

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kualitas

Kualitas adalah atribut dan karakteristik suatu produk atau layanan yang mampu memenuhi kebutuhan dengan memuaskan. Kebutuhan dalam konteks ini merujuk pada spesifikasi yang tercantum dalam kontrak atau kriteria-kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Oleh karena itu, kualitas mencakup berbagai aspek seperti rekayasa, pemasaran, produksi, dan pemeliharaan, sehingga produk atau layanan tersebut dapat digunakan sesuai dengan harapan dan kebutuhan pelanggan (Raharjo, 2012).

Kualitas menjadi elemen krusial dan faktor kompetitif yang penting. Dalam era persaingan pasar global yang semakin ketat, pentingnya kualitas semakin meningkat. Persaingan yang ketat ini dipicu oleh adanya perkembangan globalisasi yang pesat. Arus modal, sumber daya, dan produk tidak lagi terbatas pada batas-batas negara, sehingga untuk tetap bersaing secara efektif, diperlukan produk dan layanan yang unggul dalam kualitas (Afnina & Hastuti, 2018).

2.2 Konsep Kualitas Jasa (*Service Quality*)

Lewis and Booms (1983) merupakan pionir dalam mendefinisikan kualitas jasa sebagai ukuran seberapa baik layanan yang diberikan sesuai dengan harapan pelanggan. Dalam pandangan ini, kualitas jasa ditentukan oleh sejauh mana kebutuhan dan keinginan pelanggan terpenuhi, dan sejauh mana penyampaian layanan sesuai dengan harapan pelanggan. Namun, Tjiptono (2006) mengemukakan bahwa kualitas pelayanan melibatkan tingkat keunggulan yang diharapkan dan upaya untuk mengendalikan tingkat keunggulan tersebut guna memenuhi keinginan pelanggan. Dalam konteks ini, kemampuan perusahaan untuk menyediakan layanan yang memuaskan pelanggan adalah faktor penting dalam menjaga daya saingnya di pasar.

Parasuraman et al. (1985) juga menyajikan pandangan penting mengenai kualitas jasa. Mereka membedakan antara jasa yang diharapkan (*expected service*)

dan jasa yang dipersepsikan atau dirasakan (*perceived service*). Jika jasa yang diberikan sesuai atau bahkan melebihi harapan pelanggan (*expected service*), maka kualitas jasa akan dinilai positif. Sebaliknya, jika jasa yang diberikan lebih buruk dari yang diharapkan, maka kualitas jasa akan dinilai negatif atau kurang baik. Oleh karena itu, penilaian atas kualitas jasa sangat bergantung pada kemampuan penyedia jasa untuk secara konsisten memenuhi harapan pelanggan.

2.3 Dimensi *Service Quality*

Parasuraman et al. (1990) mengidentifikasi lima dimensi utama dalam kualitas layanan:

1. Dimensi Bukti Fisik (*Tangibles*): Melibatkan segala hal yang dapat dilihat, dirasakan, dan berwujud nyata dalam lingkungan pelayanan, termasuk fasilitas fisik, peralatan, dan pelanggan internal.
2. Dimensi Reliabilitas (*Reliability*): Menyangkut kemampuan untuk memberikan layanan sesuai dengan janji, akurat, tepat waktu, dan memuaskan, sehingga dapat diandalkan.
3. Dimensi Daya Tanggap (*Responsiveness*): Berkaitan dengan kecepatan dan kemampuan dalam memberikan pelayanan yang baik serta tanggap terhadap permintaan atau kebutuhan pelanggan.
4. Dimensi Jaminan (*Assurance*): Melibatkan aspek kepercayaan yang mencakup pengetahuan, kesopanan, dan keandalan staf dalam memberikan pelayanan, sehingga dapat memberikan keyakinan kepada pelanggan mengenai kualitas layanan.
5. Dimensi Empati (*Empathy*): Menunjukkan kemampuan untuk memahami dan merespons kebutuhan pelanggan secara individual, dengan berkomunikasi secara efektif, menunjukkan empati, dan memberikan perhatian khusus kepada pelanggan.

Dalam penelitian mereka, lima dimensi ini memainkan peran penting dalam menilai kualitas layanan secara menyeluruh dan memberikan panduan bagi penyedia layanan untuk meningkatkan interaksi dengan pelanggan.

2.4 *Service Quality Gap (Servqual Gap)*

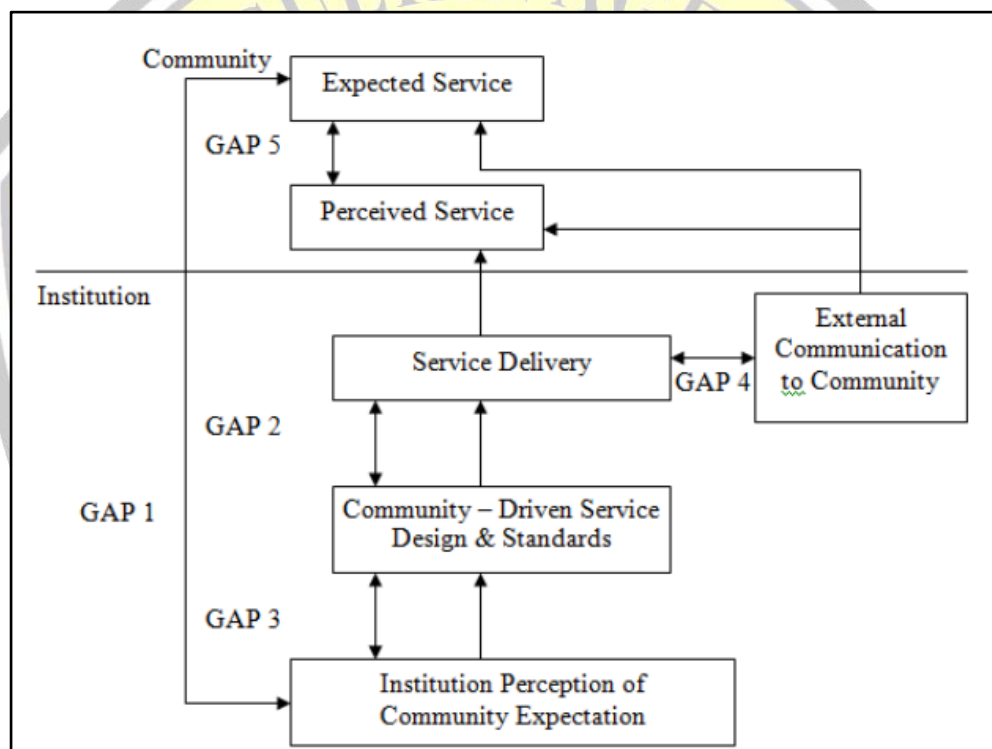
Service Quality Gap (Servqual Gap) adalah sebuah model pengukuran yang populer dan sering digunakan sebagai acuan dalam penelitian. Model ini dikembangkan oleh Parasuraman, Zeithaml, dan Berry, dan berkaitan dengan kepuasan pelanggan berdasarkan perbandingan antara kinerja aktual dan harapan terhadap atribut-atribut layanan. Apabila kinerja melebihi harapan, maka persepsi kualitas layanan akan positif, dan sebaliknya (Tjipjono, 2011). Konsep *Gap* dalam model ini menggambarkan adanya kesenjangan atau perbedaan antara berbagai tahapan dalam proses penyampaian layanan kepada pelanggan. Kesenjangan-kesenjangan dalam model *Servqual Gap* meliputi:

1. *Gap 1 (Knowledge Gap)*: Merupakan perbedaan antara harapan pelanggan dan persepsi manajemen terhadap harapan pelanggan. *Gap* ini terjadi karena manajemen mungkin tidak memahami ekspektasi pelanggan dengan akurat, disebabkan oleh informasi yang tidak akurat dari riset pasar atau analisis permintaan, kurangnya analisis permintaan, dan masalah aliran informasi dari staf pelanggan ke manajemen.
2. *Gap 2 (Standards Gap)*: Merujuk pada perbedaan antara persepsi manajemen tentang harapan pelanggan dan spesifikasi kualitas jasa. *Gap* ini terjadi karena spesifikasi kualitas mungkin tidak sesuai dengan persepsi manajemen tentang ekspektasi pelanggan.
3. *Gap 3 (Delivery Gap)*: Menunjukkan perbedaan antara spesifikasi kualitas jasa dan penyampaian jasa. *Gap* ini terjadi karena spesifikasi kualitas tidak terpenuhi oleh kinerja proses produksi dan penyampaian jasa. Penyebabnya bisa termasuk spesifikasi yang rumit atau kaku, karyawan yang kurang terlatih, ketidaksesuaian spesifikasi dengan budaya perusahaan, dan masalah manajemen operasional.
4. *Gap 4 (Communications Gap)*: Merupakan perbedaan antara janji-janji yang disampaikan melalui aktivitas komunikasi pemasaran dengan realitas pelayanan yang disampaikan kepada pelanggan. *Gap* ini bisa terjadi karena kurangnya integrasi antara rencana komunikasi pemasaran

dan operasi jasa, serta kurangnya koordinasi antara aktivitas pemasaran eksternal dan operasional.

5. *Gap 5 (Service Gap)*: Adalah perbedaan antara jasa yang dipersepsikan oleh pelanggan dengan jasa yang diharapkan. *Gap* ini menunjukkan ketidaksesuaian antara persepsi dan harapan pelanggan terhadap kualitas layanan. Dampaknya bisa berupa kualitas yang buruk, komunikasi yang negatif, kerugian citra perusahaan, dan hilangnya pelanggan.

Model *Servqual Gap* ini penting dalam mengidentifikasi masalah-masalah kualitas dalam penyampaian layanan dan membantu perusahaan untuk meningkatkan kualitas pelayanan guna memenuhi harapan pelanggan.



Gambar 3. Integrasi Model Gap pada Service Quality
(Sumber : Parasuraman dkk, 1985)

Dalam penelitian ini, fokus akan diberikan pada *Gap 5*, yang bertujuan untuk mengidentifikasi perbedaan antara harapan dan persepsi konsumen terhadap layanan. *Gap 5* merupakan indikator eksternal yang berhubungan langsung dengan konsumen atau pelanggan. Formula perhitungan *Gap 5* adalah sebagai berikut:

$$\text{Skor Gap} = \text{persepsi konsumen} - \text{harapan konsumen} \quad (1)$$

Skor *Gap* ini mencerminkan nilai kualitas layanan atau nilai *Servqual*. Untuk menghitungnya, masing-masing bagian akan dinilai berdasarkan tingkat kepuasan (persepsi) dan tingkat harapan pelanggan. Data yang diperoleh dari kuesioner yang diisi oleh responden akan diolah untuk mendapatkan nilai *Servqual*. Terdapat tiga kemungkinan nilai *Servqual* yang dapat terjadi:

- Nilai positif: Terjadi ketika persepsi konsumen lebih besar atau melebihi harapan konsumen.
- Nilai nol: Terjadi ketika persepsi konsumen sama dengan harapan konsumen.
- Nilai negatif: Terjadi ketika persepsi konsumen lebih kecil atau di bawah harapan konsumen.

2.5 Uji Validitas

Uji validitas adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat pengukuran dalam melakukan fungsi ukurnya (Azwar 1997). Adapun hipotesis pada uji validitas adalah (Taylor 2013):

H_0 : Alat ukur tidak mengukur aspek yang sama (tidak valid)

H_1 : Alat ukur mengukur aspek yang sama (valid)

Sedangkan untuk statistik pengujiannya menggunakan koefisien korelasi Pearson berdasarkan persamaan:

$$r_{xx'} = \frac{n \sum_{i=1; j=1}^n x_i x_{Ti} - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n x_{Ti}}{\sqrt{\left(n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right) \left(n \sum_{i=1}^n x_{Ti}^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_{Ti} \right)^2 \right)}} \quad (2)$$

$$r_{yy'} = \frac{n \sum_{i=1}^n y_i y_{Ti} - \sum_{i=1}^n y_i \sum_{i=1}^n y_{Ti}}{\sqrt{\left(n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right) \left(n \sum_{i=1}^n y_{Ti}^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_{Ti} \right)^2 \right)}} \quad (3)$$

Keterangan:

r_{xx_T} = Koefisien korelasi Pearson untuk performansi

r_{yy_T} = Koefisien korelasi Pearson untuk eskpetasi

x_i = Skor performansi responden ke-i

x_{Ti} = Jumlah skor performansi responden ke-i

y_i = Skor ekspektasi responden ke-i

y_{Ti} = Jumlah skor ekspektasi responden ke-j

n = Jumlah responden

i = 1, 2, 3..., n

Setelah diketahui koefisien korelasi Pearson-nya maka nilai tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai koefisien korelasi (r) pada tabel koefisien korelasi untuk pengujian dua arah dengan tingkat signifikansi (α) sebesar 0,01 atau sama dengan 1%, sehingga daerah kritis penolakan H_0 adalah:

1. Tolak H_0 jika, nilai $r_{xx_T} > r$ atau $r_{yy_T} > r$
2. Tolak H_0 Jika, $P\text{-value} < \alpha$

Setelah membandingkan nilai statistik uji dengan parameter yang menentukan daerah kritis pengujian maka selanjutnya dapat diambil kesimpulan untuk menolak atau gagal menolak H_0 .

2.6 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dapat diartikan sebagai sebuah pengujian yang dilakukan pada data hasil pelaksanaan survei yang bertujuan untuk menunjukkan stabilitas atau konsistensi sebuah alat pengukuran dalam mengukur atribut yang akan diukur. Reliabilitas pada dasarnya menunjukkan sejauh mana alat ukur dapat diandalkan (Walizer & Wienir 1978). Pengujian reliabilitas dilakukan dengan menggunakan hipotesis berikut:

H_0 : Pengukuran tidak konsisten

H_1 : Pengukuran konsisten

Statistik uji yang digunakan dalam uji reliabilitas adalah Cronbach's alpha yang dihitung menggunakan persamaan (Bland & Altman 1997):

$$r_{\alpha X} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{j=1}^k \sigma_{xj}^2}{\sigma_x^2} \right) \quad (4)$$

$$r_{\alpha Y} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{j=1}^k \sigma_{yj}^2}{\sigma_y^2} \right) \quad (5)$$

Keterangan:

$r_{\alpha X}$ = Koefisien cronbach's alpha

k = Jumlah atribut

j = 1, 2, 3, ..., k

σ_{xj}^2 = Varian atribut performansi ke- j

σ_{yj}^2 = Varian atribut ekspektasi ke- j

σ_x^2 = Varian total atribut performansi

σ_y^2 = Varian total atribut ekspektasi

Daerah kritis untuk pengujian reliabilitas adalah tolak H_0 jika nilai Cronbach's alpha $> 0,600$. Setelah membandingkan nilai statistik uji dengan parameter yang menentukan daerah kritis pengujian maka selanjutnya dapat diambil kesimpulan untuk menolak atau gagal menolak H_0 .

2.7 Analisis Faktordan Uji Asumsi

Analisis faktor adalah metode statistik yang digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel-variabel yang diamati dan mengungkap struktur yang mendasari data. Tujuan dari analisis faktor adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor laten yang menjelaskan variasi dalam data dan menggabungkan informasi dari berbagai variabel ke dalam faktor-faktor ini. Analisis faktor dapat digunakan dalam berbagai bidang, termasuk sains sosial, psikologi, ekonomi, dan pemasaran. Metode ini membantu mengurangi dimensi variabel dan mengidentifikasi konstruksi yang lebih umum atau dimensi yang mendasari data. Dengan menganalisis faktor-faktor ini, kita dapat memahami

hubungan antara variabel-variabel yang diamati, mengidentifikasi variabel yang paling berkontribusi terhadap faktor-faktor tersebut, dan memperoleh wawasan tentang struktur yang mendasari data (Hair dkk., 1998).

Dalam analisis faktor, variabel-variabel yang diamati dianalisis bersama-sama untuk mengidentifikasi pola korelasi antara mereka. Analisis ini melibatkan beberapa asumsi, seperti asumsi multivariat normalitas, linearitas, dan independensi. Metode statistik digunakan untuk memperkirakan beban faktor (*factor loading*) yang mengukur hubungan antara variabel-variabel dan faktor-faktor yang diidentifikasi. Sebelum melakukan analisis kluster, penting untuk melakukan uji asumsi terhadap variabel yang akan digunakan. Hal ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah analisis kluster dapat digunakan secara tepat dan valid untuk langkah uji selanjutnya. Berikut adalah beberapa uji asumsi yang dapat dilakukan (Hair dkk., 1998):

2.7.1. Uji Bartlett (*Bartlett Test of Sphericity*)

Uji Bartlett atau *Bartlett Test of Sphericity* digunakan untuk mengidentifikasi apakah matriks korelasi merupakan matriks identitas atau bukan. Matriks identitas menunjukkan bahwa variabel-variabel tidak memiliki korelasi di dalam populasi, di mana nilai korelasi antara variabel dengan dirinya sendiri adalah 1, dan nilai korelasi antara variabel yang tidak berkorelasi adalah 0. Tujuan dari uji ini adalah untuk menguji hipotesis bahwa matriks korelasi adalah matriks identitas. Uji Bartlett akan menghasilkan nilai signifikansi, dan jika nilai signifikansi kurang dari 5% atau 0,05, dapat disimpulkan bahwa matriks korelasi bukan merupakan matriks identitas, sehingga variabel-variabel memiliki korelasi dalam populasi. (Hair dkk., 1998). Hipotesis yang diajukan dalam uji ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Matriks korelasi merupakan matriks identitas

H_1 : Matriks korelasi bukan merupakan matriks identitas

2.7.2. Uji KMO (*Kaiser Meyer Olkin*)

Uji KMO (*Kaiser Meyer Olkin*) digunakan untuk menilai kecukupan data dan apakah data tersebut layak untuk dilakukan analisis faktor. Nilai batas untuk

menentukan kecukupan data adalah $> 0,5$. Jika nilai KMO melebihi 0,5, maka data dianggap mencukupi dan dapat digunakan untuk analisis faktor. Namun, jika nilai KMO kurang dari 0,5, artinya analisis faktor tidak dapat diterima atau ditolak karena korelasi antar variabel tidak dapat dijelaskan oleh variabel lainnya. Hipotesis dari uji KMO adalah sebagai berikut (Hair dkk., 1998):

H_0 : Jumlah data cukup untuk difaktorkan

H_1 : Jumlah data tidak cukup untuk difaktorkan

Statistik Uji:

$$KMO = \frac{\sum_i \sum_{i \neq j} r^2_{ij}}{\sum_i \sum_{i \neq j} r^2_{ij} + \sum_i \sum_{i \neq j} a^2_{ij}}; i = 1, 2, \dots, p; j = 1, 2, \dots, p \quad (6)$$

Keterangan:

r_{ij} = koefisien korelasi antara variabel i dan j

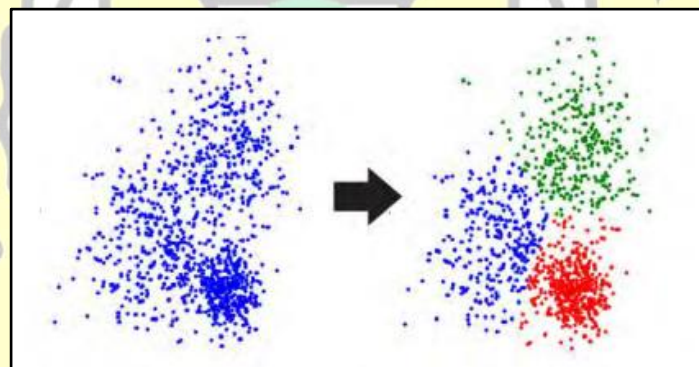
a_{ij} = koefisien korelasi parsial antara variabel i dan j

2.7.3. Uji MSA (*Measure of Sampling Adequacy*)

Measure of Sampling Adequacy (MSA) adalah metrik yang digunakan dalam analisis faktor untuk mengevaluasi sejauh mana variabel-variabel dalam dataset saling berkorelasi atau cocok dengan faktor-faktor yang diidentifikasi melalui analisis faktor. MSA mengukur kekuatan korelasi antara variabel dalam analisis faktor dan memberikan indikasi tentang apakah variabel tersebut cocok untuk dimasukkan ke dalam analisis faktor. Skor MSA berkisar antara 0 hingga 1, dengan nilai yang lebih tinggi menunjukkan korelasi yang lebih kuat antara variabel tersebut. Skor MSA yang mendekati 1 menunjukkan bahwa variabel memiliki korelasi yang kuat dengan faktor-faktor yang diidentifikasi melalui analisis faktor, sehingga cocok untuk dimasukkan dalam analisis faktor. MSA dapat membantu dalam pemilihan variabel yang tepat untuk dimasukkan dalam analisis faktor, menghilangkan variabel yang tidak memberikan kontribusi yang signifikan terhadap faktor-faktor yang diinginkan. Dengan menggunakan MSA, peneliti atau analis dapat memperoleh wawasan tentang kecukupan dan kualitas sampel data yang digunakan dalam analisis faktor (Hair dkk., 1998).

2.8 Analisis Klaster

Analisis klaster, juga dikenal sebagai "*clustering*" merupakan metode statistik yang bertujuan untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan karakteristik yang mirip dalam kelompok-kelompok yang berbeda. Tujuannya adalah untuk menemukan kesamaan antar anggota dalam suatu kelompok, serta menentukan cara pembentukan kelompok dan jumlah kelompok yang optimal. Analisis klaster menggunakan algoritma untuk memproses data secara otomatis dan menghasilkan kelompok-kelompok yang terbentuk secara alami. Meskipun analisis klaster menghasilkan informasi baru yang penting, evaluasi tetap diperlukan untuk memastikan keakuratan dan validitas hasil klastering. Evaluasi membantu memastikan bahwa hasil klastering yang diperoleh adalah representatif dan dapat diandalkan. Namun, nilai evaluasi bisa berbeda tergantung pada susunan klaster yang berbeda yang diambil dari data yang sama. Selain itu, metode evaluasi yang berbeda juga dapat memberikan hasil yang berbeda (Irhamni dkk., 2012). Gambar 4 menunjukkan contoh data klastering.



Gambar 4. Data Klastering
(Sumber: Irhamni dkk., 2012)

2.9 Metode *K-Means*

Metode *K-Means Cluster* adalah salah satu metode klaster non-hirarki yang menggunakan algoritma untuk mengelompokkan objek-objek ke dalam kelompok berdasarkan centroid atau rata-rata terdekat antara objek-objek tersebut. Langkah-langkah algoritma metode *K-Means* adalah sebagai berikut (Johnson & Winchern, 2007):

1. Menentukan jumlah kelompok yang akan dibentuk (k).
2. Memasukkan masing-masing objek ke dalam salah satu dari k kelompok awal.
3. Menghitung nilai centroid dari setiap kelompok menggunakan rumus tertentu

$$v_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{n_k} \quad (7)$$

Dimana:

v_{kj} = nilai pusat kelompok ke- k pada variabel ke- j

x_{ij} = objek ke- i pada variabel ke- j

n_k = jumlah objek pada kelompok ke- k

4. Mengelompokkan berdasarkan *centroid* terdekat menggunakan jarak *Euclidian* objek ke- i dan variabel ke- j dengan rumus

$$d_{ij}^2 = \sum_{k=1}^p (x_{ij} - v_{kj})^2 \quad (8)$$

5. Menghitung kembali titik pusat *cluster (centroid)* untuk anggota (objek) baru maupun yang keluar seperti langkah 3.
6. Melakukan iterasi 3 dan 4 hingga tidak terdapat perubahan anggota kelompok.

2.10 Metode *Silhouette Coefficient*

Metode evaluasi *cluster* dengan *Silhouette Coefficient* menggabungkan dua pendekatan, yaitu metode *Cohessian* dan *Separation*. Untuk mengukur *Cohessian*, seluruh objek dalam suatu *cluster* dihitung, sedangkan untuk mengukur *Separation*, dihitung jarak rata-rata antara setiap objek dalam suatu *cluster* dengan *cluster* terdekatnya menggunakan rumus *Euclidean Distance*. Dalam proses *clustering*, untuk memberikan informasi tentang kualitas hasil klastering, dapat dihitung nilai *Silhouette* untuk masing-masing *cluster* dan keseluruhan *cluster* yang dihasilkan oleh algoritma klastering. Nilai *Silhouette* untuk keseluruhan data dengan jumlah *cluster* k didefinisikan sebagai $sil(k)$ dan dihitung menggunakan

persamaan berikut, yaitu rata-rata nilai *Silhouette* untuk semua *cluster* (Paembonan, Abduh & Kunci 2021).

$$sil(c) = sil(k) \frac{1}{|k|} \sum_{i=1}^k sil(c_i) \quad (9)$$

Dimana:

$sil(k)$ = nilai *Silhouette* semua cluster

$|k|$ = banyaknya *cluster* k

$sil(c)$ = rata-rata nilai *Silhouette*

2.11 Metode *Elbow*

Metode *Elbow* adalah teknik untuk menentukan jumlah kluster yang optimal melalui analisis perbandingan antara jumlah kluster dan perubahan nilai *sum square error* (SSE). Metode ini mencari titik pada grafik di mana terjadi "siku" yang tajam, yaitu titik di mana penurunan nilai SSE antara dua nilai kluster terbesar. Titik tersebut kemudian dianggap sebagai jumlah kluster yang paling tepat untuk digunakan. Untuk mendapatkan perbandingan tersebut, kita menghitung nilai SSE untuk setiap nilai kluster k . Kemudian, kita mencari titik di grafik di mana nilai kluster pertama dan nilai kluster kedua memberikan sudut atau penurunan SSE yang paling signifikan. Titik ini kemudian dapat dijadikan sebagai jumlah kluster yang optimal untuk analisis kluster. Rumus SSE (*sum square error*) untuk menghitung perbandingan tersebut adalah sebagai berikut (Paembonan, Abduh & Kunci 2021):

$$SSE = \sum_{k=1}^n \sum_{x_i} |x_i - c_k|^2 \quad (10)$$

Dimana:

k = kluster ke- k

x_i = objek data ke- i

c_k = pusat kluster ke- i

2.12 Metode *Gap statistic*

Metode *Gap statistic* pertama kali diperkenalkan oleh Tibshirani, et al. (2001). Metode ini digunakan untuk menentukan jumlah kelompok yang optimal dalam suatu himpunan data dengan menggunakan data referensi yang dihasilkan

secara acak. *Gap statistic* bertujuan untuk membandingkan variabilitas dalam kelompok dengan jumlah kelompok yang berbeda-beda. *Gap statistic* merupakan metode yang digunakan untuk memperkirakan jumlah kelompok yang optimal dalam analisis kluster. Pendekatan ini berfokus pada perubahan variabilitas dalam kelompok seiring dengan peningkatan jumlah kelompok dalam data. Secara lebih rinci, *Gap statistic* dapat dijelaskan sebagai berikut (Paembonan, Abduh & Kunci 2021):

Misalkan $\{X_{ij}\}$ dengan $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, p$ merupakan himpunan data dengan p (peubah) pada observasi independen dengan n objek. Kemudian data dikelompokkan menjadi k kelompok yaitu C_1, C_2, \dots, C_k dengan C_r menunjukkan pengamatan pada kelompok ke- r . Kemudian didefinisikan sebagai berikut (Paembonan, Abduh & Kunci 2021):

$$D_r = \sum_{x_i x_j} d(x_i, x_j) \quad (11)$$

Dimana,

D_r = jarak Euclid data observasi

$d(x_i, x_j)$ = jarak antara objek ke- i dan objek ke- j dimana $i \neq j$.

Kemudian menghitung W_k :

$$W_k = \sum_{r=1}^k \frac{1}{2n_r} D_r \quad (12)$$

dengan W_k adalah jumlah kuadrat dalam kluster, sedangkan n_r adalah banyaknya observasi (anggota) kelompok ke- r . Berikut adalah *Gap statistic* untuk k tertentu:

$$Gap(k) = \left[\frac{1}{B} \right] \sum_b \{ \log(W_{kb}^*) - \log(W_k) \} \quad (13)$$

Dimana B adalah resampling (dari data simulasi) dengan pengambilan sebanyak B kali dengan distribusi uniform. Tahapan penentuan jumlah kluster optimal menggunakan metode *Gap statistic* sebagai berikut:

- a) Mengelompokkan data dan mengubah-ubah banyaknya kelompok mulai dari $k=1,2,\dots,n$, dan hitung total variasi intracluster W_k , dengan $k = 1,2,\dots,n$.
- b) Hasilkan kumpulan data referensi B dengan distribusi referensi uniform. Klusterkan masing-masing dari kumpulan data referensi ini dengan berbagai jumlah kelompok $k = 1,\dots,k_{max}$ dan menghitung total variasi intracluster W_{kb} .
- c) Hitung estimasi *Gap Statistic* sebagai penyimpangan nilai W_k yang diamati dari W_{kb} dan juga hitung standar deviasinya.
- d) Pilih jumlah klaster sebagai nilai terkecil dari k sehingga *Gap statistic* berada dalam satu standar deviasi dari celah pada $k+1$.

2.13 *Customer Satisfaction Index (CSI)*

Customer satisfaction (CSI) adalah perasaan senang atau kecewa yang timbul dari pelanggan yang membandingkan performansi suatu produk atau jasa dengan ekspektasi (Kotler et al., 2009). *Customer satisfaction (CSI)* digunakan untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna secara menyeluruh dengan melihat tingkat performansi dan tingkat ekspektasi dari atribut-atribut jasa pelayanan.

Langkah menghitung *Customer satisfaction (CSI)* dilakukan dengan menghitung *Mean Importance Score (MIS)* atau rata-rata tingkat ekspektasi untuk seluruh atribut menggunakan persamaan:

$$MIS_{dj} = \frac{\sum_{i,d,j=1}^{n,m,k} y_{idj}}{n} \quad (14)$$

Keterangan:

y_{idj} = Skor ekspektasi responden ke- i pada dimensi ke- d atribut ke- j

m = Jumlah dimensi

d = 1, 2, 3, ..., m

Setelah mendapatkan nilai MIS untuk setiap atribut selanjutnya, dilakukan penghitungan *Mean Satisfaction Score (MSS)* atau rata-rata performansi untuk seluruh atribut menggunakan persamaan:

$$MSS_{dj} = \frac{\sum_{i,d,j=1}^{n,m,k} x_{idj}}{n} \quad (15)$$

Keterangan:

x_{idj} = Skor performansi responden ke-i, dimensi ke-d, atribut ke-j

Selanjutnya dilakukan perhitungan *Weighted Factor* (*WF*) yang merupakan persentase nilai *MIS* dengan menggunakan persamaan:

$$WF_{dj} = \frac{MIS_{dj}}{\sum_{d,j=1}^{m,k} MIS_{dj}} \times 100\% \quad (16)$$

Kemudian hitung *Weighted Score* (*WS*) yang merupakan nilai *MSS* terboboti menggunakan persamaan:

$$WS_{dj} = MSS_{dj} \times WF_{dj} \quad (17)$$

Menggunakan nilai *WS* untuk setiap atribut, dapat dilakukan penghitungan *Weight Total* (*WT*) dengan cara menjumlahkan WS_{dj} dengan persamaan berikut:

$$WT = \sum_{d,j=1}^{m,k} WS_{dj} \quad (18)$$

Terakhir, untuk hitung *Customer Satisfaction Index* (*CSI*) dengan persamaan berikut:

$$CSI = \frac{WT}{HS} \times 100\% \quad (19)$$

Keterangan:

HS = Skor tertinggi pada skala likert yang digunakan

Nilai *CSI* yang didapatkan kemudian dikategorikan ke dalam 5 kategori seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori CSI

CSI	Kategori
0% - 59,99%	Tidak Puas
60% - 69,99%	Kurang Puas
70% - 79,99%	Cukup Puas
80% - 89,99%	Puas
90% - 100%	Sangat Puas

(Sumber: Kotler,2009)

2.14 Importance Performance Analysis (IPA)

Importance Performance Analysis (IPA) adalah teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi atribut-atribut dari produk atau layanan yang paling diinginkan oleh konsumen. Tujuannya adalah untuk mengukur hubungan antara persepsi konsumen dan prioritas peningkatan kualitas produk atau jasa. Metode ini juga dikenal sebagai quadrant analysis dan telah terdokumentasi dengan baik serta telah membuktikan kemampuannya dalam menyediakan informasi berharga bagi manajemen pelayanan untuk mengukur kepuasan pelanggan dan alokasi sumber daya secara efisien dalam format yang sesuai.

Dengan menggunakan matriks IPA, manajemen dapat mendapatkan gambaran mengenai atribut-atribut yang diinginkan oleh pelanggan dan memerlukan perbaikan. Matriks ini memungkinkan perbandingan antara atribut-atribut yang sangat berpengaruh terhadap kepuasan dan atribut-atribut yang memerlukan peningkatan karena belum memuaskan pelanggan saat ini. IPA menggabungkan pengukuran tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan dalam grafik dua dimensi yang mudah dipahami dan memberikan rekomendasi yang praktis. Interpretasi grafik IPA cukup sederhana, di mana grafik dibagi menjadi empat kuadran berdasarkan hasil pengukuran importance performance. Atribut performance digambarkan pada sumbu-X, sedangkan atribut importance (kepuasan dan kualitas pelayanan) digambarkan pada sumbu-Y (Martilla dan James, 1977).

Berdasarkan hasil penilaian tingkat kepuasan dan kepentingan, dilakukan perhitungan tingkat kesesuaian antara keduanya. Tingkat kesesuaian ini merupakan hasil perbandingan antara jumlah skor nilai kepuasan dengan skor nilai kepentingan. Tingkat kesesuaian ini akan menentukan urutan prioritas peningkatan faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, terdapat dua variabel yang ditunjukkan sebagai x_{idj} dan y_{idj} , di mana x_{idj} merupakan tingkat performansi perusahaan yang dapat memberikan kepuasan pelanggan, dan y_{idj} merupakan tingkat ekspektasi pelanggan. Selanjutnya, sumbu horizontal (X) merepresentasikan persepsi, sementara sumbu vertikal (Y) merepresentasikan harapan. Tingkat kepuasan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut (St-Pierre, Fleck, dan Deshpande, 2015).

$$TK_{dj} = \frac{x_{idj}}{y_{idj}} \times 100\% \quad (20)$$

Keterangan:

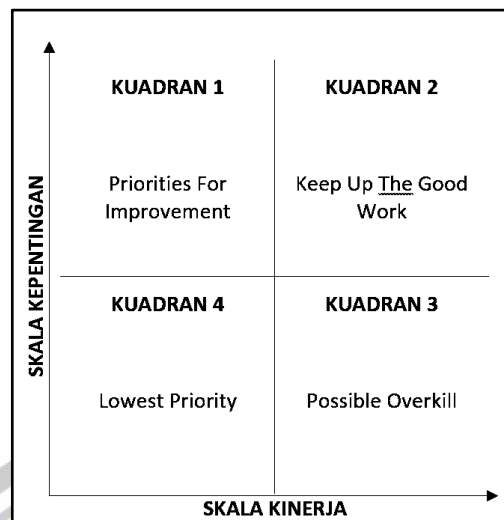
TK_{dj} = Tingkat kesesuaian

Tahap selanjutnya adalah menghitung rata-rata setiap atribut yang dipersepsikan oleh pelanggan dengan menggunakan persamaan (5) dan (6). Nilai tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan batas diagram kartesiusnya dengan menggunakan persamaan:

$$y = \frac{MIS_{dj}}{k} \quad (21)$$

$$x = \frac{MSS_{dj}}{k} \quad (22)$$

Melalui diagram kartesius metode IPA ini, dapat diketahui perbedaan dari tipe atribut yang terdapat pada empat kuadran metode IPA. Matriks diagram kartesius IPA dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Diagram Kartesius IPA
(Sumber: St-Pierre, Fleck dan Deshpande, 2015)

2.10.1. Kuadran 1 IPA

Kuadran ini merupakan prioritas utama karena memuat tentang atribut yang dianggap penting oleh pelanggan namun performansi perusahaan belum sesuai atau masih berada dibawah ekspektasi pelanggan.

2.10.2. Kuadran 2 IPA

Kuadran ini menjelaskan performansi yang harus dipertahankan oleh perusahaan karena atribut-atribut pada kuadran ini merupakan atribut yang dianggap penting oleh pelanggan dan perusahaan telah memiliki performansi yang baik dalam memenuhi ekspektasi pelanggan.

2.10.3. Kuadran 3 IPA

Kuadran ini memuat tentang atribut yang dianggap tidak terlalu penting oleh pelanggan namun perusahaan memiliki performansi yang baik, hal ini menunjukkan bahwa performansi perusahaan dalam atribut instrumen tersebut dianggap berlebihan.

2.10.4. Kuadran 4 IPA

Kuadran ini menjelaskan atribut-atribut yang terdapat dalam kuadran ini dianggap kurang penting oleh pelanggan dan pada kenyataannya performansi perusahaan tidak terlalu istimewa/biasa saja, artinya atribut yang terdapat dalam kuadran ini memiliki tingkat ekspektasi yang rendah dan kinerjanya juga dinilai

kurang baik oleh pelanggan, sehingga untuk melakukan perbaikan pada atribut-atribut ini harus dipertimbangkan kembali.

2.15 Metode 5W+1H Untuk Rekomendasi Perbaikan

Metode 5W+1H digunakan untuk menjabarkan rencana perbaikan atribut-atribut yang berada di kuadran A pada diagram IPA. Pada prinsipnya metode ini menggunakan enam komponen pertanyaan untuk menjabarkan rencana perbaikan secara sederhana dan mudah dipahami. Penelitian-penelitian sebelumnya sudah menggunakan metode ini untuk menghasilkan usulan perbaikan. Adapun untuk makna dari setiap komponen 5W+1H tergambar di Tabel 3 (Akbar dkk., 2023).

Tabel 3 Makna Setiap Komponen 5W+1H dalam Penelitian

Komponen	Makna
<i>What</i>	Apa permasalahan yang akan dilakukan perbaikan? Komponen ini didapatkan dari atribut kepuasan yang berada di kuadran A pada diagram IPA
<i>Why</i>	Alasan mengapa perlu dilakukan perbaikan
<i>Where</i>	Lokasi perbaikan akan dilakukan
<i>When</i>	Kapan perbaikan akan dilakukan
<i>Who</i>	Pihak yang bertanggungjawab terhadap perbaikan
<i>How</i>	Strategi dalam melakukan perbaikan

(Sumber : Akbar dkk., 2023).

Pengisian 5W+1H dilakukan dengan *brainstorming* yang melibatkan: peneliti serta pihak *expert* atau profesional. Pihak profesional dalam penelitian ini adalah Wakil Dekan 2 FT Untirta yang membantu memberikan masukan tentang masukan serta *feasibility* pelaksanaan strategi