

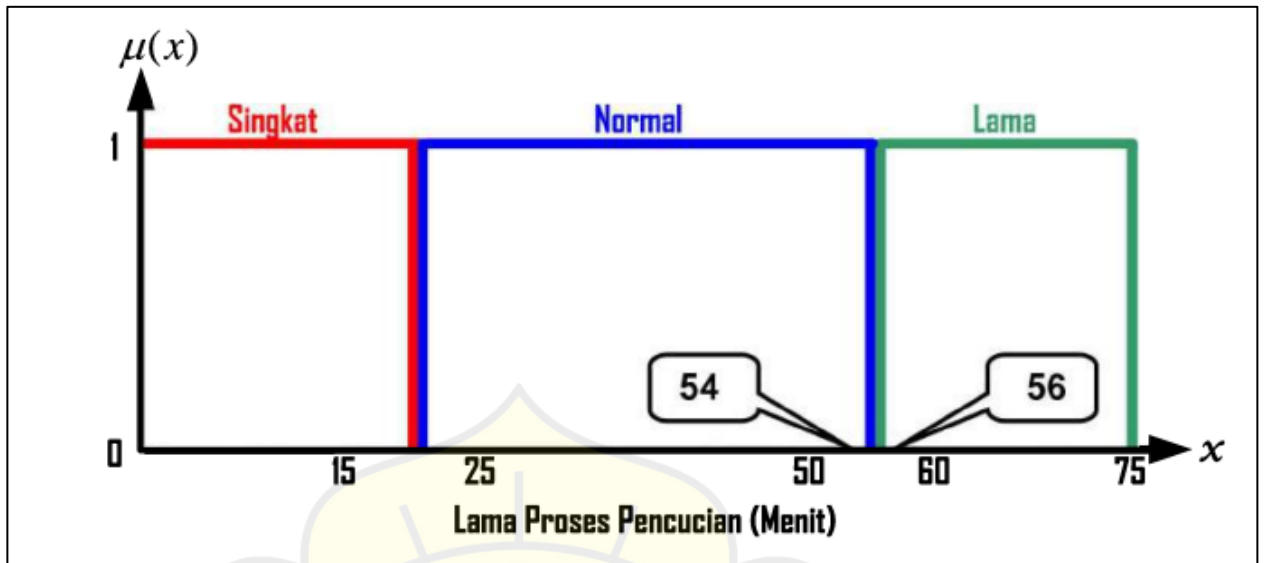
## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Fuzy logic**

Dalam bidang ilmu kecerdasan buatan, logika fuzzy merupakan bagian dari salah satu teknik penyelesaian masalah reasoning. Teknik penyelesaian masalah reasoning atau dikenal dengan teknik penalaran yaitu teknik penyelesaian masalah yang merepresentasikan masalah kedalam basis pengetahuan menggunakan logika (logic). Logika fuzzy merupakan hasil pengembangan dari teori himpunan fuzzy yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang memiliki ketidakpastian (uncertainty). Logika fuzzy dikembangkan berdasarkan cara penalaran manusia yang cenderung menggunakan pendekatan, sebagai peningkatan dari logika boolean. Dr. Eng. Anik Nur H, Dr. Hakkun Elmunsyah, & Dyah Rosita. (2021). Fuzzy Modul Ajar. (Hal. 8-9). Jakarta: Ahlimedia Press (Anggota IKAPL: 264/JT1/2020).

Logika boolean menggunakan konsep kebenaran dengan dua nilai, yaitu 0 dan 1, yang mengartikan "ya" atau "tidak". Dalam hal ini, nilai kebenaran hanya memiliki dua kemungkinan. Namun, dengan keanggotaan semacam itu, tidak mungkin membedakan nilai keanggotaan yang berada dalam himpunan yang sama (Gambar2.1).



**Gambar 2.1** Fuzzy Logic (Dr. Eng. Anik Nur H, Dr. Hakkun Elmunsyah, & Dyah Rosita. (2021). Fuzzy Modul Ajar. (Hal. 8-9). Jakarta: Ahlimedia Press (Anggota IKAPL: 264/JT1/2020).)

Dalam konteks keanggotaan logika boolean (Gambar 2.1), masukan 54 dan 56 berada dalam himpunan yang berbeda. Masukan 54 berada dalam himpunan Normal dengan nilai kebenaran 1 dan tidak berada dalam himpunan tidak normal (Singkat atau Lama) dengan nilai kebenaran 0. Sedangkan untuk masukan 56, berada dalam himpunan Lama dengan nilai kebenaran 1 dan tidak berada dalam himpunan tidak lama (Singkat atau Normal)

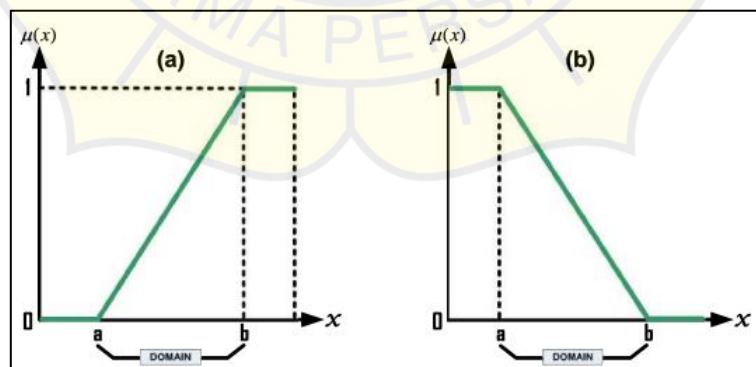
### 2.1.1 Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah proses mengubah masukan yang konkret (crisp input) menjadi bentuk linguistik (fuzzy input). Proses ini melibatkan penggunaan fungsi keanggotaan untuk menggambarkan himpunan-himpunan fuzzy. Fungsi keanggotaan digunakan untuk menentukan sejauh mana suatu item termasuk dalam himpunan fuzzy. Derajat keanggotaan dinyatakan dalam interval  $[0,1]$ . Untuk menghitung derajat keanggotaan, berbagai jenis fungsi keanggotaan dapat digunakan, seperti fungsi linier, fungsi segitiga, fungsi trapesium, fungsi bentuk bahu, fungsi sigmoid, dan fungsi phi. H, Dr. Hakkun Elmunsyah, & Dyah Rosita. (2021). Fuzzy Modul Ajar. (Hal. 18). Jakarta: Ahlimedia Press (Anggota IKAPL: 264/JT1/2020).

Berikut jenis-jenis Fuzifikasi

#### 1. Fungsi linear

Pada fungsi keanggotaan linier, pemetaan input kedalam derajat keanggotaan digambarkan dengan suatu garis lurus. Terdapat dua jenis fungsi keanggotaan linier yaitu naik dan linear turun



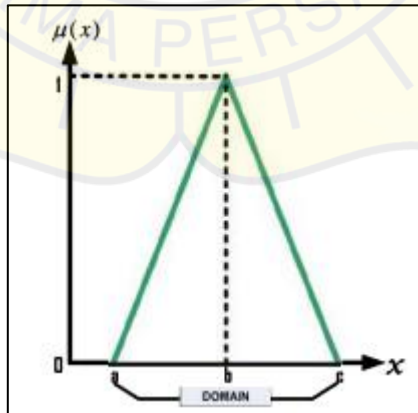
**Gambar 2.2** Fungsi Linear (Sumber: Hakkun Elmunsyah, & Dyah Rosita, 2021, hal. 20)

**Tabel 2.1** Fungsi Linier

Fungsi Linier Naik	Fungsi Linier Naik
Garis lurus dimulai dari nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan terendah pada sisi kiri ,Begerak kekanan menuju nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi	Garis lurus dimulai dari nilai domain tertinggi pada sisi kiri ,Begerak kekanan menuju nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah
Derajat keanggotaan	
$\mu(x) = \begin{cases} 0 & x \leq a \\ (x - a)/(b - a) & a < x < b \\ 1 & x \geq b \end{cases}$	$\mu(x) = \begin{cases} 0 & x \geq b \\ (b - x)/(b - a) & a < x < b \\ 1 & x \leq a \end{cases}$

2. Fungsi Segitiga

Pada fungsi keanggotaan segitiga, pemetaan input kedalam derajat keanggotaan digambarkan dengan bentuk segitiga yang merupakan gabungan dari dua garis (linier) seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.2



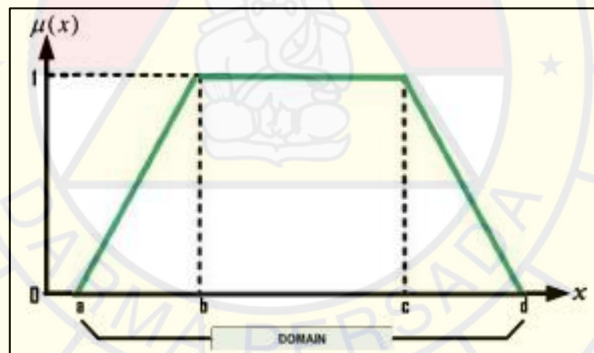
**Gambar 2.3** Fungsi Segitiga (Sumber: Hakkun Elmunsyah, & Dyah Rosita, 2021, hal. 25)

Untuk menghitung derajat keanggotaan dalam fungsi keanggotaan segitiga, digunakan persamaan dibawah

$$\mu(x) = \begin{array}{ll} 0 & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a)/(b-a) & a < x < b \\ (c-x)/(c-b) & b < x < c \\ 1 & x = b \end{array}$$

### 3. Fungsi trapesium

Pada fungsi keanggotaan trapesium, pemetaan input kedalam derajat keanggotaan digambarkan dengan bentuk trapesium sama kaki, yang pada dasarnya adalah bentuk segitiga namun terdapat beberapa titik yang memiliki derajat keanggotaan sama dengan satu. Fungsi keanggotaan trapesium ditunjukkan pada Gambar 2.3



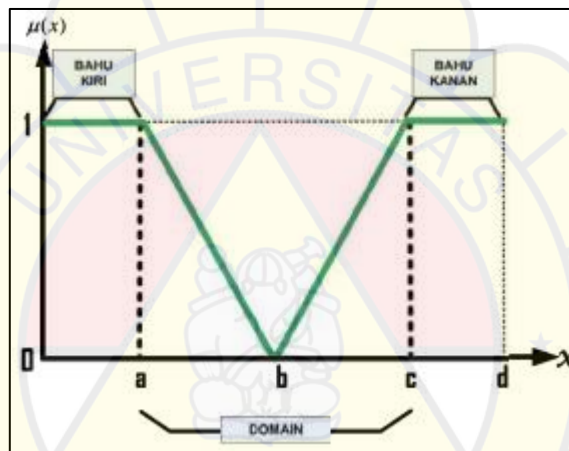
**Gambar 2.4** Fungsi trapezium (Sumber: Hakkun Elmunsyah, & Dyah Rosita, 2021, hal. 30)

Untuk menghitung derajat keanggotaan dalam fungsi trapezium, digunakan persamaan dibawah

$$\mu(x) = \begin{array}{ll} 0 & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x-a)/(b-a) & a < x < b \\ (d-x)/(d-c) & c < x < d \\ 1 & b \leq x \leq c \end{array}$$

4. Fungsi bentuk bahu

Fungsi keanggotaan bentuk bahu, merupakan daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga. Grafik bentuk bahu digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah fuzzy yang memiliki derajat keanggotaan konstan. Fungsi keanggotaan bentuk bahu ditunjukkan pada Gambar 2.4



**Gambar 2.5** Fungsi bentuk bahu (Sumber: Hakkun Elmunyah, & Dyah Rosita, 2021, hal. 36)

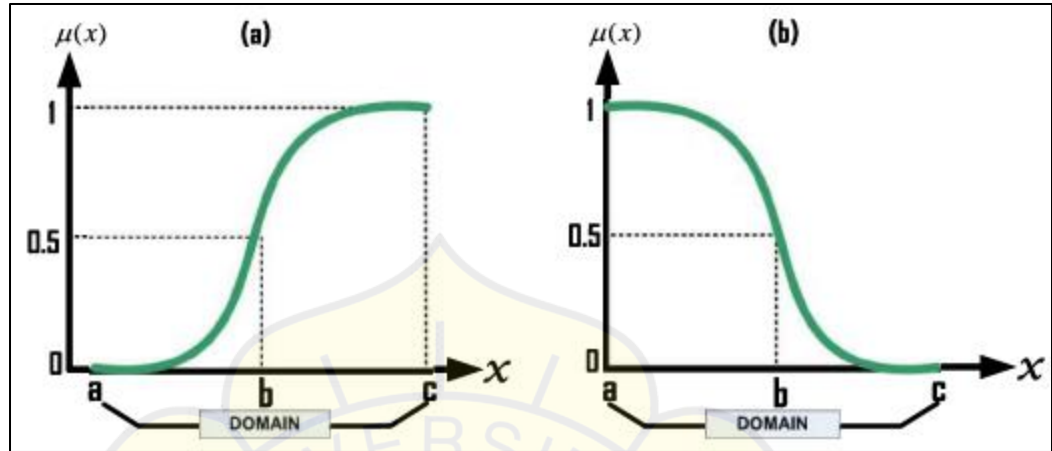
Untuk menghitung derajat keanggotaan fungsi bentuk bahu, digunakan Persamaan

$$\mu(x) = \begin{cases} (b-x)/(b-a) & a < x < b \\ 1 & 0 \leq x \leq a \text{ atau } c \leq x \leq d \\ (x-b)/(c-b) & b < x < c \end{cases}$$

5. Fungsi sigmoid

Fungsi keanggotaan bentuk bahu, merupakan daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga. Grafik bentuk

bahu digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah fuzzy yang memiliki derajat keanggotaan konstan. Fungsi keanggotaan bentuk bahu ditunjukkan pada Gambar



**Gambar 2.6** Fungsi sigmoid (Sumber: Hakkun Elmunyah, & Dyah Rosita, 2021, hal. 41)

Untuk menghitung derajat keanggotaan fungsi bentuk bahu, digunakan Persamaan

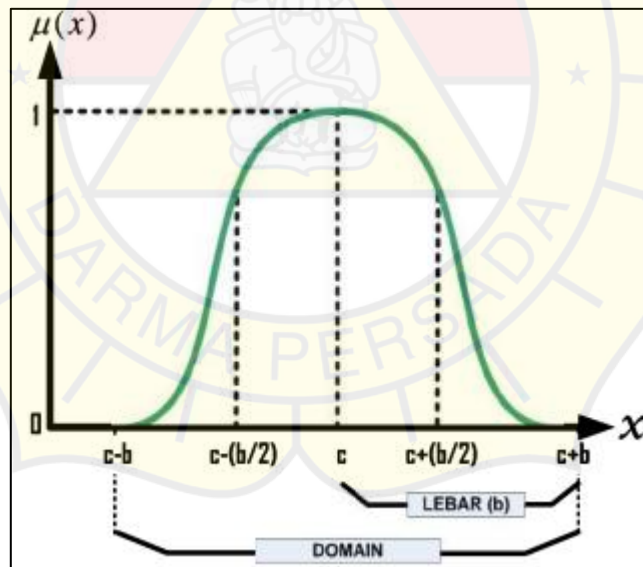
**Tabel 2.2** Fungsi sigmoid

Fungsi sigmoid Pertumbuhan	Fungsi sigmoid Penyusutan
Kurva Bergerak mulai dari kiri dengan derajat keanggotaan 0 ,menuju titik infleksi dengan 0,5 dan ke kanan dengan derajat keanggotaan 1	Kurva Bergerak mulai dari kiri dengan derajat keanggotaan 1 ,menuju titik infleksi dengan 0,5 dan ke kanan dengan derajat keanggotaan 0
Derajat keanggotaan	

$\mu(x) = \begin{cases} 0, & a \leq x \\ 2((x-a)/(c-a))^2, & a < x < b \\ 0.5, & x = b \\ 1 - 2((c-x)/(c-a))^2, & b < x < c \\ 1, & x \geq c \end{cases}$ <p style="text-align: center;">..... (2.5-a)</p>	$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x \geq c \\ 2((c-x)/(c-a))^2, & b < x < c \\ 0.5, & x = b \\ 1 - 2((x-a)/(c-a))^2, & a < x < c \\ 1, & a \leq x \end{cases}$ <p style="text-align: center;">..... (2.5-b)</p>
--	--

6. Fungsi phi

Pada fungsi keanggotaan phi, pemetaan input kedalam derajat keanggotaan digambarkan dengan bentuk seperti symbol phi dan memiliki lebar kurva B seperti yang ditunjukkan pada gambar



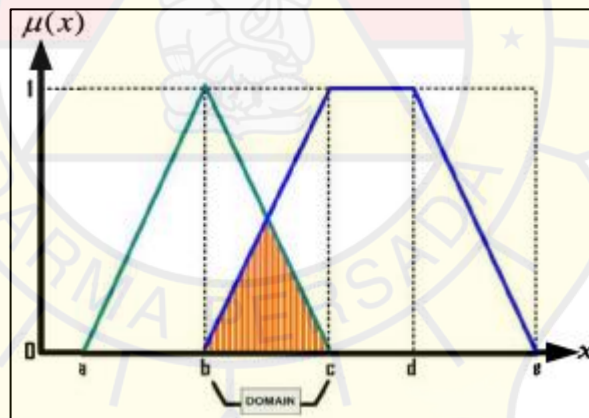
**Gambar 2.7** Fungsi phi (Sumber: Hakkun Elmunsyah, & Dyah Rosita, 2021, hal. 46)

Fungsi keanggotaan phi merupakan gandingan dari fungsi keanggotaan sigmoid naik dan sigmoid turun, untuk menghitung derajat keanggotaan fungsi phi, digunakan persamaan

$$\mu(x) = \begin{cases} \text{Phi}\{x; (c-b), (c-(b/2)), c\}, & x \leq c \\ 1 - \text{Phi}\{x; c, (c+(b/2)), (c+b)\}, & x > c \end{cases}$$

### 7. Fungsi gabungan

Selain menggunakan fungsi-fungsi yang sudah dibahas sebelumnya, terdapat fungsi keanggotaan gabungan yang dapat digunakan dalam proses fuzzifikasi. Fungsi keanggotaan gabungan biasanya terdiri dari fungsi segitiga dan fungsi trapesium, seperti ditunjukkan pada Gambar



**Gambar 2.8** Fungsi gabungan (Sumber: Hakkun Elmunsyah, & Dyah Rosita, 2021, hal. 51)

Untuk menghitung derajat keanggotaan dari input yang terletak pada irisan fungsi gabungan, dihitung dengan menggunakan persamaan

$$\mu(x) = \begin{cases} (c-x)/(c-b), & \text{Untuk fungsi segitiga} \\ (x-b)/(c-b), & \text{Untuk fungsi trapesium} \end{cases}$$

## 2.2 Image processing

Pemrosesan citra merupakan sebuah metode yang digunakan untuk melakukan operasi pada sebuah citra, dengan tujuan menghasilkan citra yang lebih baik atau mengekstrak informasi berguna dari citra tersebut. Hal ini termasuk dalam pemrosesan sinyal di mana inputnya adalah citra dan outputnya dapat berupa citra atau karakteristik/ciri-ciri yang terkait dengan citra tersebut. Saat ini, pemrosesan citra menjadi salah satu teknologi yang berkembang pesat. Hal ini juga menjadi area penelitian utama dalam bidang rekayasa dan ilmu komputer. Pemrosesan citra pada dasarnya terdiri dari tiga langkah berikut:

1. Memasukkan citra melalui alat perolehan citra;
2. Menganalisis dan memanipulasi citra
3. Menghasilkan output berupa citra yang telah dimodifikasi atau laporan yang didasarkan pada analisis citra

Terdapat dua jenis metode yang digunakan dalam pemrosesan citra, yaitu pemrosesan citra analog dan pemrosesan citra digital. Pemrosesan citra analog dapat digunakan

untuk salinan fisik seperti cetakan dan foto. Para analis citra menggunakan berbagai dasar interpretasi saat menggunakan teknik visual ini. Teknik pemrosesan citra digital membantu dalam memanipulasi citra digital dengan menggunakan komputer. Terdapat tiga fase umum yang harus dilalui oleh semua jenis data saat menggunakan teknik digital, yaitu pra-pemrosesan, perbaikan, dan tampilan, serta ekstraksi informasi.

## **2.3 Pemograman aplikasi**

### **2.3.1 Website**

website adalah sekumpulan halaman web yang terhubung satu sama lain dan dapat diakses melalui internet. Website umumnya berisi informasi, konten multimedia, atau layanan yang diberikan oleh individu, organisasi, atau perusahaan.

### **2.3.2 Html**

HyperText Markup Language (HTML) adalah bahasa web. Saat kita membuka halaman web di browser web seperti Internet Explorer, Firefox, atau Safari, browser akan mengunduh dan menampilkan HTML. Pada intinya, HTML hanyalah sebuah dokumen, sama seperti dokumen yang dibuat di word. Program seperti Microsoft Word digunakan untuk melihat dokumen pengolah kata karena microsoft word tahu cara membaca dan menampilkan teks. Demikian juga dengan web, browser web adalah program yang mengetahui cara membaca dan menampilkan dokumen yang dibuat dengan HTML.( Sholikhah, M. (2021). HTML, CSS dan Javascript. Jakarta: Yayasan Prima Agus Teknik Bekerja sama dengan Universitas Sains & Teknologi Komputer (Universitas STEKOM)(Z-LIBRARY)-hal 1 )

Dalam pembuatan dan pembacaan dokumen Word Process, kita dapat menggunakan satu program untuk melakukan kedua fungsi tersebut. Namun, dalam pembuatan dan pembacaan dokumen HTML, diperlukan program yang berbeda. Tidak mungkin untuk membuat dokumen HTML menggunakan browser. Untuk membuat dokumen HTML, kita memerlukan program yang disebut editor. Ada berbagai jenis editor yang dapat digunakan, mulai dari editor sederhana seperti Notepad yang disertakan dengan Microsoft Windows hingga editor yang lebih kompleks seperti Eclipse dan Microsoft Visual Studio. Menariknya, seringkali kita dapat menggunakan program yang sama untuk membuat dokumen HTML yang digunakan untuk membuat program PHP.

### **2.3.3 Php**

PHP adalah bahasa pemrograman serbaguna yang sebagian besar digunakan untuk pengembangan web. Diciptakan oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1994, PHP memungkinkan pengembang untuk membuat halaman web yang dinamis dengan mudah. Misalnya, pengembang dapat membuat formulir dalam HTML dan memprosesnya menggunakan PHP. Tergantung pada masukan yang dimasukkan ke dalam formulir, pengembang dapat menggunakan PHP untuk menampilkan keluaran yang berbeda kepada pengguna. Sebagian besar waktu, PHP digunakan sebagai bahasa sisi server. Ini berarti kode PHP tidak diproses di komputer pengguna (juga dikenal sebagai klien). (Jamie Chan(2020).Learn PHP in One Day and Learn It Well .-hal 1)

### 2.3.4 Javascript

JavaScript digunakan untuk pemrograman web untuk meningkatkan atau menambah pengalaman pengguna saat menggunakan halaman web. Bagian ini melihat beberapa aspek JavaScript yang akan membantu kita memahami bahasa dan memberi kita dasar yang baik di mana kita akan benar-benar dapat membuat halaman web kita menonjol. ( Sholikhah, M. (2021). HTML, CSS dan Javascript. Jakarta: Yayasan Prima Agus Teknik Bekerja sama dengan Universitas Sains & Teknologi Komputer (Universitas STEKOM)(Z-LIBRARY)-hal 162).

JavaScript dan Java tidak memiliki hubungan langsung. Nama "JavaScript" muncul karena kebutuhan pemasaran saat itu untuk menciptakan daya tarik yang "keren" saat bahasa pemrograman Java sedang populer. Java adalah bahasa yang berat dan memerlukan instalasi perangkat lunak tambahan untuk dijalankan di komputer. Namun, JavaScript berbeda. JavaScript disertakan dengan hampir semua browser web dan tidak memerlukan instalasi tambahan. JavaScript digunakan untuk membuat halaman web interaktif, seperti mengisi kolom formulir secara otomatis dan menambahkan fitur-fitur lain yang meningkatkan pengalaman pengguna.

Seringkali, orang yang non-teknis mengacu pada JavaScript dengan sebutan "Java", namun keduanya adalah hal yang berbeda. Meskipun kita tahu perbedaannya sekarang, sebaiknya kita tetap bersikap ramah dan tidak mengoreksi mereka. JavaScript didefinisikan oleh spesifikasi yang dikenal sebagai ECMA-262, dan setiap browser web memiliki tingkat dukungan yang berbeda terhadap spesifikasi tersebut, yang berarti versi JavaScript yang tersedia di browser juga bervariasi tergantung pada versi browser yang digunakan.

### 2.3.5 Csx(Cascading Style Sheets)

CSS melengkapi HTML dengan memberikan tampilan dan nuansa ke halaman web. Halaman HTML yang kita buat di bab sebelumnya tampak cukup sederhana, dengan font dan ukuran font default. Dengan menggunakan CSS, kita dapat membumbui tampilan itu, menambahkan warna dan gambar latar belakang, mengubah font dan ukuran font, menggambar batas di sekitar area, dan bahkan mengubah layout halaman itu sendiri CSS memiliki bahasanya sendiri, terpisah dari HTML, tetapi kita tidak akan melakukannya. tanpa menggunakan CSS tanpa halaman HTML. Dengan kata lain, meskipun HTML dapat berdiri sendiri dan menampilkan halaman ke browser, CSS tidak bisa. kita tidak akan menulis halaman CSS. Sebaliknya, kita menulis HTML dan kemudian menggunakan CSS untuk membantu menata halaman tersebut agar terlihat seperti yang kita inginkan. Seperti HTML, CSS ditentukan oleh spesifikasi, dengan versi terbaru adalah CSS 3, yang dikenal sebagai CSS3. ( Sholikhah, M. (2021). HTML, CSS dan Javascript. Jakarta: Yayasan Prima Agus Teknik Bekerja sama dengan Universitas Sains & Teknologi Komputer (Universitas STEKOM)(Z-LIBRARY)-hal 27)

Dengan menggunakan CSS (Cascading Style Sheets), dapat memberikan gaya yang diinginkan pada halaman web. CSS berfungsi dengan terhubung ke DOM (Document Object Model). Integrasi CSS dengan DOM memungkinkan kita untuk dengan cepat dan mudah mengatur ulang tampilan elemen-elemen pada halaman web. Sebagai contoh, kita dapat menetapkan gaya baru untuk tag <h1>, <h2>, dan tag heading lainnya untuk mengubah pengaturan default seperti jenis dan ukuran font,

pengaturan tebal atau miring, serta berbagai properti lainnya. Salah satu cara untuk menambahkan gaya pada halaman web adalah dengan menyisipkan pernyataan yang diperlukan ke dalam bagian kepala halaman web di antara tag `<head>` dan `</head>`. Dengan demikian, kita dapat mengubah gaya tag `<h1>` dan elemen lainnya sesuai kebutuhan.

### **2.3.6 Python**

Python adalah 'Bahasa pemrograman tingkat tinggi yang diinterpretasikan, berorientasi objek, dengan semantik yang dinamis. Python adalah bahasa pemrograman komputer umum, yang berarti dapat digunakan untuk membuat aplikasi yang dapat memecahkan berbagai masalah. Python dapat digunakan untuk membuat website, perangkat lunak, atau bahkan melakukan analisis data. Belajar Python mudah karena menggunakan sintaks yang sederhana, sehingga orang yang baru belajar pemrograman pun dapat mempelajarinya. Python menekankan pada keberlanjutan kode, dan ini dapat dicapai karena Python mendukung modul dan paket. Secara sederhana, ini berarti daripada memiliki satu file besar dengan ribuan baris kode, kita dapat memiliki beberapa file yang dapat berkomunikasi dan berbagi kode dengan file utama. Hal ini mengurangi biaya pemeliharaan program dan karena Python gratis digunakan, ini adalah bahasa pemrograman yang sempurna. Bahasa pemrograman Python diciptakan oleh Guido van Rossum dan pertama kali dirilis pada 20 Februari 1991.(Rick Sekulsoki(2022).PYTHON – Master Python OOP Programming with One Guide Only.-hal 27)

### 2.3.7 Flask

Flask merupakan sebuah kerangka aplikasi web yang ditulis dalam bahasa Python. Dikembangkan oleh Armin Ronacher dan tim Pocco, Flask didasarkan pada toolkit WSGI Werkzeug dan mesin template Jinja2. Perbedaannya dengan kerangka kerja Django, Flask memiliki filosofi yang sangat konsisten dengan bahasa Python. Hal ini membuatnya mudah untuk memulai penggunaan Flask tanpa menghadapi kurva pembelajaran yang tinggi. Kelebihan lain dari Flask adalah kejelasannya yang tinggi, yang meningkatkan keterbacaan kode. Contohnya, untuk membuat aplikasi "Hello World" menggunakan Flask, hanya dibutuhkan beberapa baris kode sederhana.

Flask dapat digolongkan sebagai mikrokerangka kerja, namun ini tidak berarti keseluruhan aplikasi harus terkandung dalam satu file Python. Dalam aplikasi yang lebih kompleks, disarankan untuk memisahkan kode ke dalam beberapa file agar dapat mengelola kompleksitas dengan lebih baik. Flask merupakan salah satu kerangka kerja aplikasi web yang paling populer saat ini, menunjukkan bahwa kerangka kerja ini selalu diperbarui dan sesuai dengan perkembangan terkini. Kemampuan Flask untuk dengan mudah diperluas juga memungkinkan pengembangan aplikasi yang kompleks.

## **2.4 Pemodelan UML**

UML atau Unified Modelling Language bertujuan untuk menyediakan kosakata umum tentang istilah-istilah berorientasi objek dan teknik diagram untuk memodelkan proyek pengembangan sistem apa pun mulai dari tahap analisis hingga implementasi. UML yang berkembang sekarang adalah UML versi 2.5 yang mendefinisikan mengenai 15 teknik diagram yang digunakan untuk memodelkan suatu sistem. Diagram dipecah dalam 2 kelompok besar, untuk memodelkan struktur sistem dan satu lagi untuk memodelkan perilaku.

### **2.4.1 Use case diagram**

Dalam pengembangan sistem berorientasi objek, dua jenis model digunakan untuk menggambarkan fungsionalitas sistem informasi: use case dan diagram aktivitas. Use case digunakan untuk menggambarkan fungsi dasar dari sistem informasi. Seorang analis dapat menggunakan Use-Case dan diagram Use-Case untuk lebih memahami fungsionalitas sistem pada tingkat yang sangat tinggi. Biasanya, karena diagram use-case menyediakan cara yang sederhana dan langsung untuk mengkomunikasikan kepada pengguna apa yang akan dilakukan sistem, diagram usecase digambar saat mengumpulkan dan mendefinisikan persyaratan untuk sistem. Dengan cara ini, diagram Use-Case dapat mendorong pengguna untuk menyediakan persyaratan tingkat tinggi tambahan. Diagram use-case menggambarkan dengan cara yang sangat sederhana fungsi utama sistem dan berbagai jenis pengguna yang akan berinteraksi dengannya.

Elemen dalam diagram use case :

1. Aktor adalah orang atau sistem yang mendapatkan peran diluar subjek. Digambarkan sebagai figure tongkat (default) atau jika actor non manusia terlibat, persegi panjang dengan actor didalam nya.
2. Case adalah bagian utama dari diagram use case. Dapat memperpanjang use case lain, menyertakan use case lain dan dapat ditempatkan did dalam batas sistem. Dilabeli dengan deskripsi frase kata kerja-kata benda.
3. Garis Asosiasi merupakan garis yang menggambarkan hubungan asosiasi actor dengan use case yang berinteraksi dengannya.
4. Batas Subjek merupakan nama subjek didalam atau diatas yang mewakili ruang lingkup subjek, missalnya sistem atau proses bisnis individu.
5. Garis include mewakili penyertaan fungsionalitas satu use case dalam use case lainnya dan digambarkan dengan panah yang ditarik dari use case dasar ke use case yang digunakan.
6. Garis extend merupakan perpanjangan dari use case untuk memasukkan perilaku opsional dan digambarkan memiliki panah yang ditarik dari use case ekstensi ke use case dasar.
7. Garis generalisasi mewakili use case khusus ke case yang lebih umum dan digambarkan dengan panah yang ditarik dari use case khusus ke use case dasar.

## 2.4.2 Activity diagram

Diagram aktivitas digunakan untuk memodelkan perilaku dalam proses bisnis yang tidak bergantung pada objek. Diagram aktivitas dapat digunakan untuk memodelkan semuanya, mulai dari alur kerja bisnis tingkat tinggi yang melibatkan banyak Use-Case berbeda, hingga detail Use-Case individual, hingga detail spesifik metode individual. Singkatnya, diagram aktivitas dapat digunakan untuk memodelkan semua jenis proses. Dalam bab ini, kami membatasi cakupan diagram aktivitas kami untuk mendokumentasikan dan memodelkan proses bisnis tingkat tinggi.

Elemen yang digunakan dalam diagram aktivitas :

1. Action adalah bagian dari perilaku yang tidak dapat dikomposisi dan diberi label dengan Namanya
2. Activity digunakan untuk mewakili serangkaian tindakan dan diberi label sesuai dengan namanya
3. Garis Kontrol digunakan untuk menunjukkan urutan eksekusi atau aktivitas dan digambarkan oleh garis panah yang menghubungkan activity satu ke activity lainnya.
4. Garis objek digunakan untuk menunjukkan aliran suatu objek dan digambarkan dengan garis panah putus-putus.
5. Simpul awal (start) mewakili awal dari serangkaian tindakan atau aktivitas dan digambarkan dengan bentuk bulat
6. Simpul akhir (finish) mewakili akhir dari serangkaian tindakan atau aktivitas dan digambarkan dengan bentuk bulat berisi didalam bulat kosong (radio)

7. Decision digunakan untuk mewakili kondisi pengujian untuk memastikan bahwa aliran control atau aliran objek hanya turun satu jalur. Dilabeli dengan kriteria keputusan untuk melanjutkan ke jalur tertentu.
8. Fork digunakan untuk membagi perilaku menjadi serangkaian aktivitas (atau tindakan) parallel atau bersamaan.
9. Join digunakan untuk menyatukan Kembali serangkaian aktivitas (atau tindakan) parallel atau bersamaan.
10. Swimlane digunakan untuk memecah diagram aktivitas menjadi baris dan kolom untuk menetapkan aktivitas individu kepada individu atau objek yang bertanggung jawab untuk melaksanakan aktivitas atau tindakan.

### **2.4.3 Sequence diagram**

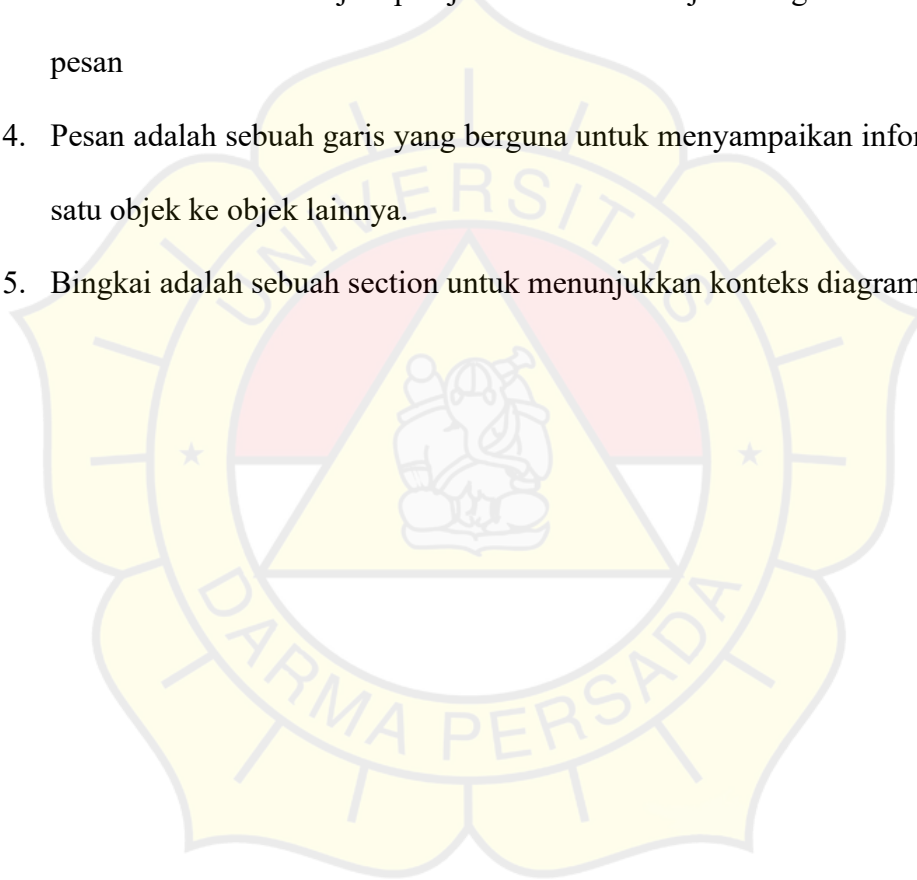
Sequence diagram adalah salah satu dari dua jenis diagram interaksi. Mereka mengilustrasikan objek yang berpartisipasi dalam use case dan pesan yang lewat diantara mereka dari waktu ke waktu untuk satu use case. Sequence diagram adalah mode dinamis yang menunjukkan urutan eksplisit pesan yang dikirimkan antara objek dalam interaksi yang ditentukan. Karena sequence diagram menekankan pengurutan berdasarkan waktu dari aktivitas yang terjadi diantara sekumpulan objek, diagram ini sangat membantu untuk memahami spesifikasi waktu nyata dan use case yang kompleks.

Elemen sequence diagram diantaranya :

1. Aktor adalah orang atau sistem yang mendapatkan peranan diluar sistem, ditempatkan dibagian atas diagram dan berpartisipasi dalam kolaborasi dengan

mengirim atau menerima pesan Objek berpartisipasi dalam kolaborasi dengan mengirim atau menerima pesan dan ditempatkan dibagian atas diagram

2. Lifeline adalah sebuah garis yang menunjukkan kehidupan dari suatu objek dalam urutan dan berisi x pada titik dimana kelas tidak lagi berinteraksi
3. Eksekusi peristiwa adalah sebuah persegi Panjang sempit yang ditempatkan diatas lifeline dan menjadi petunjuk ketika suatu objek mengirim atau menerima pesan
4. Pesan adalah sebuah garis yang berguna untuk menyampaikan informasi dari satu objek ke objek lainnya.
5. Bingkai adalah sebuah section untuk menunjukkan konteks diagram urutan.



## 2.5 Tinjauan Penelitian Terdahulu

### 2.5.1 Penelitian menggunakan metode fuzzy logic

Referensi penelitian terdahulu yang menggunakan metode fuzzy logic untuk memproses klasifikasi objek penelitiannya dirangkum dalam tabel berikut :

**Tabel 2. 3 penelitian terdahulu**

No	Penulis Dan Tahun	Metode	Judul	Hasil
1.	Fajar Safaat(2019)	METODE FUZZY LOGIC DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION	PERBANDINGAN METODE FUZZY LOGIC DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION PADA KUALITAS BIJI KOPI ARABIKA	Dalam Penelitian Ini, Dibuat Sebuah Aplikasi Untuk Mengklasifikasikan Kualitas Biji Kopi Arabika. Dua Metode Yang Digunakan Untuk Perbandingan Adalah Fuzzy Logic Dan Jaringan Saraf Tiruan (JST). Digunakan Sampel Citra Yang Sama, Dengan Tiga Jenis

				<p>Kualitas Biji Kopi: Baik, Buruk, Dan Sedang.</p> <p>Preprocessing Dan Ekstraksi Citra Juga Dilakukan Dengan Metode Yang Sama. Citra Diubah Menjadi Citra Keabuan Dan Diekstraksi Menggunakan Metode GLCM. Hasil Ekstraksi Ini Menjadi Input Untuk Kedua Metode Yang Dibandingkan, Yaitu Fuzzy Logic Dan JST. Hasil Perbandingan Menunjukkan</p>
--	--	--	--	--

				Bahwa Metode Fuzzy Logic Mencapai Akurasi Sebesar 80%, Sedangkan Metode JST Hanya Mencapai Akurasi 40%.
2	Rina Mahmudati Dan Aprinda Wahyu Ardiansyah (2021)	Fuzzy Logic	KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH CARICA MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC	Penelitian Ini Bertujuan Untuk Merancang suatu Program Untuk Mengetahui Tingkat Kematangan Buah Carica Dengan Menggunakan Logika Fuzzy. Uji Coba Program Telah Dilakukan Dan Mencapai Hasil Bahwa

				<p>Dengan Menggunakan Metode Logika Fuzzy Dan Program Sederhana Dengan Bahasa Pemrograman Python Dapat Digunakan Untuk Mengklasifikasikan Tingkat Kematangan Buah Carica, Berdasarkan Hasil Penelitian Dan Uji Coba Dapat Disimpulkan Bahwa Aplikasi Yang Dirancang Dengan Metode Logika Fuzzy Dan Bahasa</p>
--	--	--	--	---

				<p>Pemrograman Python Dapat Mengklasifikasikan Tingkat Kematangan Buah Carica Dengan Memperhatikan Ketetapan Besaran Tekstur Dan Besar Kadar Air Yang Terkandung Dalam Buah.</p>
3	<p>Apriyanti Lustini, Saparudin Dan Anggina Primanita (2019)</p>	<p>Fuzzy Logic Mamdani</p>	<p>KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH NANAS MENGUNAKAN RUANG WARNA RED -GREEN - BLUE DAN HUE - SATURATION - INTENSITY</p>	<p>Pada Penelitian Ini Dikembangkan Perangkat Lunak Untuk Industri Pengolahan Buah Nanas Dan Konsumen Buah Nanas Yang Memerlukan Tingkat</p>

				<p>Kematangan Tertentu Yaitu Mentah, Matang Dan Sangat Matang Sehingga Dapat Memilah Tingkat Kematangan Buah Nanas. Metode Pengklasifikasian Ini Digunakanlah Logika Fuzzy. Hasil Percobaan Sebanyak 60 Sampel Data Dengan Rata-Rata Akurasi Sebesar 86.67%. Tingkat Akurasi Tersebut Dipengaruhi Oleh Citra Buah Nanas Yang Dipotong Dan Diambil</p>
--	--	--	--	---

				<p>Bagian Tengahnya</p> <p>Melalui Proses</p> <p>Cropping Pada</p> <p>Tahap Ekstraksi</p> <p>Fitur Sehingga</p> <p>Didapatkan Rata-</p> <p>Rata Hue,</p> <p>Saturation Dan</p> <p>Intensity/Value.</p> <p>Kemudian</p> <p>Dihitung</p> <p>Persentase</p> <p>Kematangannya</p> <p>Melalui Tahap</p> <p>Klasifikasi</p> <p>Menggunakan</p> <p>Logika Fuzzy</p> <p>Mamdani. Hasil</p> <p>Pengujian</p> <p>Berdasarkan</p> <p>Perbandingan Hasil</p> <p>Sebenarnya Dan</p>
--	--	--	--	--

				<p>Hasil Perangkat Lunak Dari Sistem Berbasis Fuzzy Mamdani Menunjukkan Akurasi Sebesar 86.67% Dari Sampel Uji 60 Buah Citra Buah Nanas Untuk Menentukan Tingkat Kematangan Citra Buah Nanas. Faktor - Faktor Ketidakcocokan Antara Pengamatan Dan Perangkat Lunak ialah Karena Tergantung Pada Rata - Rata Nilai</p>
--	--	--	--	---