

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Terhadap Penelitian Yang Terkait

Berikut beberapa ulasan penelitian yang terkait dan menjadi inspirasi pada penelitian ini :

Imam Saputra, Sri Indah Sari dan Mesran (2017) melakukan penelitian dengan judul : *“penerapan elimination and choice translation reality (electre) dalam penentuan kulkas terbaik”* Produk elektronik merupakan salah satu alat kebutuhan rumah tangga yang dibutuhkan oleh masyarakat karena memiliki ukuran yang kecil dan harga yang tidak terlalu mahal dibandingkan alat kebutuhan lainnya. Saat ini banyak jenis dan merk varian produk elektronik dengan keunggulan serta kelebihan. Salah satu produk yang dibutuhkan oleh masyarakat yaitu Kulkas. Begitu banyaknya jenis dan merk kulkas yang beredar dipasaran saat ini. Tentu saja ini sangat mempengaruhi konsumen dalam menentukan pilihan yang sesuai dengan kulkas yang dibutuhkan. Untuk mengatasi hal tersebut, maka diperlukan suatu pendukung keputusan yang dapat membantu konsumen dalam menentukan pilihannya. Beberapa metode dapat digunakan dalam pendukung keputusan seperti AHP, TOPSIS, SAW, WP, ELECTRE, namun dalam penelitian ini peneliti memilih ELECTRE.

Selanjutnya, Meti Nurhayati (2022) melakukan penelitian dengan judul : *“pengukuran rate kualitas hotel kota Cirebon dengan logika fuzzy metode tsukamoto”*. Sistem Informasi tentang penilaian rating penginapan Hotel dapat diterapkan di lembaga yang memiliki kepentingan dan disesuaikan sistem. Sistem dibuat menentukan rating kualitas penginapan Hotel sesuai ketentuan standar.

Variabel pengukuran kualitas ini berdasarkan penilaian pelayanan yang bermutu, persediaan kamar dan fasilitas semuanya dapat memberi kenyamanan pelanggan. Penilaian standar yang ditetapkan menggunakan metode tsukamoto untuk mencari rating kualitas penginapan Hotel. Desain aplikasi dirancang dengan pengguna dapat memasukan jenis kelas, jumlah fasilitas dan harga sewa. Nilai rating penginapan Hotel merupakan hasil perhitungan bobot masing-masing variabel selanjutnya dilakukan perhitungan sesuai aturan yang telah ditetapkan.

Dan yang terakhir, Laras Purwati Ayuningtias, Mohammad irfan dan Jumadi (2017) juga pernah melakukan penelitian dengan judul : *“analisa perbandingan logic fuzzy metode tsukamoto, sugeno, dan mamdani (studi kasus : prediksi jumlah pendaftar mahasiswa baru fakultas sains dan teknologi universitas islam negeri sunan gunung djati bandung)”* Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Gunung Djati Bandung salah satu institusi perguruan tinggi yang memiliki kualitas yang bagus dan memiliki potensi yang dapat menyerap mahasiswa baru berdasarkan berlimpahnya data awal yang diperoleh dari tahun ajaran 2013/2014 sampai dengan 2016/2017, dengan tahapan seleksi penerimaan yang banyak bahkan mahasiswa baru yang terserap beberapa tahun terakhir mengalami peningkatan dan penurunan. Dalam penelitian dilakukan analisa perbandingan algoritma fuzzy logic metode Tsukamoto, Sugeno dan Mamdani untuk memprediksi jumlah pendaftar untuk tahun kedepan dilihat dari jumlah mahasiswa yang lulus dan registrasi dari tahun sebelumnya dan dalam membandingkan perhitungannya menggunakan nilai rata-rata dari hasil yang diperoleh pada ketiga metode fuzzy tersebut dengan aplikasi berbasis web. Hasil dari penelitian yang telah dihitung bahwa metode fuzzy Mamdani mempunyai tingkat error yang lebih kecil sebesar 19,76 % dibandingkan

dengan metode Tsukamoto sebesar 39,03 % dan Sugeno sebesar 86,41 % pada prediksi jumlah pendaftar mahasiswa baru.

Berdasarkan tinjauan terhadap penelitian-penelitian di atas, bahwa sistem penilaian Perbandingan dalam menentukan kualitas barang butuh pelaksanaan dengan secara akurat dan sistematis, dengan *fuzzy Tsukamoto dan mamdani* dapat digunakan untuk membandingkan hasil jenis lemari pendingin.

2.2 Sekilas Tentang PT. Royal Sutan Agung

Dirintis pada tahun 1996 oleh PT Royal Sutan Agung, GEA telah memosisikan diri sebagai Perusahaan Pionir yang berfokus pada pendingin komersial dan perlengkapan alat dapur dengan lingkup kategori produk yang luas.

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan perlengkapan dapur yang berkualitas, terpercaya dan terjangkau; GEA telah mengalami pertumbuhan pesat dalam kurun waktu 20 tahun berkat kepercayaan dan dukungan para pelanggan.

Pertumbuhan industri makanan dan minuman yang pesat tersebut juga kami sertai dengan penambahan kantor cabang di kota-kota besar di Indonesia yakni di Banjarmasin, Medan, Makassar, Palembang, Pekanbaru, Surabaya, Semarang, dan Yogyakarta. Penambahan kantor cabang dimaksudkan untuk menjamin konsistensi distribusi produk yang baik serta peningkatan jaringan purna jual (after sales services) di seluruh Indonesia.

GEA telah dan akan selalu ber-operasional dengan konsep “One Stop Supply”, dimana staf kami selalu bekerja dengan orientasi kepuasan pelanggan . Staf Penjualan terlatih kami mencoba mengetahui kebutuhan pelanggan dan

merekomendasikan peralatan yang tepat sehingga bisnis pelanggan dapat menjadi lebih efektif dan efisien. Kami percaya dengan pendekatan berorientasi pelanggan, kami dapat menjadi rekan yang selalu mendukung kebutuhan pelanggan kami.

GEA memiliki lebih dari 1200 jenis produk dengan berbagai macam fungsi, diantaranya untuk penyimpanan, unit display (showcase), unit distribusi, serta unit promosi produk makanan dan minuman segar baik dalam kondisi dingin / beku.

GETRA, adalah brand yang diciptakan tahun 2008 untuk memenuhi permintaan kebutuhan peralatan dapur. Peralatan yang kami sediakan mencakup fungsi persiapan makanan dari memotong, menggiling, mengiris, mencampur bumbu, pengeringan, memasak, menggoreng, merebus, serta memanggang.

Dengan variasi produk yang beragam dan fungsi aplikasi yang tidak terbatas, kami bangga dapat menjadi rekanan dalam memenuhi seluruh kebutuhan peralatan di dapur terbuka / tertutup, event pameran, bar, kafe, restoran, hotel, industri makanan dan minuman, penyimpanan beku berskala besar, dan lainnya.

Komitmen PT Royal Sutan Agung dalam menjamin kepuasan pelanggan juga disertai dengan tersedianya service point di berbagai kota di Indonesia yang dapat dihubungi melalui call centre atau via email.

2.2.1 VISI, MISI DAN KULTUR PERUSAHAAN

VISI

Kami berusaha menjadi penyedia pendingin komersial dan peralatan dapur terlengkap, terpercaya, dan dilengkapi teknologi terkini di Indonesia.

MISI

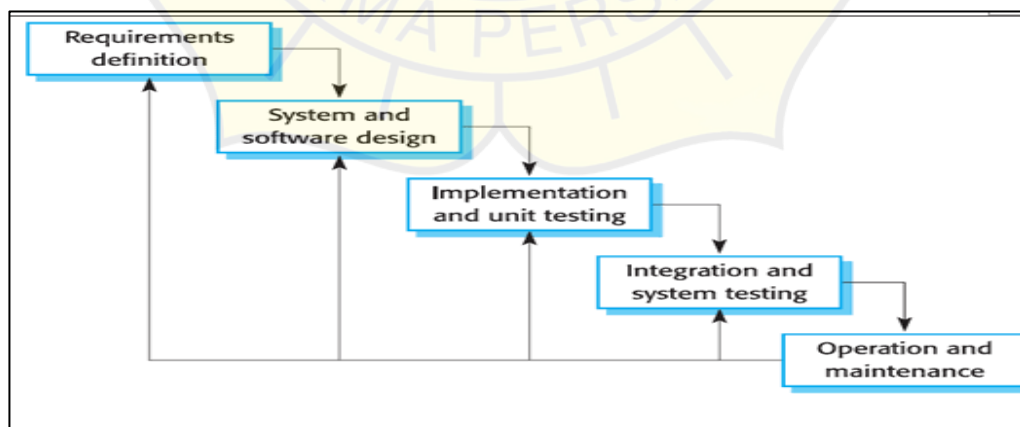
Kami berupaya memberikan solusi kebutuhan perlengkapan pendingin komersial dan peralatan dapur berkualitas tinggi dengan harga terjangkau, serta pelayanan penjualan dan purna-jual secara professional.

KULTUR PERUSAHAAN

Kami yakin seluruh karyawan dan staf direksi adalah satu tim yang kompak dalam bekerja dengan integritas dan loyalitas tinggi untuk mencapai visi dan misi perusahaan.

2.3 Sekilas Tentang Metode *Waterfall*

Menurut (Ian Sommerville, 2011) dalam buku "*Software Engineering, 9th Edition*". Metodologi *waterfall* adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, di mana kemajuan dipandang sebagai terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi (konstruksi), dan pengujian.



Gambar 2.1 Metodologi *Waterfall* (Ian Sommerville, 2011)

Metode *Waterfall* memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. *Requirements analysis and definition*

Layanan sistem, kendala, dan tujuan ditetapkan oleh hasil konsultasi dengan pengguna yang kemudian didefinisikan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.

2. *System and software design*

Tahapan perancangan sistem mengalokasikan kebutuhan-kebutuhan sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan membentuk arsitektur sistem secara keseluruhan. Perancangan perangkat lunak melibatkan identifikasi dan penggambaran abstraksi sistem dasar perangkat lunak dan hubungannya.

3. *Implementation and unit testing*

Pada tahap ini, perancangan perangkat lunak direalisasikan sebagai serangkaian program atau unit program. Pengujian melibatkan verifikasi bahwa setiap unit memenuhi spesifikasinya.

4. *Integration and system testing*

Unit-unit individu program atau program digabung dan diuji sebagai sebuah sistem lengkap untuk memastikan apakah sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak atau tidak. Setelah pengujian, perangkat lunak dapat dikirimkan ke customer

5. *Operation dan maintenance*

Biasanya (walaupun tidak selalu), tahapan ini merupakan tahapan yang paling panjang. Sistem dipasang dan digunakan secara nyata.

2.4 Pengertian Sistem

Pengertian dan definisi sistem pada berbagai bidang berbeda-beda, tetapi meskipun istilah sistem yang digunakan bervariasi, semua sistem pada bidang-bidang tersebut mempunyai beberapa persyaratan umum, yaitu sistem harus mempunyai elemen, lingkungan, interaksi antar elemen, interaksi antara elemen dengan lingkungannya, dan yang terpenting adalah sistem harus mempunyai tujuan yang akan dicapai. Berdasarkan persyaratan ini, sistem dapat didefinisikan sebagai seperangkat elemen yang digabungkan satu dengan lainnya untuk suatu tujuan bersama. Kumpulan elemen terdiri dari manusia, mesin, prosedur, dokumen, data atau elemen lain yang terorganisir dari elemen-elemen tersebut. Elemen sistem disamping berhubungan satu sama lain, juga berhubungan dengan lingkungannya untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan sebelumnya.

Terdapat beberapa definisi sistem yaitu :

1. Gordon B. Davis (1984) “ Sebuah sistem terdiri dari bagian-bagian saling berkaitan yang beroperasi bersama untuk mencapai beberapa sasaran atau maksud “.
2. Raymond Mcleod (2001) “ Sistem adalah himpunan dari unsur-unsur yang saling berkaitan sehingga membentuk suatu kesatuan yang utuh dan terpadu “.

Berikut ini pengertian sistem menurut Para Ahli :

Istilah sistem merupakan istilah dari bahasa Yunani “system” yang artinya adalah himpunan bagian atau unsur yang saling berhubungan secara teratur untuk mencapai tujuan bersama. Pengertian sistem menurut sejumlah para ahli :

1. L. James Havery Menurutnya sistem adalah prosedur logis dan rasional untuk merancang suatu rangkaian komponen yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan maksud untuk berfungsi sebagai suatu kesatuan dalam usaha mencapai suatu tujuan yang telah ditentukan.
2. John Mc Manama Menurutnya sistem adalah sebuah struktur konseptual yang tersusun dari fungsi-fungsi yang saling berhubungan yang bekerja sebagai suatu kesatuan organik untuk mencapai suatu hasil yang diinginkan secara efektif dan efisien.
3. C.W. Churchman. Menurutnya sistem adalah seperangkat bagian-bagian yang dikoordinasikan untuk melaksanakan seperangkat tujuan.
4. J.C. Higgins Menurutnya sistem adalah seperangkat bagian-bagian yang saling berhubungan.
5. Edgar F Huse dan James L. Bowditch Menurutnya sistem adalah suatu seri atau rangkaian bagian-bagian yang saling berhubungan dan bergantung sedemikian rupa sehingga interaksi dan saling pengaruh dari satu bagian akan mempengaruhi keseluruhan.

2.4.1 Elemen Sistem

Ada beberapa elemen yang membentuk sebuah sistem, yaitu : tujuan, masukan, proses, keluaran, batas, mekanisme pengendalian dan umpan balik serta lingkungan. Berikut penjelasan mengenai elemen-elemen yang membentuk sebuah sistem :

1. Tujuan

Setiap sistem memiliki tujuan (Goal), entah hanya satu atau mungkin banyak. Tujuan inilah yang menjadi pemotivasi yang mengarahkan sistem. Tanpa tujuan, sistem menjadi tak terarah dan tak terkendali dan tujuan antara satu sistem dengan sistem yang lain berbeda.

2. Masukan

Masukan (input) sistem adalah segala sesuatu yang masuk ke dalam sistem dan selanjutnya menjadi bahan yang diproses. Masukan dapat berupa hal-hal yang berwujud (tampak secara fisik) maupun yang tidak tampak.

3. Proses

Proses merupakan bagian yang melakukan perubahan atau transformasi dari masukan menjadi keluaran yang berguna.

4. Keluaran

Keluaran (output) merupakan hasil dari pemrosesan. Pada sistem informasi, keluaran bisa berupa suatu informasi, saran, cetakan laporan, dan sebagainya.

5. Batas

Batas sistem adalah pemisah antara sistem dan daerah di luar sistem (lingkungan). Batas sistem menentukan konfigurasi, ruang lingkup, atau kemampuan sistem.

6. Mekanisme Pengendalian dan Umpan Balik

Mekanisme pengendalian diwujudkan dengan menggunakan umpan balik (feedback). Umpan balik ini digunakan untuk mengendalikan baik masukan maupun proses. Tujuannya adalah untuk mengatur agar sistem berjalan sesuai dengan tujuan.

7. Lingkungan Lingkungan adalah segala sesuatu yang berada diluar sistem. Lingkungan bisa berpengaruh terhadap operasi sistem dalam arti bisa merugikan atau menguntungkan sistem itu sendiri. Lingkungan yang merugikan tentu saja harus ditahan dan dikendalikan supaya tidak mengganggu kelangsungan operasi.

sistem, sedangkan yang menguntungkan tetap harus terus dijaga, karena akan memacu terhadap kelangsungan hidup sistem.

2.4.2 Karakteristik Sistem

Sistem yang baik akan memiliki ciri-ciri sistem yang dapat mendukung keberlangsungan sistem itu sendiri. Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat tertentu, yaitu:

- Komponen-komponen.

Komponen sistem atau elemen sistem dapat berupa :

- Elemen-elemen yang lebih kecil yang disebut sub sistem, misalkan sistem komputer terdiri dari sub sistem perangkat keras, perangkat lunak dan manusia.
- Elemen-elemen yang lebih besar yang disebut supra sistem. Misalkan bila perangkat keras adalah sistem yang memiliki sub sistem CPU, perangkat I/O dan memori, maka supra sistem perangkat keras adalah sistem komputer.

- Batas sistem Batas sistem merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya. Batas sistem ini memungkinkan suatu sistem dipandang

sebagai suatu kesatuan. Batas suatu sistem menunjukkan ruang lingkup dari sistem tersebut.

- Lingkungan luar sistem Lingkungan dari sistem adalah apapun di luar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan luar sistem dapat bersifat menguntungkan dan dapat juga bersifat merugikan sistem tersebut. lingkungan luar yang menguntungkan merupakan energi dari sistem dan dengan demikian harus tetap dijaga dan dipelihara. Sedang lingkungan luar yang merugikan harus ditahan dan dikendalikan, kalau tidak akan mengganggu kelangsungan hidup dari sistem .
- Penghubung Penghubung merupakan media perantara antar subsistem. Melalui penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari satu subsistem ke subsistem lainnya. Output dari satu subsistem akan menjadi input untuk subsistem yang lainnya dengan melalui penghubung. Dengan penghubung satu subsistem dapat berinteraksi dengan subsistem yang lainnya membentuk satu kesatuan.
- Masukan Masukan adalah energi yang dimasukkan ke dalam sistem. Masukan dapat berupa maintenance input dan sinyal input. Maintenance input adalah energi yang dimasukkan supaya sistem tersebut dapat beroperasi. Sinyal input adalah energi yang diproses untuk didapatkan keluaran.
- Keluaran Keluaran adalah hasil dari energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisa pembuangan.

Keluaran dapat merupakan masukan untuk subsistem yang lain atau kepada supra sistem.

- Pengolah Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolah atau sistem itu sendiri sebagai pengolahnya. Pengolah yang akan merubah masukan menjadi keluaran. Suatu sistem produksi akan mengolah masukan berupa bahan baku dan bahan-bahan yang lain menjadi keluaran berupa barang jadi.
- Sasaran atau tujuan Suatu sistem pasti mempunyai tujuan atau sasaran. Kalau suatu sistem tidak mempunyai sasaran, maka operasi sistem tidak akan ada gunanya. Sasaran dari sistem sangat menentukan sekali masukan yang dibutuhkan sistem dan keluaran yang akan dihasilkan sistem. Suatu sistem dikatakan berhasil bila mengenai sasaran atau tujuannya.

2.4.3 Klasifikasi Sistem

1. Sistem Abstrak dan Sistem Fisik

Sistem abstrak (abstract system) adalah sistem yang berisi gagasan atau konsep, misalnya sistem teologi yang berisi gagasan tentang hubungan manusia dan tuhan. Sedangkan sistem fisik (physical system) adalah sistem yang secara fisik dapat dilihat, misalnya sistem komputer, sistem sekolah, sistem akuntansi dan sistem transportasi.

2. Sistem Deterministik dan Sistem Probabilistik

Sistem deterministik (deterministic system) adalah suatu sistem yang operasinya dapat diprediksi secara tepat, misalnya sistem komputer. Sedangkan sistem probabilistik (probabilistic system) adalah sistem yang tak dapat diramal dengan pasti karena mengandung unsur probabilitas, misalnya sistem arisan dan sistem sediaan, kebutuhan rata-rata dan waktu untuk memulihkan jumlah sediaan dapat ditentukan tetapi nilai yang tepat sesaat tidak dapat ditentukan dengan pasti.

3. Sistem Tertutup dan Sistem Terbuka

Sistem tertutup (closed system) adalah sistem yang tidak bertukar materi, informasi, atau energi dengan lingkungan, dengan kata lain sistem ini tidak berinteraksi dan tidak dipengaruhi oleh lingkungan, misalnya reaksi kimia dalam tabung yang terisolasi. Sedangkan sistem terbuka (open system) adalah sistem yang berhubungan dengan lingkungan dan dipengaruhi oleh lingkungan, misalnya sistem perusahaan dagang.

4. Sistem Alamiah dan Sistem Buatan Manusia

Sistem Alamiah (natural system) adalah sistem yang terjadi karena alam, misalnya sistem tata surya. Sedangkan sistem buatan manusia (human made system) adalah sistem yang dibuat oleh manusia, misalnya sistem komputer.

5. Sistem Sederhana dan Sistem Kompleks

Berdasarkan tingkat kerumitannya, sistem dibedakan menjadi sistem sederhana (misalnya sepeda) dan sistem kompleks (misalnya otak manusia).

2.5 Penelitian Komparasi

Penelitian Komparasi “Kata ‘Komparasi’ dalam bahasa Inggris Comparison, yaitu perbandingan. Makna dari kata tersebut menunjukkan bahwa penelitian ini peneliti bermaksud mengadakan perbandingan kondisi yang ada dan apakah kedua kondisi tersebut sama atau ada perbedaan” (Arikunto 2010, h.6).

2.6 Konsep Implementasi

Karena implementasi merupakan kegiatan yang penting dari keseluruhan proses perencanaan kebijakan. Menurut Mulyadi (2015:12), implementasi mengacu pada tindakan untuk mencapai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan dalam suatu keputusan. Tindakan ini berusaha untuk mengubah keputusan-keputusan tersebut menjadi pola-pola operasional serta berusaha mencapai perubahan-perubahan besar atau kecil sebagaimana yang telah diputuskan sebelumnya. Implementasi pada hakikatnya juga merupakan upaya pemahaman apa yang seharusnya terjadi setelah program dilaksanakan. Dalam tataran praktis, implementasi adalah proses pelaksanaan keputusan dasar.

Proses tersebut terdiri atas beberapa tahapan yakni:

1. Tahapan pengesahan peraturan perundangan.
2. Pelaksanaan keputusan oleh instansi pelaksana.
3. Kesiapan kelompok sasaran untuk menjalankan keputusan.
4. Dampak nyata keputusan baik yang dikehendaki maupun tidak.

5. Dampak keputusan sebagaimana yang diharapkan instansi pelaksana.
6. Upaya perbaikan atas kebijakan atau peraturan perundangan.

Proses persiapan implementasi setidaknya menyangkut beberapa hal penting yakni:

1. Penyiapan sumber daya, unit dan metode.
2. Penerjemahan kebijakan menjadi rencana dan arahan yang dapat diterima dan dijalankan.
3. Penyediaan layanan, pembayaran dan hal lain secara rutin.

2.7 Pengertian Kualitas Produk

Pengertian Kualitas Produk Salah satu nilai utama yang diharapkan oleh pelanggan dari produsen adalah kualitas produk yang tertinggi. Kualitas produk merupakan bagaimana menggambarkan produk tersebut dapat memberikan sesuatu yang dapat memuaskan konsumen. Kotler dan Keller (2017: 121) menyatakan bahwa kualitas produk adalah kemampuan suatu produk untuk melaksanakan fungsinya, meliputi daya tahan, keandalan, ketepatan, kemudahan operasi dan perbaikan serta atribut bernilai lainnya.

Seorang konsumen cenderung mencari produk dengan melihat kualitas yang ditampilkan. Semakin tinggi kualitas yang ditawarkan perusahaan atas produk maka minat konsumen terhadap produk akan besar. Karena konsumen saat ini sangat kritis dalam memilih dan memilah produk yang akan mereka beli. Mereka sangat detail dalam mencari informasi terhadap produk yang diminatinya tersebut. Pada umumnya konsumen akan mencari tahu kualitas produk dari teman atau keluarga karena mereka lebih percaya kepada orang terdekatnya. Cara yang biasa dilakukan adalah mencoba, merasakan tekstur, melihat bahan baku yang dipakai dan atribut lain yang ada pada produk.

Kualitas produk merupakan hal penting yang harus diusahakan oleh setiap perusahaan jika ingin yang dihasilkan dapat bersaing di pasar untuk memuaskan kebutuhan dan keinginan konsumen. Kotler dan Armstrong (2018: 230) mendefinisikan kualitas produk adalah karakteristik suatu produk atau jasa yang menunjang kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan pelanggan. Menurut Assauri (2018: 45), kualitas produk merupakan faktor-faktor yang terdapat dalam suatu barang atau hasil yang menyebabkan barang atau hasil tersebut sesuai dengan tujuan untuk apa barang atau hasil itu dimaksudkan. Beberapa definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa kualitas produk merupakan kemampuan suatu produk dalam memenuhi keinginan pelanggan. Keinginan pelanggan tersebut diantaranya keawetan produk, keandalan produk, kemudahan pemakaian serta atribut bernilai lainnya.

Menurut Kotler dan Armstrong (2018: 272) kualitas produk (product quality) adalah salah satu sarana positioning utama pemasar. Kualitas mempunyai dampak langsung pada kinerja produk atau jasa. Oleh karena itu, kualitas erat hubungannya dengan nilai dan kepuasan pelanggan. Dalam arti sempit, kualitas dapat didefinisikan sebagai bebas dari kerusakan. Sementara itu menurut Purba (2019: 275) apabila perusahaan ingin mempertahankan keunggulan kompetitifnya dalam pasar, perusahaan harus mengerti aspek dimensi apa saja yang digunakan oleh konsumen untuk membedakan produk yang dijual perusahaan tersebut dengan produk pesaing.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan kualitas produk merupakan salah satu nilai utama yang sangat diharapkan oleh konsumen dari pihak produsen untuk menciptakan kualitas produk atau jasa yang memiliki nilai tinggi

atau baik. Kualitas produk yang tinggi atau baik dapat memberikan sesuatu yang dapat memuaskan konsumen. Kualitas produk adalah hal penting yang harus diterapkan oleh setiap perusahaan jika ingin bersaing dengan perusahaan lainnya untuk memuaskan kebutuhan dan keinginan konsumen.

2.7.1 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Produk

Menurut Assauri (2018: 203), faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas produk adalah sebagai berikut:

1. Fungsi Suatu

Produk Suatu produk yang dihasilkan hendaknya memperhatikan fungsi untuk apa produk tersebut digunakan sehingga produk yang dihasilkan harus dapat benar-benar memenuhi fungsi tersebut. Oleh karena pemenuhan fungsi tersebut mempengaruhi keputusan konsumen untuk membeli. Sedangkan tingkat keputusan tertinggi tidak selamanya terpenuhi atau tercapai, maka tingkat kualitas suatu produk tergantung pada tingkat pemenuhan fungsi keputusan pengguna yang dapat dicapai.

2. Wujud Luar Produk

Salah satu faktor yang penting dan sering dipergunakan oleh konsumen dalam melihat produk pertama kalinya untuk menentukan kualitas produk tersebut adalah wujud luar produk. Walaupun produk yang dihasilkan secara teknis atau mekanis telah maju tetapi tidak bila wujud luarnya kurang menarik akan sulit diterima, maka hal ini dapat menyebabkan produk tersebut tidak disenangi konsumen.

3. Biaya Produk Tersebut

Umumnya biaya dan harga suatu produk akan dapat menentukan kualitas produk tersebut. Hal ini terlihat dari produk yang mempunyai biaya atau 16 harga yang mahal menunjukkan bahwa kualitas produk tersebut relatif lebih baik. Demikian sebaliknya produk yang mempunyai harga yang murah dapat menunjukkan bahwa kualitas produk tersebut relatif lebih murah.

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa kualitas produk merupakan elemen yang terpenting dari sebuah pemasaran dengan upaya untuk memuaskan para konsumen atas keinginan dan kebutuhannya.

Sementara itu Harjuno (2018: 34-35) menyatakan pada umumnya kualitas produk memiliki faktor-faktor yang dapat mempengaruhinya. Faktor-faktor tersebut ada dua hal, yaitu sebagai berikut:

1. Teknologi, faktor yang dapat mempengaruhi kualitas produk adalah mesin, bahan baku dan perusahaan.
2. Sumber daya manusia, faktor kedua yang dapat mempengaruhi kualitas produk adalah operator, mandor dan personal lain dari perusahaan.

2.7.2 Indikator Kualitas Produk

Menurut Kotler dan Keller (2017: 368), terdapat beberapa tolak ukur atau indikator kualitas produk yang terdiri dari:

1. Bentuk (form) Bentuk sebuah produk dapat meliputi ukuran, bentuk, atau struktur fisik produk.
2. Fitur (feature) Fitur produk yang melengkapi fungsi dasar suatu produk tersebut.

3. Penyesuaian (Customization) Pemasar dapat mendifensiasikan produk tersebut dengan keinginan perorangan.
4. Kualitas Kinerja (Performance Quality) Tingkat dimana karakteristik utama produk beroperasi. Kualitas menjadi dimensi yang semakin penting untuk diferensiasi ketika perusahaan menerapkan sebuah model nilai dan memberikan kualitas yang lebih tinggi dengan uang yang lebih rendah.
5. Kualitas Kesesuaian (Conformance Quality) Tingkat dimana semua unit yang diproduksi identik dan memenuhi spesifikasi yang dijanjikan.
6. Ketahanan (Durability) Merupakan ukuran umur operasi harapan produk dalam kondisi biasa atau penuh tekanan, merupakan atribut berharga untuk produk-produk tertentu.
7. Keandalan (Reliability) Ukuran kemungkinan produk tidak akan mengalami kerusakan atau kegagalan dalam periode waktu tertentu.
8. Kemudahan Perbaikan (Repairability) Ukuran kemudahan perbaikan produk ketika produk itu tidak berfungsi atau gagal.
9. Gaya (Style) Menggambarkan penampilan dan rasa produk kepada pembeli.
10. Desain (Design) Adalah totalitas fitur yang mempengaruhi tampilan, rasa dan fungsi produk berdasarkan kebutuhan pelanggan.

Menurut Tjiptono (2015:37), dalam mengevaluasi kepuasan terhadap produk, jasa, atau perusahaan tertentu, konsumen umumnya mengacu pada berbagai indikator. Indikator yang sering digunakan dalam mengevaluasi kepuasan terhadap suatu produk manufaktur.

1. Kinerja (performance), yaitu berhubungan dengan karakteristik operasi dasar dari sebuah produk.
2. Ciri-ciri atau keistimewaan tambahan (features), yaitu karakteristik produk yang dirancang untuk menyempurnakan fungsi produk atau menambah ketertarikan konsumen terhadap produk.
3. Keandalan (reliability), yaitu probabilitas bahwa produk akan bekerja dengan memuaskan atau tidak dalam periode waktu tertentu. Semakin kecil kemungkinan terjadinya kerusakan maka produk tersebut dapat diandalkan.
4. Kesesuaian dengan spesifikasi (conformance to specification), yaitu sejauh mana karakteristik desain dan operasi memenuhi standar-standar yang telah ditetapkan sebelumnya.
5. Daya tahan (durability), yaitu berkaitan dengan berapa lama produk tersebut dapat terus digunakan.
6. Kemudahan perbaikan (Serviceability), meliputi kecepatan, kompetensi, kenyamanan, mudah direparasi, penanganan keluhan yang memuaskan.

7. Estetika, yaitu berhubungan dengan bagaimana penampilan produk.
Indikator yang digunakan dalam penelitian ini mengadopsi dari indikator

yang dikemukakan oleh Kotler dan Keller (2017: 368) dengan penyesuaian untuk produk lipstik khususnya merek Revlon yang meliputi (1) Bentuk (form); (2) Fitur 19 (feature); (3) Penyesuaian (Customization); (4) Kualitas Kinerja (Performance Quality); (5) Kualitas Kesesuaian (Conformance Quality); (6) Ketahanan (Durability); (7) Keandalan (Reliability); (8) Gaya (Style); dan (9) Desain (Design)

2.8. Logika Fuzzy

Menurut (Kusumadewi, 2004), logika fuzzy dikatakan sebagai sebuah cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam ruang output. Selain itu, ada beberapa alasan logika fuzzy digunakan oleh orang, di antaranya, memiliki konsep logika yang mudah dipahami, sangat fleksibel, memiliki toleransi data-data yang tidak tepat, mampu memodelkan fungsi-fungsi non linear yang kompleks, membangun dan menerapkan pengalaman pakar secara langsung, secara langsung, bekerjasama dengan teknik kendali secara konvensional, serta didasarkan pada bahasa alami (Kusumadewi, 2004).

Dalam logika fuzzy, terdapat 2 macam himpunan, yaitu himpunan crisp (tegas) dan himpunan fuzzy (samar). Himpunan crisp atau himpunan tegas merupakan himpunan yang hanya memiliki 2 nilai keanggotaan, yaitu nilai 0 dan 1. Sedangkan himpunan fuzzy merupakan himpunan yang memiliki cakupan nilai keanggotaan yang berada pada rentang antara 0 sampai 1 (Kusumadewi, 2004). Artinya, pada himpunan crisp, suatu nilai hanya berada pada nilai 0 atau 1 saja.

Sedangkan pada himpunan fuzzy, nilai tersebut tidak hanya berada pada 0 atau 1 saja, melainkan dapat memiliki nilai 0, 1, atau di antara 0 dan 1. Dengan kata lain, nilai kebenaran itu tersebut tidak hanya memiliki nilai benar atau nilai salah

Menurut (Kusumadewi, 2004), terdapat 2 buah atribut yang ada di dalam himpunan fuzzy, yaitu atribut linguistik dan atribut numerik. Atribut linguistik merupakan pemberian nama pada suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu menggunakan bahasa manusia yang tujuannya agar dapat lebih mudah dipahami. Sedangkan atribut numerik merupakan nilai yang merepresentasikan ukuran dengan angka yang menunjukkan nilai atau ukuran yang pasti terhadap suatu variabel.

2.8.1 Fungsi Keanggotaan Fuzzy

Fungsi keanggotaan merupakan kurva yang digunakan untuk menunjukkan pemetaan titik input suatu data ke dalam nilai yang keanggotaannya berada pada interval 0 dan 1 (Kusumadewi, 2004). Adapun fungsi-fungsi keanggotaan tersebut antara lain :

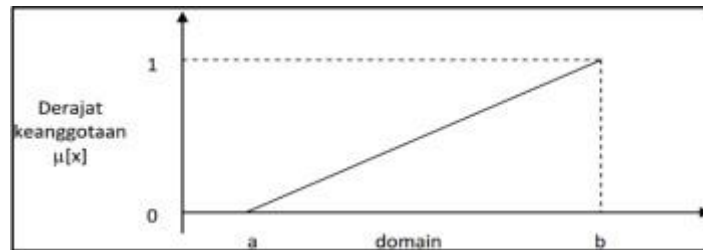
- a. Fungsi Keanggotaan Fuzzy Representasi Linier Fungsi ini merepresentasikan pemetaan input terhadap derajat keanggotaannya dengan garis lurus. Representasi linier dibagi menjadi 2, di antaranya

:

1. Fungsi Keanggotaan Fuzzy Representasi Linier Naik

Fungsi keanggotaan ini digambarkan dengan sebuah garis lurus dari derajat keanggotaan 0 menuju derajat keanggotaan yang lebih tinggi. Nilai yang ada di

dalam rentang tersebut disebut dengan nilai domain. Adapun fungsi keanggotaan tersebut ditunjukkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Derajat Keanggotaan

Gambar di atas merupakan derajat keanggotaan himpunan fuzzy yang direpresentasikan dengan kurva linier naik. Dari kurva tersebut, dapat dilihat bahwa rentang nilai keanggotaannya adalah dari 0 sampai 1. Apabila nilai $\mu[x]$ cenderung mendekati nilai 0, maka kemungkinan x merupakan anggota dari suatu himpunan semakin kecil. Namun jika nilai $\mu[x]$ cenderung mendekati nilai 1, maka kemungkinan x merupakan anggota dari suatu himpunan semakin besar. Garis putus-putus di dalam kurva menandakan batas antara domain a sampai b dan domain lebih besar dari atau sama dengan b .

Adapun rumus untuk menghitung fungsi keanggotaan yang direpresentasikan dengan kurva linier naik adalah sebagai berikut :

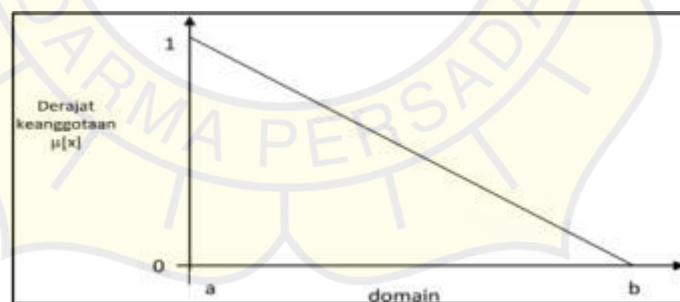
$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x - a}{b - a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Gambar 2.3 Perhitungan Fungsi Keanggotaan

Dari rumus di atas, dapat dilihat bahwa apabila x yang dicari nilai keanggotaannya bernilai lebih kecil atau sama dengan a , maka nilai

keanggotaannya nol atau dikatakan bukan anggota. Apabila nilai x berada di antara nilai a dan b , maka nilai keanggotaannya dapat dihitung dengan rumus nilai dari x tersebut dikurangi batas bawah (a) kemudian dibagi dengan hasil batas atas (b) dikurangi batas bawah (a). Sedangkan apabila nilai x lebih besar atau sama dengan b , maka nilai keanggotaannya satu atau dikatakan merupakan sepenuhnya anggota himpunan.

- b. Fungsi Keanggotaan Fuzzy Representasi Linier Turun Selain dengan kurva linier naik, derajat keanggotaan himpunan fuzzy juga dapat direpresentasikan dengan kurva linier turun. Fungsi keanggotaan ini digambarkan dengan sebuah garis lurus dari derajat keanggotaan yang lebih tinggi menuju derajat keanggotaan 0. Sama seperti representasi linier naik, nilai yang ada di dalam rentang tersebut disebut dengan nilai domain. Adapun fungsi keanggotaan tersebut ditunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Kurva Linier

Perbedaan dari representasi kurva linier naik dan kurva linier turun terletak pada rumus untuk menghitung fungsi keanggotaannya. Garis putus-putus di dalam kurva menandakan batas antara domain a sampai b dan domain lebih kecil dari atau

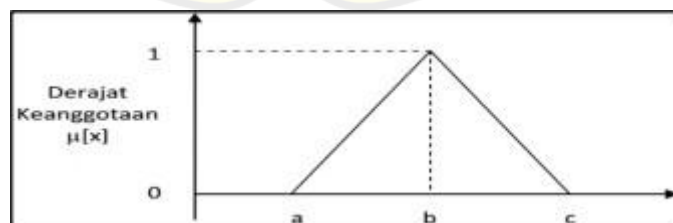
sama dengan a. Adapun rumus yang diterapkan untuk kurva linier turun adalah sebagai berikut :

$$\mu[x] = \begin{cases} 1; & x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

Dari rumus di atas, dapat dilihat bahwa apabila nilai x yang dicari nilai keanggotaannya bernilai lebih besar atau sama dengan b, maka nilai keanggotaannya nol atau dikatakan bukan anggota. Apabila nilai x berada di antara nilai a dan b, maka nilai keanggotaannya dapat dihitung dengan rumus batas atas (b) dikurangi nilai dari x tersebut kemudian dibagi dengan hasil batas atas (b) dikurangi batas bawah (a). Sedangkan apabila nilai x lebih kecil atau sama dengan a, maka nilai keanggotaannya satu atau dikatakan merupakan sepenuhnya anggota himpunan.

c. Fungsi Keanggotaan Fuzzy Representasi Kurva Segitiga

Representasi kurva segitiga merupakan gabungan dari linier naik dan linier turun. Kurva ini biasanya digunakan untuk merepresentasikan keanggotaan himpunan normal. Adapun fungsi keanggotaan tersebut



Gambar 2.5 Kurva Reprsentasi Segitiga

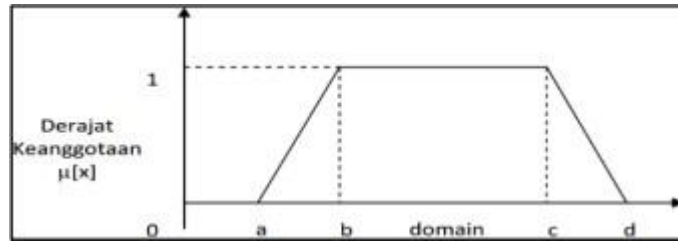
Dari gambar di atas, dapat dilihat bahwa representasi kurva segitiga merupakan gabungan dari linier naik dan linier turun. Garis putus-putus di dalam kurva menjadi penanda batas domain antara domain a sampai b dan b sampai c. Maka dari itu, rumus yang diterapkan juga merupakan gabungan dari keduanya. Adapun rumus yang diterapkan untuk kurva segitiga adalah sebagai berikut :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases}$$

Dari rumus di atas, dapat dilihat bahwa nilai x akan memiliki nilai keanggotaan nol atau bukan anggota jika ia lebih kecil atau sama dengan nilai a atau lebih besar atau sama dengan nilai c. Apabila ia berada di domain antara nilai a dan nilai b, maka nilai keanggotaannya akan dihitung dengan rumus nilai x dikurangi batas bawah (a) kemudian dibagi dengan batas atas (b) dikurangi batas bawah (a). Sedangkan apabila ia berada di domain antara nilai b dan nilai c, maka nilai keanggotaannya dihitung dengan rumus batas atas (c) dikurangi nilai x kemudian dibagi batas atas (c) dikurangi batas bawah (b).

d. Fungsi Keanggotaan Fuzzy Representasi Kurva Trapesium

Representasi kurva trapesium merupakan gabungan dari kurva linier naik dan linier turun seperti kurva segitiga. Namun ada satu domain yang memungkinkan beberapa nilai memiliki nilai keanggotaan satu, sehingga menyebabkan kurva tidak menyatu seperti kurva segitiga. Adapun fungsi keanggotaan tersebut.



Gambar 2.6 Representasi Kurva Trapesium

Dari gambar di atas, terdapat dua buah garis putus-putus di dalam kurva yang mana menjadi penanda batas dari masing-masing domain. Adapun rumus yang diterapkan untuk kurva kurva trapesium adalah sebagai berikut :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{x - a}{b - a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{d - x}{d - c} & c \leq x \leq d \end{cases}$$

Dari rumus di atas, dapat dilihat bahwa nilai x akan memiliki nilai keanggotaan nol atau bukan anggota jika ia bernilai kurang dari atau sama dengan a atau lebih dari atau sama dengan d . Apabila nilai x berada di domain antara nilai a dan nilai b , maka nilai keanggotaannya akan dihitung dengan rumus nilai x dikurangi batas bawah (a) kemudian dibagi dengan batas atas (b) dikurangi batas bawah (a). Apabila ia berada di domain antara nilai c dan nilai d , maka nilai keanggotaannya dihitung dengan rumus batas atas (d) dikurangi nilai x kemudian dibagi batas atas (d) dikurangi batas bawah (c). Sedangkan apabila ia berada di domain antara nilai b dan nilai c , maka ia akan langsung memiliki nilai keanggotaan satu atau menjadi anggota himpunan sepenuhnya.

2.8.2 Operator Fuzzy

Menurut (Kusumadewi, 2004), terdapat 3 operator utama di dalam operasi himpunan fuzzy, antara lain :

a. Operator AND

Operator AND merupakan salah satu operator logika fuzzy yang menghasilkan nilai keanggotaan minimum dari nilai-nilai keanggotaan yang dibandingkan. Artinya, setelah masing-masing nilai keanggotaan diperoleh, dilakukan perbandingan untuk mencari nilai terkecil. Adapun rumus yang diterapkan pada operator AND adalah sebagai berikut :

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A[x], \mu_B[y])$$

b. Operator OR Operator OR merupakan salah satu operator logika fuzzy yang menghasilkan nilai keanggotaan maksimum dari nilai-nilai keanggotaan yang dibandingkan. Artinya, setelah masing-masing nilai keanggotaan diperoleh, dilakukan perbandingan untuk mencari nilai terbesar. Adapun rumus yang diterapkan pada operator OR adalah sebagai berikut :

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y])$$

c. Operator NOT

Operator NOT merupakan salah satu operator logika fuzzy yang berkaitan dengan komplemen dari himpunan. Adapun rumus yang diterapkan pada operator NOT adalah sebagai berikut :

$$\mu_{A'} = 1 - \mu_A[x]$$

2.8.3 Pengujian Sistem Fuzzy

Tahap pengujian dilakukan untuk menguji apakah diagnosis yang dilakukan sudah sesuai atau belum. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini dengan menghitung keakurasian sistem. Keakurasian sistem didapat dari perbandingan antara hasil jumlah data yang sesuai dengan kenyataan dengan jumlah seluruh data. Secara matematis dapat dinyatakan dengan formula (A'yun; 2015: 51):

$$Akurasi = \frac{jumlah\ data\ benar}{jumlah\ seluruh\ data} \times 100\%$$

Kesalahan pada sistem didapat berdasarkan data masukan. Besar kesalahan dapat diketahui dengan cara:

$$Kesalahan = 100\% - Akurasi$$

2.9 Metode Tsukamoto

Metode Tsukamoto merupakan perluasan dari penalaran monoton, yang mana setiap konsekuen yang ada pada aturan yang berupa IF-THEN harus digambarkan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang bersifat monoton. Keluaran dari hasil inferensi dari setiap aturan bersifat tegas (crisp), berdasarkan α -predikat (fire strength). Hasil akhir akan diperoleh melalui perhitungan untuk mencari rata-rata terbobot (Kusumadewi, 2004).

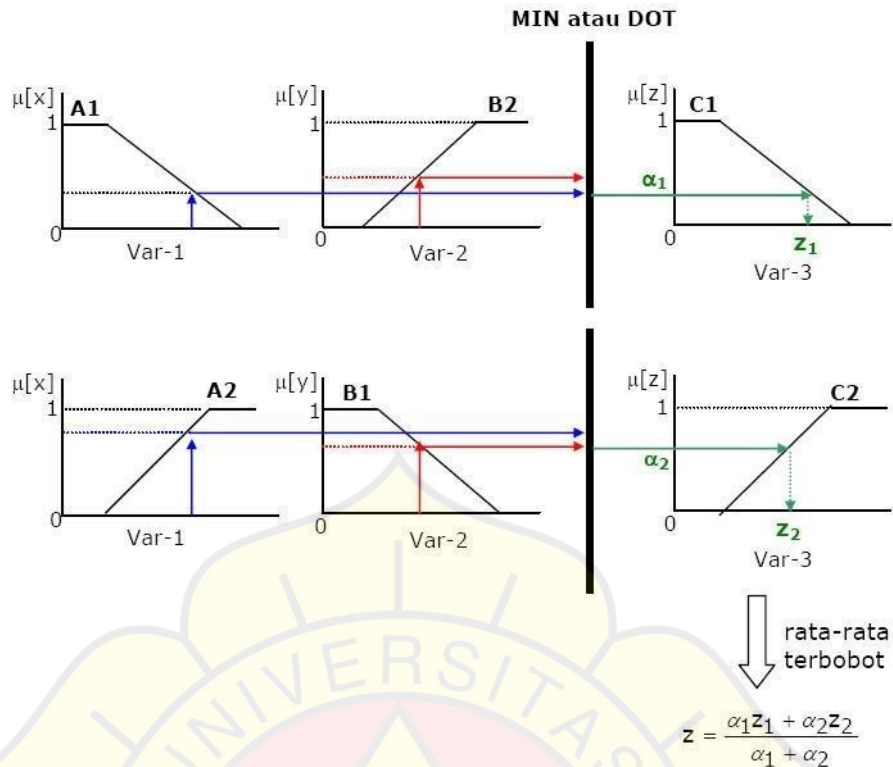
Secara umum, terdapat tiga tahapan di dalam penerapan Metode Tsukamoto. Adapun tahapan-tahapan tersebut antara lain :

- a. Fuzzifikasi Tahap fuzzifikasi ini merupakan tahap awal dan dilakukan setelah adanya input nilai untuk variabel yang telah ditentukan. Pada tahap ini, data input yang mana nilai kebenarannya bersifat tegas (crisp) diubah ke dalam bentuk fuzzy menggunakan fungsi keanggotaan.

- b. Inferensi Tahap inferensi adalah tahap selanjutnya setelah tahap fuzzifikasi. Pada tahap ini, dilakukan proses penalaran, yaitu dengan cara menghitung α -predikat dari setiap aturan dan nilai z masing-masing aturan tersebut.

- c. Defuzzifikasi Tahap defuzzifikasi merupakan tahap akhir dari metode Tsukamoto. Pada tahap ini, dilakukan proses untuk mengubah kembali variabel samar (fuzzy) menjadi variabel tegas (crisp) berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan, yaitu dengan perhitungan rata-rata terbobot.

Operasi pada metode Tsukamoto menggunakan konjungsi AND. Maka dalam mencari α -predikat dari setiap aturan adalah dengan mengambil nilai minimum dari variabel pada aturan tersebut. Contoh inferensi pada metode Tsukamoto ditunjukkan pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Inferensi Tsukamoto

Dari gambar di inferensi di atas, dicontohkan bahwa terdapat 3 aturan fuzzy yang mana masing-masing memiliki 3 variabel. [R1] terdiri dari A1, B2, dan C1, [R2] terdiri dari A2, B1, dan C2. Apabila dibuat dalam bentuk aturan, maka akan menjadi kumpulan aturan sebagai berikut :

[R1] IF (a is A1) AND (b is B2) THEN (c is C1)

[R2] IF (a is A2) AND (b is B1) THEN (c is C2)

Dari hasil inferensi, nilai α -predikat dari aturan fuzzy [R1] merupakan irisan dari nilai keanggotaan A1 dari Variabel-1 dan B2 dari Variabel-2, sehingga nilai α_1 diperoleh dari nilai terkecil (minimum) A1 dan B2. Untuk aturan [R2] merupakan irisan dari nilai keanggotaan A2 dari Variabel-1 dan B1 dari Variabel-2, sehingga nilai α_2 diperoleh dari nilai terkecil (minimum) A1 dan B2.

Dari keseluruhan nilai α -predikat yang diperoleh, selanjutnya akan dilakukan substitusi pada himpunan C1 dan C2 untuk mendapatkan nilai z1, z2, dan z3. Setelah itu dilakukan proses defuzzifikasi untuk mendapatkan nilai crisp Z, yaitu dengan mencari rata-rata terbobot. Secara umum, rumus defuzzifikasi mencari rata-rata terbobot adalah sebagai berikut :

$$Z = \frac{\sum \alpha_1 \cdot z_1}{\sum \alpha_1}$$

2.10 Metode Mamdani

Menurut Budiharto (2014) Teknik inferensi fuzzy yang paling umum digunakan adalah metode Mamdani. Metode ini lebih sering dikenal dengan nama Metode Max-Min.

1. Fuzzification Mengambil nilai input berupa nilai renyah (crisp), dan menentukan derajat dari input, sehingga input dikelompokkan pada himpunan fuzzy yang tepat.
2. Rule Evaluation Mengambil nilai input yang telah difuzzifikasikan dan mengaplikasikannya ke dalam antecedents pada aturan-aturan fuzzy, lalu diimplikasikan. Fungsi implikasi yang digunakan adalah fungsi Min.

$$\mu_{A \cap B}(x) = \min(\mu_A[x], \mu_B[x])$$

3. Rule Aggregation Penggabungan nilai keluaran dari semua aturan. Pada tahap ini, digunakan metode Max, dimana solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan yang kemudian digunakan untuk memodifikasi daerah fuzzy

$$\mu_{sf}(x) \leftarrow \max (\mu_{sf}[x_j], \mu_{kf}[x_j])$$

4. Defuzzification Mengkonversikan nilai fuzzy dari agregasi aturan ke dalam sebuah bilangan crisp. Metode yang paling umum digunakan untuk metode inferensi fuzzy Mamdani adalah metode Centroid (Centre of Gravity / COG).

$$z^* = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)}$$

Untuk domain diskrit, dengan z_j adalah nilai keluaran pada aturan ke - j dan $\mu(z_j)$ adalah derajat keanggotaan nilai keluaran pada aturan ke - j , sedangkan n adalah banyaknya aturan yang digunakan.

2.11 Software Yang Digunakan

Software yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah aplikasi berbasis web.

2.11.1 Aplikasi Web

Menurut Sidik dalam Arizona (2017:107) mengatakan bahwa, " *Situs Web* (Website) awalnya merupakan suatu layanan sajian informasi yang menggunakan konsep hiperlink yang memudahkan surfer (sebutan bagi pemakai komputer yang melakukan penyelusuran informasi di Internet) untuk mendapatkan informasi dengan cukup mengklik suatu link berupa teks atau gambar maka informasi dari teks atau gambar akan ditampilkan secara lebih terperinci (detail)".

2.11.1.1 Tools untuk Membangunnya

Proses *design* akan menterjemahkan syarat kebutuhan sebuah perancangan perangkat lunak yang dapat diperkirakan sebelum dibuat koding. Proses ini berfokus pada struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi *interface*, dan *detail* (algoritma) prosedural. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang disebut *software requirement*. Dokumen inilah yang akan digunakan *programmer* untuk melakukan aktivitas pembuatan sistemnya.

2.11.1.1.1 HTML

Menurut (Didik Setiawan , 2017) dalam buku "*Buku Sakti Pemrograman Web*". *HTML (Hyper Text Markup Language)* adalah sebuah bahasa formatting yang digunakan untuk membuat sebuah halaman website. Di dalam dunia pemrograman berbasis website(Web Programming), *HTML* menjadi pondasi dasar pada halaman website. sebuah file *HTML* di di simpan dengan ekstensi *.html* (dot html). dan dapat di eksekusi atau diakses menggunakan web browser(Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Safari dan lain-lain). Hingga kini telah mengembangkan *HTML 5*, sebuah versi terbaru dari *HTML* yang mendukung tidak hanya gambar dan teks, namun juga menu interaktif, audio, video dan lain sebagainya.

2.11.1.1.2 CSS

Menurut (Didik Setiawan , 2017) dalam buku "*Buku Sakti Pemrograman Web*". *CSS (Cascading Style Sheet)* merupakan salah satu kode pemrograman yang bertujuan untuk menghias dan mengatur gaya tampilan/layout halaman web supaya lebih elegan dan menarik. *CSS* digunakan oleh *web programmer* dan juga web designer untuk menentukan warna, tata letak *font*, dan semua aspek lain dari

presentasi dokumen di situs mereka. Saat ini, hampir tidak ada situs web yang dibangun tanpa kode *CSS*.

2.11.1.1.3 PHP (*PHP Hypertext Preprocessor*)

Menurut (Didik Setiawan , 2017) dalam buku " *Buku Sakti Pemrograman Web*". *PHP (PHP Hypertext Preprocessor)* adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dipasang pada dokumen *HTML*. *PHP* termasuk bahasa program yang hanya bisa berjalan di sisi *server*, atau sering disebut *Side Server Language*. Jadi, program yang dibuat dengan kode *PHP* tidak bisa berjalan kecuali dia dijalankan pada server web. salah satu web server yang biasa kita pakai dan gratis adalah *Apache*, karena berbasis web, maka aplikasi yang dibuat dengan *PHP* adalah berbasis web, artinya kita bisa melihat hasilnya dengan menjalankannya dari web browser seperti; *Internet Explorer(IE)*, *Mozilla Firefox*, *Chrome* atau browser populer lainnya.

2.11.1.1.4 JavaScript

Menurut (Didik Setiawan , 2017) dalam buku " *Buku Sakti Pemrograman Web*". *JavaScript* merupakan salah satu bahasa script website yang paling banyak digunakan untuk menambah manipulasi script *HTML* dan *CSS* pada sisi client/browser. *Javascript* disisipkan pada halaman web menggunakan tag `<script>`. *Javascript* mampu memberikan fungsionalitas lebih pada website, seperti validasi *form*, berkomunikasi dengan *server* serta membuat website lebih interaktif dan animatif.

2.11.1.1.5 JQuery

Menurut (Didik Setiawan , 2017) dalam buku " *Buku Sakti Pemrograman Web*". *JQuery* adalah *library Javascript* yang dibangun untuk mempercepat

memperingkat serta menyederhanakan manipulasi dokumen *HTML*, penanganan *event*, animasi, dan interaksi Ajax untuk mempercepat pengembangan web.

2.11.1.1.6 Bootstrap

Menurut (Gregorius, 2016) dalam buku "*Pemrograman Bootstrap untuk Pemula*". *Bootstrap* adalah *framework front-end* yang intuitif dan *powerful* untuk pengembangan aplikasi web yang lebih cepat dan mudah. *Bootstrap* menggunakan *HTML*, *CSS*, dan *Javascript*.

Bootstrap dikembangkan pada tahun 2011 oleh tim desainer dan pengembang di *twitter*, Mark Otto dan Jacob Thornton. Tujuan utamanya adalah untuk menjaga konsistensi dan mempermudah perawatan pada kode yang mereka buat.

2.11.1.1.7 Basis Data

Menurut (Jubilee Enterprise,2017) dalam buku "*Otodidak MySQL untuk Pemula*". *Basis data (atau database)* adalah suatu aplikasi yang menyimpan sekumpulan data. Setiap database mempunyai perintah tertentu untuk membuat,mengakses,mengatur,mencari, dan menyalin data yang ada didalamnya.

2.11.1.1.7.1 MySQL

Menurut (Jubilee Enterprise,2017) dalam buku "*Otodidak MySQL untuk Pemula*". *MySQL* adalah software atau program Database Server. sedangkan *SQL(Structured Query Language)* adalah bahasa pemrogramannya, dia itu bahasa permintaan (query) dalam database server, termasuk dalam *MySQL* itu sendiri. *SQL* juga dipakai dalam software database server lain, seperti SQL Server, Oracle, PostgreSQL.

2.8 Pemodelan Sistem Dengan UML (Unified Modelling Language)

Menurut (Adi Nugroho, 2017) dalam buku "*Pemrograman Berorientasi Objek Menggunakan C#*". *Unified Modelling Language(UML)* adalah bahasa pemodelan untuk sistem-sistem atau perangkat lunak yang memiliki paradigma 'berorientasi objek'. UML itu sendiri digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sehingga mudah dipahami.

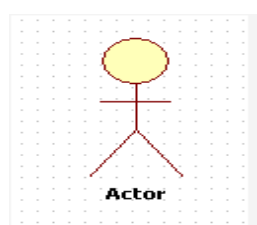
Hingga saat ini, UML terus berkembang dengan cepat. UML versi 2.0 mencakup 13 macam diagram dan perangkat yang berfungsi untuk menggambarkan sistem informasi berorientasi objek dengan sangat lengkap dan rinci.

2.12.1 Use Case Diagram

Menurut (Adi Nugroho, 2017) dalam buku "*Pemrograman Berorientasi Objek Menggunakan C#*". *Use Case Diagram* adalah diagram yang digunakan untuk mendeskripsikan bagaimana entitas eksternal akan menggunakan sistem atau perangkat lunak. Entitas eksternal itu bisa saja berupa manusia atau sistem yang lain dan sering dinamakan sebagai *actor*. Deskripsi *use case diagram* ini lebih menekankan pada sistem dari sudut pandang penggunaanya dan interaksi yang terjadi diantara pengguna dengan sistem.

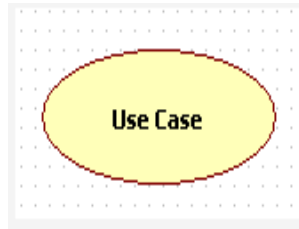
Komponen-komponen pembentuk diagram use case sebagai berikut :

1. Aktor : Merupakan pelaku eksternal yang berinteraksi dengan sistem untuk pertukaran informasi. Yang disimbolkan sabagai berikut :



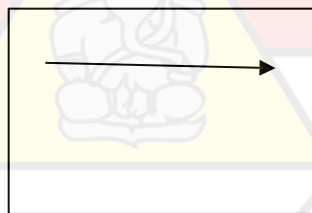
Gambar 2.8 Simbol Aktor (Adi Nugroho, 2017)

2. *Use Case* : Merupakan Urutan langkah-langkah yang secara tindakan saling terkait (skenario), baik terotomatisasi maupun secara manual, untuk tujuan melengkapi satu tugas bisnis tunggal.



Gambar 2.9 Simbol *Use Case* (Adi Nugroho, 2017)

3. Relasi : Merupakan garis atau simbol yang menghubungkan antara *element use case* dan aktor.



Gambar 2.10 Simbol Relasi (Adi Nugroho, 2017)

Relasi memiliki tipe relasi yang mungkin terjadi pada *diagram Use Case* :



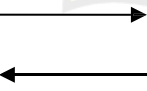
1. <<include>> yaitu kelakuan yang harus terpenuhi agar sebuah *event* dapat terjadi, dimana pada kondisi ini sebuah *use case* adalah bagian dari *use case* lainnya.
2. <<extends>> yaitu kelakuan yang hanya berjalan di bawah kondisi tertentu seperti menggerakkan alarm.



2.12.2 *Activity Diagram*

Menurut (Adi Nugroho, 2017) dalam buku "*Pemrograman BerorientasiObjek Menggunakan C#*". *Activity Diagram* adalah teknik yang menggambarkan aliran aktivitas-aktivitas yang harus terjadi selama berjalannya suatu operasi atau proses. Kita dapat dapat mengonstruksi *activity diagram* untuk melihat aliran kerja.

Activity diagram memberi tahu tentang apa yang terjadi, tetapi diagram ini tidak menyampaikan *class* mana yang bertanggung jawab untuk setiap action. Dalam pemodelan proses bisnis, hal ini tidak menyampaikan bagian mana dari sebuah organisasi yang melakukan *action* apa. Hal ini tidak menjadi masalah, seringkali, lebih masuk akal untuk berkonsentrasi pada apa yang telah dilakukan daripada siapa melakukan bagian apa dari *behavior* tersebut.

Tabel 2.1 Komponen - komponen pembentuk *Activity Diagram* (Adi Nugroho, 2017)



NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Menggambarkan awal sebuah proses
2		Menggambarkan sebuah kegiatan atau tugas yang perlu dilakukan
3		Menggambarkan sasaran yang mengawali kegiatan
4		Sebuah bar sinkronisasi. Simbol ini memperbolehkan anda untuk menggambarkan kegiatan yang dapat muncul secara paralel
5	[]	Menggambarkan sebuah sasaran yang merupakan sebuah hasil dari kegiatan keputusan



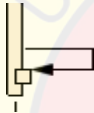


6		Menggambarkan sebuah kegiatan keputusan / tindakan yang harus diambil pada kondisi tertentu
7		Menggambarkan akhir dari sebuah proses

2.12.3 Sequence Diagram

Menurut (Adi Nugroho, 2017) dalam buku "*Pemrograman Berorientasi Objek Menggunakan C#*". *Sequence Diagram* menggambarkan objek-objek dari suatu kelas saling berinteraksi selama sistem atau perangkat lunak berjalan. Pada *Sequence Diagram*, objek-objek saling berinteraksi dengan saling mengirim pesan-pesan satu dengan yang lainnya.

Tabel 2.2 Komponen-komponen yang digunakan dalam *Sequence Diagram*. (Adi Nugroho, 2017)

GAMBAR	KETERANGAN
	<i>Entity Class</i> , merupakan bagian dari sistem yang berisi kumpulan kelas berupa entitas-entitas yang membentuk gambaran awal sistem dan menjadi landasan untuk menyusun basis data
	<i>Boundary Class</i> , berisi kumpulan kelas yang menjadi <i>interfaces</i> atau interaksi antara satu atau lebih aktor

	dengan sistem, seperti tampilanform entry dan form cetak.
	<i>Control class</i> , Suatu objek yang berisi logika aplikasi yang tidak memiliki tanggung jawab kepada entitas, contohnya adalah kalkulasi dan aturan bisnis yang melibatkan berbagai objek
	<i>Message</i> , simbol mengirim pesan antar <i>class</i> .
	<i>Recursive</i> , menggambarkan pengiriman pesan yang dikirim untuk dirinya sendiri
	<i>Activation</i> , mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek, panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivasi sebuah operasi
	<i>Lifeline</i> , garis titik-titik yang terhubung dengan objek, sepanjang <i>lifeline</i>

2.12.4 Deployment Diagram

Menurut (Ade Handini, 2016) dalam Jurnal Khatulistiwa Informatika Vo.1 IV No. 2 yang berjudul "*Pemodelan UML Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dan Stok Barang*". Deployment Diagram digunakan untuk menggambarkan detail bagaimana komponen disusun di infrastruktur sistem.

Deployment diagram adalah salah satu jenis alat atau bahasa (UML) yang digunakan untuk memvisualisasikan, menspesifikasikan, dan mendokumentasikan proses yang terjadi pada suatu sistem perangkat lunak berbasis Object Oriented yang akan dibangun. Tujuan atau fungsi dari deployment diagram yaitu untuk menggambarkan/memvisualisasikan secara umum proses yang terjadi pada suatu sistem/software. Dalam deployment diagram terdapat simbol-simbol serta relasi yang sering digunakan yaitu :

1. Node digunakan untuk menggambarkan infrastruktur apa saja yang terdapat pada sistem. Biasanya node digambarkan sebagai server, pc, dan lain-lain.
2. Komponen digunakan untuk menggambarkan elemen-elemen apa saja yang terdapat pada suatu node.