberikan solusi dalam proses pengambilan keputusan suatu masalah (Varolgüneş dkk., 2021). Namun terdapat kekurangan dalam penerapan metode AHP. Yaitu kuesioner untuk matriks perbandingan berpasangan pada penelitian yang menggunakan skala Saaty 1-9 kerap didapati nilai $CR \geq 0,1$. Salah satu cara untuk mendapatkan nilai $CR \leq 0,1$ adalah menggunakan skala dengan parameter 1-5 (As'adi dkk., 2020).

Langkah dalam mengintegrasikan metode AHP dengan QFD dapat disesuaikan dengan tujuan penelitian. dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

1. Menyusun Atribut Kebutuhan Pelanggan

Langkah pertama yaitu menerjemahkan *Voice of Customer* (VOC) atau suara pelanggan menjadi atribut kebutuhan pelanggan. VOC dapat diperoleh melalui wawancara secara langsung ataupun melalui kuesioner.

2. Dekomposisi Masalah

Setelah menerjemahkan VOC menjadi atribut-atribut kebutuhan pelanggan, maka selanjutnya yaitu menjabarkan struktur masalah melalui hierarki seperti pada Gambar 2.3 Dekomposisi Masalah Teknik AHP. Dekomposisi masalah dilakukan untuk menguraikan masalah dalam pengambilan keputusan, menjadi suatu hierarki. Caranya dengan menetapkan tujuan pada tingkatan paling atas, kriteria penyelesaian masalah pada tingkatan kedua, dan alternatif pemecahan masalah pada bagian paling bawah (Abdullah & Suwondo, 2019).

3. Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan

Membuat matriks perbandingan berpasangan berdasarkan kuesioner AHP dengan menggunakan parameter penilaian sesuai skala 1-9 menurut Saaty. Melalui penggunaan skala Saaty tersebut, derajat kepentingan kriteria akan ditentukan. Dengan demikian, normalisasi data merupakan bagian penting dari setiap proses pengambilan keputusan karena mengubah data input menjadi data numerik. Setelah proses normalisasi data, ditentukan prioritas signifikan baik menggunakan metode *Eigenvectors* maupun versi yang disederhanakan dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

(Varolgüneş dkk., 2021). Pembuatan matriks perbandingan berpasangan dengan metode SAW dapat dilihat pada Tabel 2.5 Penyusunan Matriks Perbandingan Berpasangan dan Tabel 2.6 Penyusunan Matriks Normalisasi Bobot Kriteria.

Tabel 2.5 Penyusunan Matriks Perbandingan Berpasangan.

<i>Criteria</i>	C1	C2	C3	...	Cn
C1	1	a_{12}	a_{13}	...	a_{1n}
C2	$1/a_{12}$	1	a_{23}	...	a_{2n}
C3	$1/a_{13}$	$1/a_{23}$	1	...	a_{3n}
...	1	...
Cn	$1/a_{1n}$	$1/a_{2n}$	$1/a_{3n}$...	1
	\sum_{column_1}	\sum_{column_2}	\sum_{column_3}		\sum_{column_n}

(Sumber: (Varolgüneş dkk., 2021))

Kemudian menyusun matriks normalisasi pembobotan setiap kriteria yang telah ditentukan. Penyusunan matriks ini dapat dilihat pada Tabel 2.6 Penyusunan Matriks Normalisasi Bobot Kriteria.

Tabel 2.6 Penyusunan Matriks Normalisasi Bobot Kriteria.

<i>Criteria</i>	C1	C2	C3	Cn	<i>Average</i>	<i>Weights</i>
C1	$1/\sum_{column_1}$	$(a_{12})/\sum_{column_2}$	$(a_{13})/\sum_{column_3}$	$(a_{1n})/\sum_{column_n}$	$\sum Row_1/n$	w_1
C2	$(1/a_{12})/\sum_{column_1}$	$1/\sum_{column_2}$	$(a_{23})/\sum_{column_3}$	$(a_{2n})/\sum_{column_n}$	$\sum Row_2/n$	w_2
C3	$(1/a_{13})/\sum_{column_1}$	$(1/a_{23})/\sum_{column_2}$	$1/\sum_{column_3}$	$(a_{3n})/\sum_{column_n}$	$\sum Row_3/n$	w_3
Cn	$(1/a_{1n})/\sum_{column_1}$	$(1/a_{2n})/\sum_{column_2}$	$(1/a_{3n})/\sum_{column_3}$	$1/\sum_{column_n}$	$\sum Row_n/n$	w_n

(Sumber: (Varolgüneş dkk., 2021))

4. Menghitung Nilai Indeks Konsistensi dan Rasio Konsistensi

Menghitung indeks konsistensi atau rasio konsistensi bertujuan untuk mengetahui konsistensi pengambil keputusan ketika melakukan proses evaluasi (Varolgüneş dkk., 2021). Indeks inkonsistensi dalam matriks keputusan dan perbandingan berpasangan dapat diketahui melalui persamaan (8).

$$Consistent Indicator (CI) = \frac{(\lambda_{max} - n)}{n-1} \dots \dots \dots (8)$$

Keterangan:

$$\lambda_{max} = eigenvalue$$

n = Matrix value

Persamaan yang digunakan untuk mengetahui nilai *Random Consistency* dapat dilihat pada persamaan (9).

$$\text{Consistency Ratio} = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots(9)$$

Keterangan:

CI = *Consistent indicator*

RI = *Random consistency index*

Penilaian konsistensi dapat dihitung dengan melihat nilai *Consistency Ratio* (CR), yang dapat dilihat pada Tabel 2.7 Nilai *Random Consistency*.

Tabel 2.7 Nilai *Random Consistency Index*.

<i>Size of matrix</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Random Consistency</i>	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

(Sumber: (Sayyadi dkk., 2018))

Prosedur penilaian CR yang dikemukakan oleh Saaty menyatakan bahwa nilai $CR \leq 0,1$ maka dianggap dapat diterima (Franceschini, 2001).

2.2.9 Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Kuesioner

Validitas dapat diartikan sebagai kecermatan dan ketepatan suatu alat ukur dalam menjalankan fungsi ukurnya untuk menilai sebuah variabel. Pada sebuah penelitian, uji validitas digunakan sebagai tolak ukur bahwa variabel yang digunakan dapat dibuktikan kebenarannya. Dapat disimpulkan bahwa uji validitas digunakan sebagai aspek kecermatan pengukuran, yang berarti bahwa dapat menemukan perbedaan dengan teliti pada atribut yang diukur. Misalnya dalam menguji validitas terhadap kuesioner pada proses penelitian. Pada prosesnya dapat melalui rekomendasi para ahli yang berkaitan dan dapat juga melalui uji statistik (Setiawan, 2020).

Uji validitas dalam penelitian kuantitatif berbeda dengan penelitian kualitatif. Dalam penelitian kuantitatif, instrumen penelitian di uji validitas dan reliabilitasnya supaya memperoleh data yang valid dan reliabel. sedangkan pada penelitian kualitatif untuk menentukan validitas dan reliabilitas yang diuji adalah datanya (Sugiyono, 2013). Pengujian validitas dilakukan dengan membandingkan antara

nilai r hitung dengan r tabel, apabila r hitung lebih besar dari r tabel (r hitung $\geq r$ tabel) maka variabel tersebut dapat dikatakan valid (Hairiyah dkk., 2021). Untuk melakukan uji validitas dapat menggunakan rumus korelasi *pearson product moment*. Pada pengujian dengan rumus tersebut, data dapat dikatakan valid apabila berkorelasi terhadap total skor diatas 0,5 atau 50% (Setiawan, 2020).

Persamaan korelasi *pearson product moment*:

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)\}}} \dots\dots\dots(10)$$

Keterangan:

- r_{xy} = Kefisien korelasi antara variabel Y dan X
- $\sum xy$ = Jumlah perkalian antara variabel X dan Y
- $\sum x^2$ = Jumlah kuadrat dari nilai X
- $\sum y^2$ = Jumlah kuadrat dari nilai Y
- Y = Jumlah skor pertanyaan
- X = Jumlah skor total
- N = Jumlah responden

Suatu kuesioner dikatakan reliabel atau handal jika jawaban seseorang terhadap pernyataan adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. Secara empirik tinggi atau rendahnya angka reliabilitas dibuktikan dengan nilai *reliability co-efficiency*, atau nilai koefisien reliabilitas. Nilai koefisien reliabilitas yang tinggi ditandai dengan nilai r yang mendekati angka satu. Secara umum kuesioner yang reliabel ditetapkan apabila nilai skor $\geq 0,70$ atau 70%. Pengujian menggunakan *Cronbach Alpha* akan menunjukkan reliabilitas konsistensi internal suatu kuesioner. Jumlah sampel yang diperlukan antara 20 sampai 30 sampel (Setiawan, 2020). Persamaan untuk uji reliabilitas sesuai dengan persamaan (11).

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_t^2}\right) \dots\dots\dots(11)$$

Keterangan:

- r_{11} = Reliabilitas yang dicari
- n = Jumlah pertanyaan yang diuji
- $\sum \sigma_t^2$ = Jumlah varians skor yang diuji
- σ_t^2 = Varians total