

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Di Indonesia, anggrek sangat disukai dan populer sebagai tanaman hias. Tanaman anggrek bulan dan dendrobiun dianggap sebagai pusat pesona bangsa Indonesia, terutama. Dr. C.L. Blume, seorang ahli botani Belanda, adalah orang pertama yang menemukan anggrek ini. Malaysia, Indonesia, Filipina, Papua, dan Australia adalah rumah bagi spesies ini [6]. Mengontrol tanaman didalam *greenhouse* yang dapat dirancang pada *smart greenhouse* otomatis diharapkan bisa mengontrol setiap tumbuhan yang hidup didalam agar terjaga kestabilan suhu dan kelembaban udara dan tanaman itu bisa tumbuh dengan baik. karena umumnya tanama anggrek kelembaban yang baik berkisar antara 60 – 80%. kelembaban tidak boleh terlalu tinggi saat malam hari dan tidak boleh terlalu rendah saat siang hari. selain kelembaban, suhu tempat menanam anggrek juga harus terjaga. suhu yang ideal untuk anggrek adalah : suhu siang antara 27 – 30 derajat celcius dan suhu malam antara 21 – 24 derajat celcius. itu harus di kontrol terus agar setabil dapat menghasilkan kualitas anggrek yang bagus. dengan budidaya tanaman anggrek diluar *greenhouse* yang tidak terpasang kontrol. Sistem kontrol ini dipilih karena untuk mengobservasi perkembangan atau pertumbuhan tanaman anggrek yang terkendala dari segi penanamannya dan perawatannya untuk menghasilkan anggrek dengan kualitas yang bagus. Adapun budidaya tanaman anggrek diluar *greenhouse* tetap terjaga penyiramannya di pagi dan sore hari. Perbedaan antara anggrek bulan dan dendrobium sebenarnya bisa diketahui, meskipun tidak signifikan. Anggrek Dendrobium memiliki kelopak yang tebal dan bunga yang lebih tebal dan cerah dibandingkan dengan anggrek ini.

Perawatan Khusus Anggrek Bulan dan Anggrek Dendrobiun, yaitu sebagai berikut:

1. Pilih media tanam yang cocok.
2. Letakkan anggrek di tempat yang menerima cahaya tidak langsung.
3. Menyiram anggrek secara teratur.
4. Perhatikan suhu dan kelembaban sekitar.
5. Berikan pupuk pada tanaman.

6. Jangan memotong akar tanaman.
7. Memangkas batang tanaman yang tua.

## 2.1 Greenhouse

*Greenhouse* adalah salah satu tempat media tanam sebagai pengganti sawah atau ladang yang bentuk bangunannya bisa disesuaikan dengan banyak tanaman yang akan dibudidayakan. penyiramannya dan pemupukan sama seperti disawah atau ladang dikerjakan secara manual serta atap bangunan yang terbentuk dari kaca atau plastik tebal bening tembus pandang yang dapat menyerap sinar matahari agar tetap berada didalam *greenhouse* hal tersebut dapat menjaga suhu dan kelembaban udara tetap terjaga sehingga tanaman didalamnya tumbuh dengan baik [7]. Bentuk fisik dari greenhouse pada gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Greenhouse.

## 2.2 Tanaman Anggrek

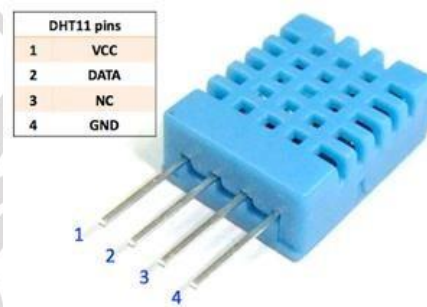


**Gambar 2.2.** Bunga Anggrek.

Anggrek adalah tanaman yang sangat unik. Anggrek dapat hidup di dataran rendah, hutan rimba yang panas, gurun yang kering, hingga dataran tinggi. Meskipun berada di habitat yang bersalju di puncak gunung, bahkan ada anggrek yang tetap hidup [8]. Banyak ditemukan di daerah tropis karena iklimnya yang ideal untuk kehidupan anggrek. Bentuk fisik dari tanaman anggrek pada gambar 2.2.

### 2.3 Sensor Suhu dan Kelembaban (DHT11)

Sensor DHT 11 adalah sensor yang mempunyai fungsi untuk mengukur kelembapan udara dan mengatur suhu



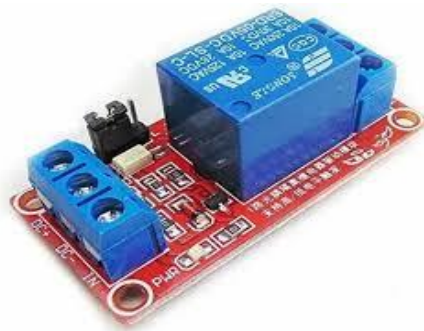
**Gambar 2.3** Sensor Suhu dan Kelembaban (DHT11).

Didalam sensor DHT 11 terdapat thermistor tipe NTC (Negative Temperature Coefficient) yang berfungsi untuk mengukur suhu, merupakan sensor kelembapan dengan karakteristik resistif terhadap perubahan kadar air diudara serta adanya chip yang didalamnya yang mempunyai fungsi untuk melakukan beberapa konversi analog ke digital, dan mengeluarkan output dengan format single-wire bi-directional (kabel tunggal dua arah)[9].

### 2.4 Relay

Relay adalah sebuah modul saklar elektronika yang berfungsi untuk ON dan OFF arus dari komponen elektronika dengan memanfaatkan output dari komponen tersebut. Relay mempunyai 3 pin yaitu GND, VCC dan IN. VCC sebagai arus dari tegangan 5V, GND sebagai ground atau netral dan IN sebagai

input dari sensor yang lainnya untuk menggerakkan sensor relay. Bentuk fisik relay pada gambar 2.4.



**Gambar 2.4.** Relay.

Pada dasarnya relay mempunyai 2 saklar poin yang digunakan dalam menjalankan fungsi relay yaitu saklar mekanik dan sistem pembangkit elektromagnetik. Oleh karena itu relay dibagi menjadi 2 kategori :

1. *Normally close* (NC): Dimana kondisi relay secara *default* dengan arus masih dalam posisi tertutup (*close*).
2. *Normally open* (NO): Dimana kondisi relay terhubung dengan arus akan dalam posisi terbuka (*open*).

### **2.5 Kipas DC 12V**

Kipas DC merupakan komponen elektronika yang berfungsi mengatur volume sirkulasi udara yang masuk pada ruangan agar tetap stabil suhu udarah dan kelembabannya bisa terjaga. Kipas terdiri ada 2 macam yaitu fun angin yang mengalir searah dengan arah poros kipas (*centrifugal*) dan fun angin yang mengalir secara paralel dengan poros kipas (*axial*). Manfaat kipas dc banyak digunakan untuk ventilasi (*exhaust fun*), pendingin udara dan lain-lain. Bentuk fisik dari kipas DC 12V pada gambar 2.5.



**Gambar 2.5.** Kipas DC 12V.

## 2.6 Nozzle Sprayer

Nozzle adalah komponen kecil yang berfungsi sebagai pengkabutan ruangan untuk menjaga suhu dan kelembaban udara agar tetap terjaga sehingga tanaman tersebut dapat tumbuh dengan baik. Nozzle juga memiliki ukuran yang bervariasi dari 0,1 – 2.0 mm, bahan menggunakan tembaga kuning dan daya jangkauan semburannya 2 - 4 M. untuk nozzle yang dipakai dalam penelitian ini memiliki ukuran 0,4 mm sehingga dapat menghasilkan semburan butiran embun yang halus. Bentuk fisik dari nozzle paa gambar 2.6.



**Gambar 2.6** Nozzle Sprayer.

## 2.7 Pompa DC 12V

Alat yang biasanya digunakan untuk memindahkan cairan adalah pompa, yang bekerja dengan prinsip kenaikan tekanan yang memungkinkan cairan berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya. Dalam pompa, sudu sudu impeler berfungsi sebagai tempat di mana energi mekanik dari putaran diubah menjadi energi fluida head. Prinsip kerja pompa adalah dengan memberikan gaya tekan pada fluida yang akan dialirkan. Perpindahan fluida dalam pompa dapat terjadi secara horizontal atau vertikal. Secara umum,

pompa dikategorikan menjadi dua jenis: pompa kerja positif (disebut pompa kerja positif) dan pompa kerja dinamis (disebut pompa kerja non-positif). Bentuk fisik dari pompa DC 12V pada gambar 2.7.



**Gambar 2.7** Pompa DC 12V.

### **2.8 ESP 32**

ESP 32 adalah penerus dari ESP8266 dan merupakan mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System. Ini memiliki modul WiFi dalam chipnya, yang sangat membantu dalam pembuatan sistem untuk aplikasi Internet of Things. Bentuk fisik dari ESP 32 pada gambar 2.8



**Gambar 2.8** ESP 32.

Beberapa penggunaan mikrokontroler ESP32 adalah sebagai berikut:

1. Taman pintar, yang merupakan sistem pengontrol tanaman yang bertujuan untuk mengidentifikasi keadaan terbaru yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Sistem ini memiliki deteksi kelembaban suhu, ketinggian permukaan air, kelembaban tanah, dan suhu udara, yang digunakan untuk mengamati keadaan tanaman dengan tepat.
2. Kulkas pintar: Ini adalah sistem yang dapat mendeteksi bahan makanan yang sudah tidak layak pakai secara otomatis, memperkirakan berapa lama bahan makanan yang ada di dalam kulkas, dan melacak kebiasaan penggunaan bahan makanan.

ESP32 memiliki banyak pin GPIO (Input/Output General Purpose) yang dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti menghubungkan sensor atau mengontrol perangkat keras eksternal. Di bawah ini adalah beberapa rincian pin ESP32 yang paling umum digunakan:

1. GPIO (General Purpose I/O) Pins: ESP32 memiliki beberapa pin GPIO yang dapat diatur sebagai input atau output digital. Pin ini dapat digunakan untuk mengendalikan lampu LED, relay, dan perangkat keras lainnya. Misalnya, pin GPIO2 hingga GPIO39 adalah pin GPIO umum yang dapat digunakan untuk berbagai tujuan.
2. Analog Input Pins: ESP32 memiliki beberapa pin yang mendukung input analog. ADC (Analog-to-Digital Converter) pada ESP32 memungkinkan Anda membaca nilai tegangan analog dari sensor atau perangkat keras lainnya. Beberapa pin yang mendukung masukan analog adalah GPIO32 hingga GPIO39.
3. PWM Pins: Beberapa pin pada ESP32 mendukung keluaran PWM (Pulse Width Modulation), yang memungkinkan Anda menghasilkan sinyal PWM untuk mengendalikan kecepatan motor, kecerahan LED, dan lainnya. Pin PWM umum termasuk GPIO2, GPIO4, GPIO5, dan lain-lain.
4. I2C Pins: ESP32 mendukung komunikasi I2C (Inter-Integrated Circuit) melalui pin GPIO21 sebagai SDA (Data) dan GPIO22 sebagai SCL

(Clock). Ini memungkinkan Anda menghubungkan sensor dan perangkat lain yang menggunakan protokol I2C.

5. SPI Pins: ESP32 mendukung komunikasi SPI (Serial Peripheral Interface) melalui beberapa pin GPIO yang dapat diatur untuk fungsi MISO, MOSI, dan Clock. Ini memungkinkan koneksi dengan perangkat seperti layar OLED, sensor SD card, dan lainnya.
6. UART Pins: ESP32 memiliki beberapa pin yang mendukung komunikasi serial UART. Anda dapat menggunakan pin ini untuk berkomunikasi dengan perangkat eksternal atau debug melalui koneksi serial.
7. Touch Pins: ESP32 memiliki beberapa pin yang mendukung sensor sentuh kapasitif. Ini memungkinkan Anda untuk mendeteksi sentuhan pada pin-pin tersebut.



**Gambar 2.9.** Pin IO ESP32.

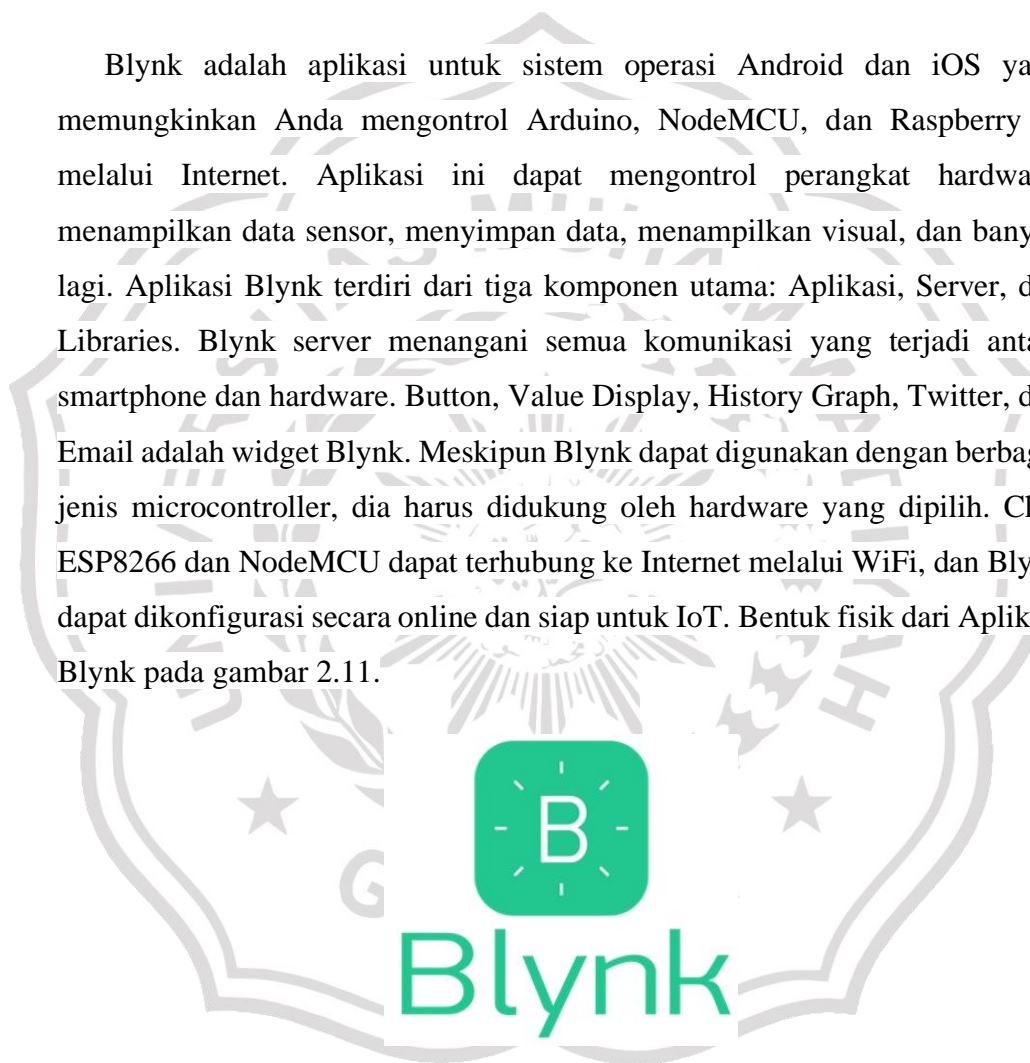
## 2.9 Android

Android, seperangkat alat kerangka kerja untuk ponsel yang sangat bergantung pada Linux, terdiri dari aplikasi, operating system (OS), middleware, dan middleware. Android akan membantu insinyur mengembangkan aplikasi. Android Inc., yang awalnya berfokus pada pemrograman ponsel, pertama kali dibeli oleh Google Inc. Open Handset

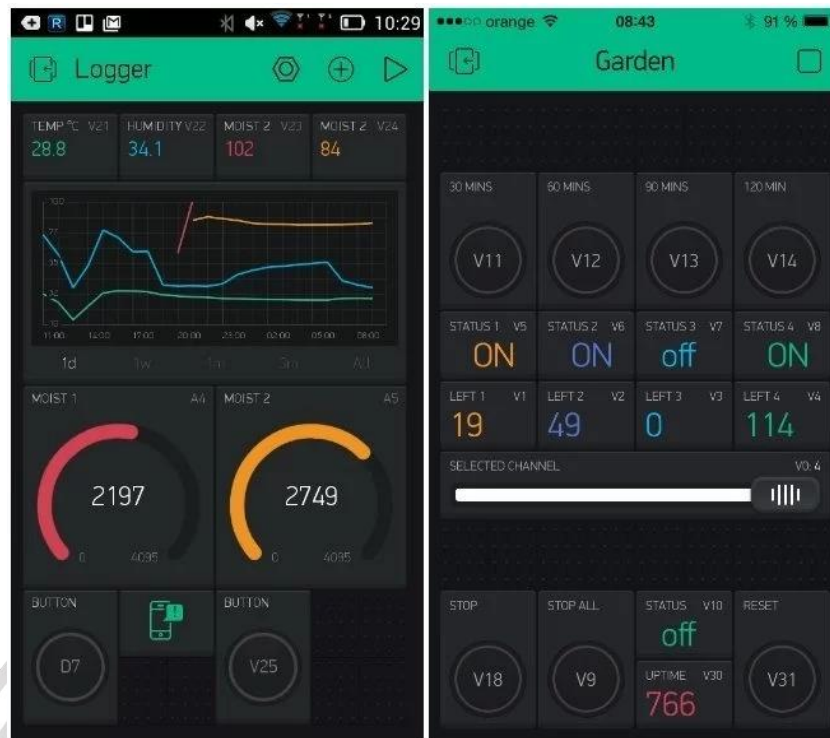
Coalition adalah konsorsium dari 34 perusahaan peralatan, pemrograman, dan komunikasi siaran, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Versatile, dan Nvidia, sebelum diubah menjadi Android. Android.Inc menciptakan alat kerangka kerja multifungsi berbasis Linux, yang kemudian akan dibeli oleh Google.

## 2.10 Aplikasi Blynk

Blynk adalah aplikasi untuk sistem operasi Android dan iOS yang memungkinkan Anda mengontrol Arduino, NodeMCU, dan Raspberry Pi melalui Internet. Aplikasi ini dapat mengontrol perangkat hardware, menampilkan data sensor, menyimpan data, menampilkan visual, dan banyak lagi. Aplikasi Blynk terdiri dari tiga komponen utama: Aplikasi, Server, dan Libraries. Blynk server menangani semua komunikasi yang terjadi antara smartphone dan hardware. Button, Value Display, History Graph, Twitter, dan Email adalah widget Blynk. Meskipun Blynk dapat digunakan dengan berbagai jenis microcontroller, dia harus didukung oleh hardware yang dipilih. Chip ESP8266 dan NodeMCU dapat terhubung ke Internet melalui WiFi, dan Blynk dapat dikonfigurasi secara online dan siap untuk IoT. Bentuk fisik dari Aplikasi Blynk pada gambar 2.11.



**Gambar 2.10** Aplikasi Blynk.



**Gambar 2.11.** Contoh Desain *Blynk Web*.

## 2.11 Fuzzy Logic

Prof. Lotfi Zadeh, seorang berkebangsaan Iran yang menjadi pendidik di College of California di Berkeley pada tahun 1965, adalah orang yang membuat gagasan Fuzzy Logic. Fuzzy Logic adalah kerangka penalaran terkomputerisasi yang meniru kemampuan berpikir manusia dan digunakan oleh mesin untuk menjalankan algoritma. Logika fuzzy tidak berarti sistem yang tidak jelas. Untuk memecahkan masalah non-linear dengan menggunakan persamaan logika dari identifikasi kasus, logika fuzzy biasanya digunakan dalam metode proses pengambilan keputusan berdasarkan aturan, atau rule. Metode fuzzy akan menggunakan variabel linguistik dan nilai keanggotaan antara 0 dan 1 untuk merepresentasikan apa yang terjadi di dunia nyata. Zadeh membuat tiga operator dasar: AND, OR, dan NOT. Untuk penjelasan dari 3 operator dibawah ini:

### 1. Operator AND

Operasi berhubungan dengan operator AND yang diperoleh dari mengambil nilai anggota himpunan yang terkecil dan elemen-elemen yang bersangkutan. Rumus operator AND ditulis:

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A(x), \mu_B(y)) \quad (1)$$

### 2. Operator OR

Operasi berhubungan dengan operator OR yang diperoleh dari mengambil nilai anggota himpunan yang terbesar dan elemen-elemen yang bersangkutan. Rumus operator OR ditulis:

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A(x), \mu_B(y)) \quad (2)$$

### 3. Operator NOT

Operasi berhubungan dengan operator NOT yang diperoleh dari mengambil nilai anggota himpunan yang terbesar dan elemen-elemen yang bersangkutan. Rumus operator NOT ditulis:

$$\mu_{A^c} = 1 - \mu_A(x) \quad (3)$$

Metode fuzzy mamdani, juga dikenal sebagai metode min-max, digunakan untuk mendapatkan kesimpulan dan keputusan terbaik dari masalah yang tidak pasti. Ibrahim Mamdani mengembangkan metode mamdani pada tahun 1975. Kelebihan metode ini adalah lebih spesifik karena lebih memperhatikan kondisi di setiap area fuzzy (Kusumadewi 2002). Untuk mendapatkan output yang dibutuhkan, metode mamdani memiliki empat tahapan.

#### Tahap pertama pembentukan Himpunan *Fuzzy*

Nilai input diberikan dan nilai crisp dikonversikan menjadi nilai fuzzy. Nilai input akan dibagi menjadi satu atau lebih himpunan sebelum diberikan variabel linguistik. Proses ini dikenal sebagai pembentukan himpunan fuzzy, juga dikenal sebagai fuzzifikasi.

#### Tahap kedua Aplikasi Fungsi Implikasi

Fungsi implikasi adalah struktur logika yang terdiri dari sekumpulan premis dan satu konklusi. Untuk mendapatkan outputnya, fungsi implikasi harus menggunakan nilai input, menerapkannya pada aturan fuzzy, dan kemudian dimplikasikan dengan fungsi min.

#### Tahap ketiga Komposisi Aturan

Setelah menyelesaikan tahap aplikasi implikasi, ikuti prosedur komposisi aturan. Pada titik ini, tiga pendekatan digunakan, termasuk:

##### Metode *max* (*maximum*)

Metode ini digunakan untuk mendapatkan solusi himpunan fuzzy. Ini mengambil nilai maksimum dari aturan, kemudian menggunakan nilai ini untuk mengubah daerah fuzzy dan memasukkannya ke output dengan menggunakan operator OR (gabungan). Sebagai contoh, rumus tertulis:

$$\mu(x_i) = \max(\mu_{sf}(x_i), \mu_{kf}(x_i)) \quad (4)$$

Keterangan :

$\mu_{sf}(x_i)$  : nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i

$\mu_{kf}(x_i)$  : nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i

##### Metode Additivi

Metode ini untuk memperoleh solusi himpunan *fuzzy* dengan cara menjumlahkan semua *output* pada daerah *fuzzy*.

##### Metode probabistik

Metode ini untuk memperoleh solusi himpunan *fuzzy* dengan cara melakukan perkalian semua *output* pada daerah *fuzzy*.

Dari 3 metode diatas mempunyai tujuan yaitu untuk *infrensi* sistem *fuzzy* dan menghubungkan antar aturan.

##### Tahap keempat penegasan (defuzzifikasi)

Dalam proses ini, input defuzzifikasi menerjemahkan nilai suatu anggota tertentu, dan output defuzzifikasi menghasilkan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy. Metode centroid digunakan dalam proses ini.

*Mean Percentage Error* merupakan suatu teknik peramalan yang tidak selamanya tepat karena dalam teknik ini digunakan belum tentu kebenarannya. Pada prinsipnya teknik peramalan ini membandingkan beberapa dari hasil perkiraan dengan kenyataan yang sedang terjadi. MAPE digunakan untuk menghitung besar nilai error peramalan dihitung dengan mengurangi data riil besarnya ramalan. Rumus *Mean Absolut Percentage Error* ditulis sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{|X_i - F_i|}{X_i}}{n} \times 100 \quad (5)$$

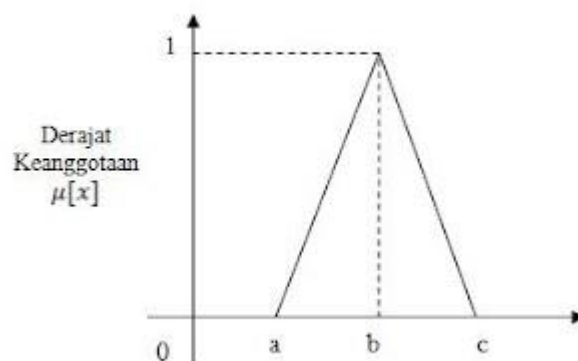
Keterangan:

$X_i$  = nilai aktual

$F_i$  = nilai data peramalan

$n$  = jumlah data

Representasi Kurva Segitiga



Representasi Kurva Segitiga

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

### Rumus Representasi Kurva Segitiga

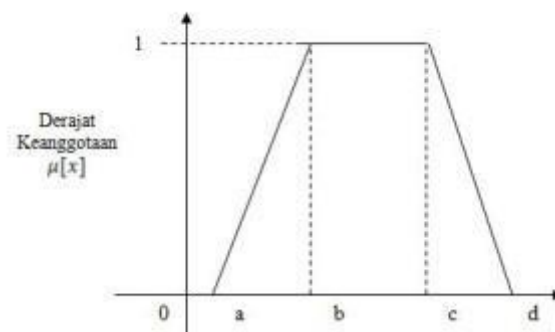
Keterangan:

a = nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggotaan nol

b = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu

c = nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggotaan nol

### Representasi Kurva Trapesium



### Representasi Kurva Trapesium

$$\mu[x, a, b, c, d] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d-x)/(d-c); & c \leq x \leq d \\ 0; & x \geq d \end{cases}$$

### Rumus Representasi Kurva Trapesium

Keterangan:

a = nilai domain terkecil dengan derajat keanggotaan nol

b = nilai domain terkecil dengan derajat keanggotaan satu

c = nilai domain terbesar dengan derajat keanggotaan satu

d = nilai domain terbesar dengan derajat keanggotaan nol

x = nilai input yang akan di ubah ke dalam bilangan *fuzzy*

