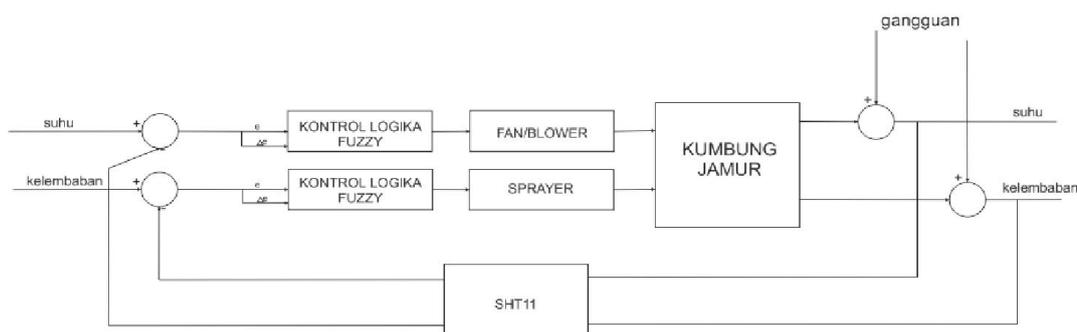


BAB IV PERANCANGAN

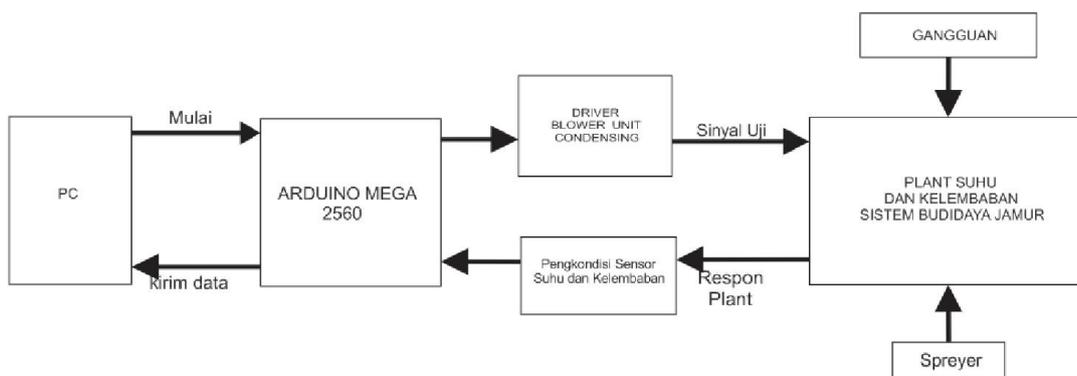
4.1 Perancangan Diagram Blok Sistem

Pada Pembuatan alat diperlukan Pembuatan blok diagram sistem yang dapat menjelaskan sistem secara garis besar dan diharapkan alat bisa bekerja sesuai rencana. Diagram blok sistem perancangan ditunjukkan pada Gambar 4.1.



**Gambar 4.1 Blok Diagram Sistem
(sumber : perancangan)**

Secara umum diagram blok dari identifikasi sistem berupa diagram blok untuk pembangkitan sinyal *input* dan pencatatan sinyal *output*. Pengambilan data *input/output* sistem dilaksanakan dengan mengondisikan sistem dengan rangkaian loop terbuka, seperti ditunjukkan Gambar 4.2

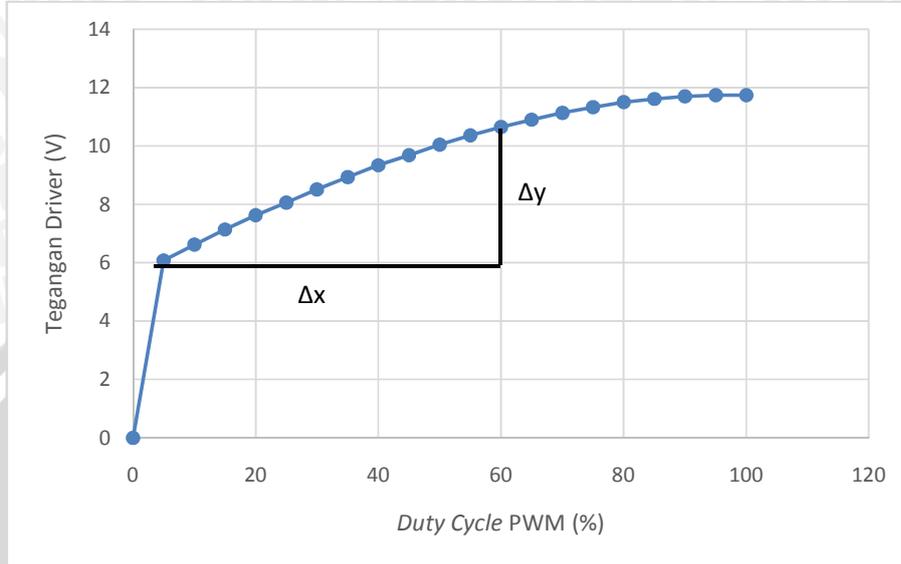


Gambar 4.2. Diagram Blok Pengambilan Data

(Sumber : Perancangan)

4.2 Pemodelan Driver L298N

Driver yang digunakan dalam penelitian adalah *driver* motor tipe L298N. Hasil pengujian *driver* ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik Hubungan Antara *Duty Cycle* PWM dengan Tegangan *Driver* L298N
(Sumber: Perancangan)

Didapatkan nilai gain (k) driver L298N dengan menggunakan persamaan 4.2, *range* kerja driver L2986 didaerah yang linier yakni pada *Duty Cycle* PWM 5– 60 % adalah:

$$k = \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad (4.2)$$

$$= \frac{10,65 - 6,08}{60 - 5} = \frac{4,57}{55} = 0,083$$

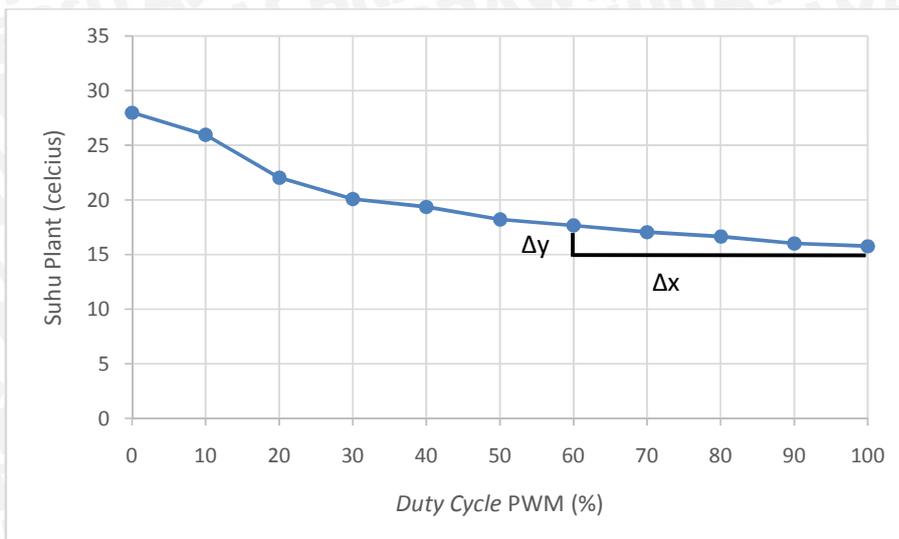
4.3 Pemodelan *Plant* (Kumbung Jamur)

Didapatkan nilai gain (k) dari *plant* dengan menggunakan persamaan 4.3, *range* kerja dari *plant* didaerah yang linier yakni pada *Duty Cycle* PWM 50–90 % adalah:

$$k = \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad (4.3)$$

$$= \frac{16,02 - 18,2}{90 - 50} = \frac{-2,18}{40} = -0,0545$$

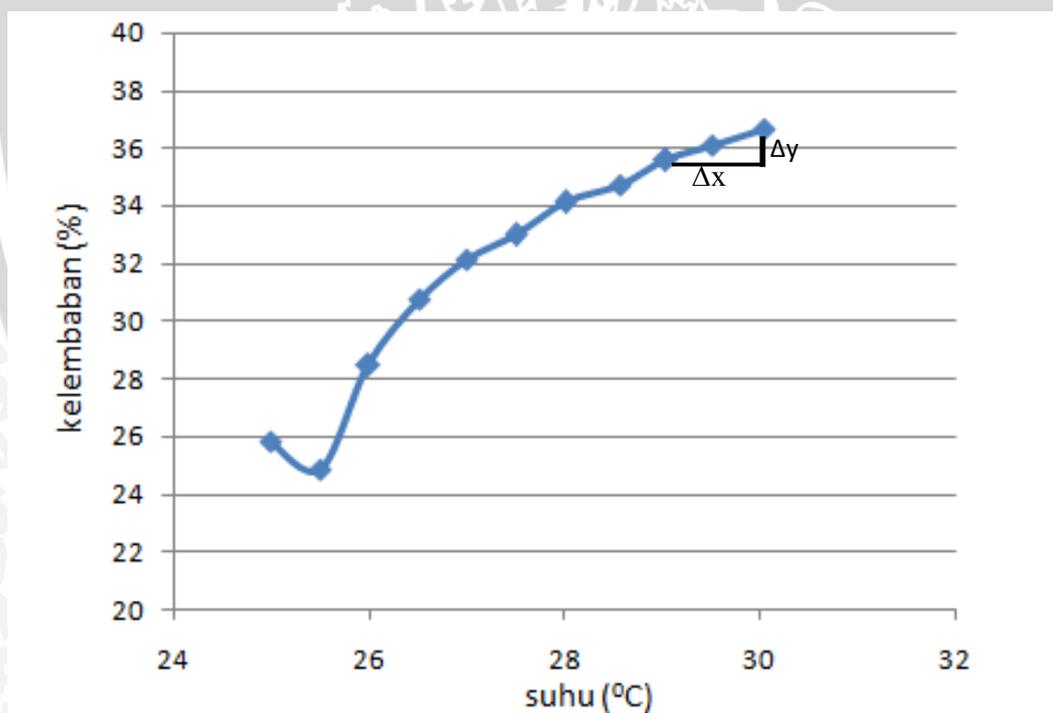
Hasil pengujian pemodelan *plant* ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Grafik Hubungan Antara *Duty Cycle* PWM dengan Suhu Plant
 Sumber: Perancangan

4.4 Pemodelan Suhu terhadap Kelembaban

Dilakukannya uji Pemodelan suhu terhadap kelembaban ini guna untuk mengetahui seberapa pengaruh perubahan suhu terhadap kelembaban. Grafik Gambar 4.5 merupakan grafik *open loop* yang menunjukkan pengaruh suhu terhadap kelembaban.



Gambar 4.5 Grafik Hubungan Pengaruh Suhu Terhadap Kelembaban (Open Loop)
 (Sumber: Perancangan)

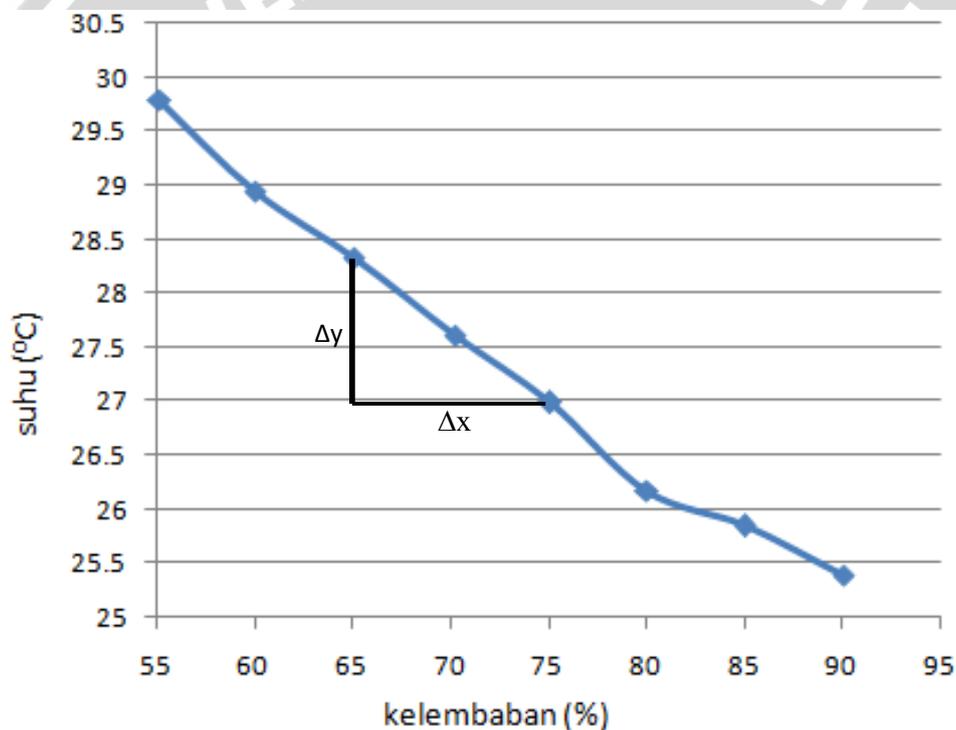
Didapatkan nilai gain (k) menggunakan persamaan 4.3 adalah:

$$k = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{35,58 - 36,65}{29,08 - 30,05} = \frac{-1,07}{-0,97} = 1,1$$

Dari grafik gambar 40 dapat disimpulkan bahwa pengaruh suhu terhadap kelembaban sangat terasa, sehingga perubahan suhu sangat berpengaruh pada kelembaban yang mengakibatkan osilasi yang cukup besar pada uji keseluruhan kelembaban.

4.5 Pemodelan Kelembaban terhadap Suhu

Dilakukannya uji Pemodelan kelembaban terhadap suhu ini guna untuk mengetahui seberapa pengaruh perubahan kelembaban terhadap suhu. Grafik Gambar 4.5 merupakan grafik *open loop* yang menunjukkan pengaruh kelembaban terhadap suhu.



Gambar 4.6 Grafik Hubungan Pengaruh Kelembaban Terhadap Suhu (Open Loop)
Sumber: Perancangan

Didapatkan nilai gain (k) menggunakan persamaan 4.3 adalah:

$$k = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{26,98 - 28,3}{75,1 - 65,11} = \frac{-1,07}{9,99} = -0,132$$

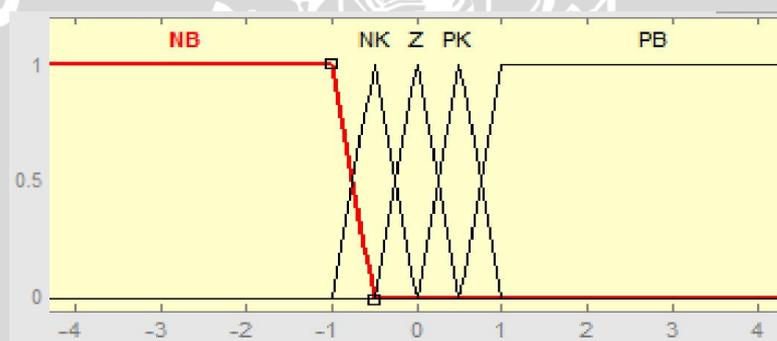
4.6 Perancangan Algoritma Fuzzy

4.6.1 Perancangan Fungsi Keanggotaan

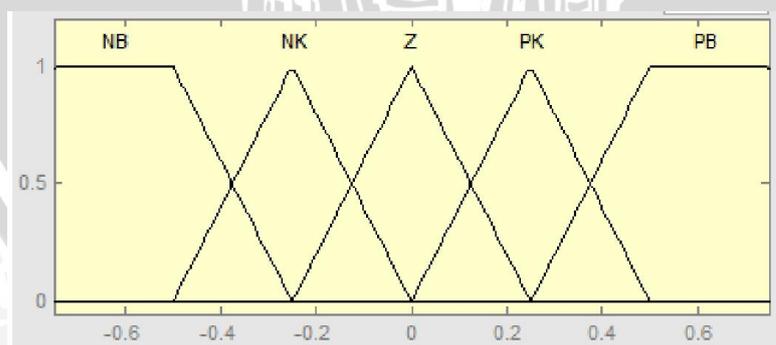
Fungsi keanggotaan dari *error*, *delta error* dan output suhu dan kelembaban terdiri atas lima (5) label, yaitu Negatif Besar (NB), Negatif Kecil (NK), Zero (Z), Positif Kecil (PK), Dan Positif Besar (PB). Label masing-masing fungsi keanggotaan berjumlah lima dengan tujuan agar *rule* (aturan) yang dihasilkan semakin banyak, karena semakin banyak aturan maka semakin banyak kemungkinan kondisi yang tercipta dan semakin banyak pula aksi kontrol yang akan dipilih sehingga lebih sensitif terhadap perubahan input yang akan terjadi.

- **Perancangan Fungsi Keanggotaan Suhu**

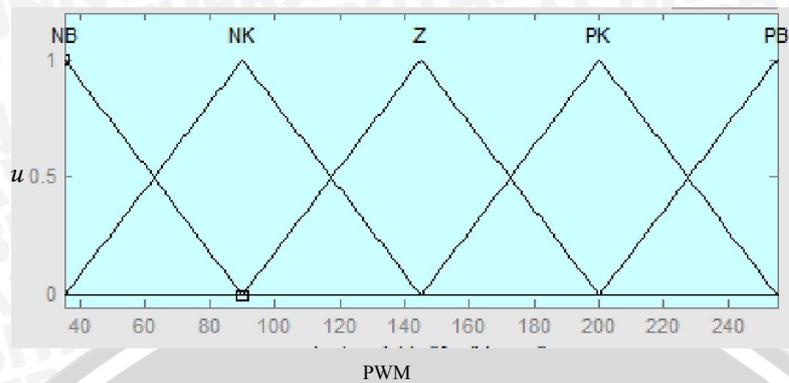
Pengendali fuzzy yang dirancang memiliki dua buah masukan yaitu *error* dan perubahan error. Himpunan fuzzy untuk masukan *error* dan perubahan *error*, masing-masing dibagi menjadi 5 kelas untuk *error* dan 5 kelas untuk perubahan *error*. Perancangan *membership function* untuk suhu ditunjukkan pada Gambar 4.7, Gambar 4.8 dan Gambar 4.9.



Gambar 4.7 Perancangan *membership function error* suhu



Gambar 4.8 Perancangan *membership function delta error* suhu



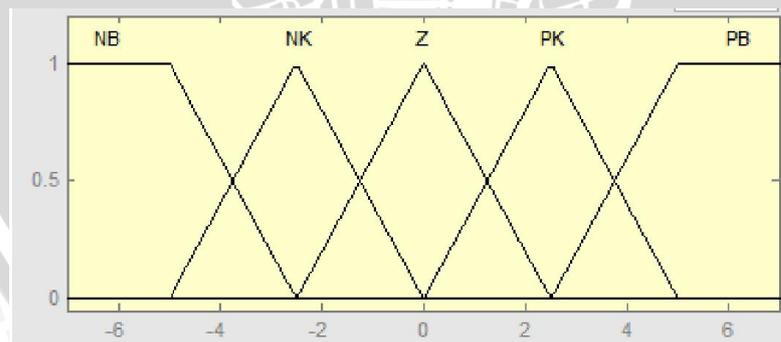
Gambar 4.9. Perancangan *membership function* untuk PWM

Hubungan *error* dan *delta error* terhadap nilai PWM dapat dijabarkan sebagai berikut :

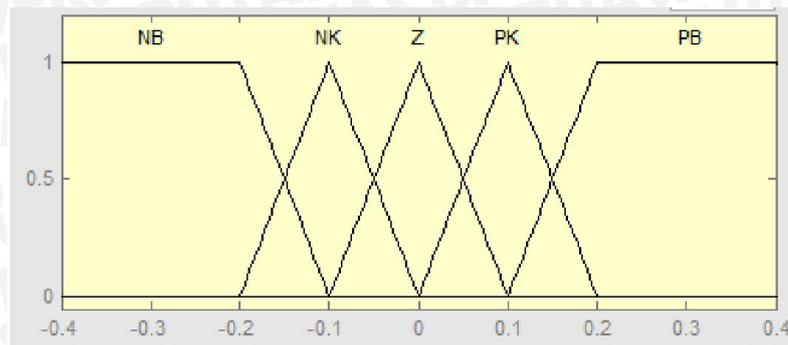
1. Saat nilai *error* relatif besar maka memperkecil nilai PWM output.
2. Saat nilai *error* dan *delta error* relatif sama maka nilai PWM diperkecil agar mengurangi *overshoot*.
3. Saat nilai *error* kecil maka nilai PWM diperbesar.

- **Perancangan Fungsi Keanggotaan Kelembaban**

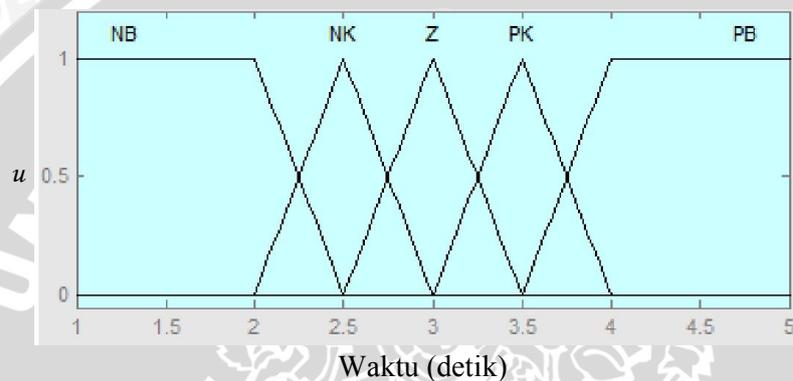
Pengendali *fuzzy* yang dirancang memiliki dua buah masukan yaitu *error* dan perubahan *error*. Himpunan fuzzy untuk masukan *error* dan perubahan *error*, masing-masing dibagi menjadi 5 kelas untuk *error* dan 5 kelas untuk perubahan *error*. Perancangan *membership function* untuk kelembaban ditunjukkan pada Gambar 4.10, Gambar 4.11 dan Gambar 4.12.



Gambar 4.10 Perancangan *membership function* error kelembaban



Gambar 4.11 Perancangan *membership function* delta error kelembaban



Gambar 4.12 Perancangan *membership function* untuk sprayer

Hubungan *error* dan *delta error* terhadap waktu kerja *sprayer* dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Saat nilai *error* relatif besar maka waktu kerja *sprayer* dipersingkat.
2. Saat nilai *error* dan *delta error* relatif sama maka nilai PWM dipersingkat agar mengurangi *overshoot*.
3. Saat nilai *error* kecil maka waktu kerja *sprayer* diperlama.

4.4.2 Perancangan Rule Base

Pada skripsi ini Pembuatan rule base dan pengambilan keputusan terdiri dari dua masukan dan satu keluaran. Eksekusi aturan diproses menggunakan implikasi yang akan mengambil nilai paling minimal dari kedua masukan yaitu sinyal derajat keanggotaan *error* dan perubahan *error* dan juga menentukan konstanta parameter keluaran yang digunakan. *Input error* dan perubahan *error* masing-masing mempunyai 5 *membership functions*. Karena terdiri dari 2 masukan dan tiap masukan memiliki 5 *membership functions*, maka aturan yang mungkin terjadi adalah 25 aturan.

- **Rule Base Fuzzy Untuk Kontrol Suhu**

Dari acuan perancangan fungsi keanggotaan untuk suhu maka didapatkan rule base pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Perancangan Rule Base Fuzzy Pengontrolan Suhu

e \ d _e	NB	NK	Z	PK	PB
NB	NB	NB	NB	NK	Z
NK	NB	NK	Z	Z	PK
Z	NK	Z	NK	PK	PK
PK	Z	PK	PK	NB	PB
PB	NK	PK	PB	PB	PB

- **Rule Base Fuzzy Untuk Kontrol Kelembaban**

Dari acuan perancangan fungsi keanggotaan untuk kelembaban maka didapatkan rule base pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Perancangan Rule Base Fuzzy Pengontrolan Kelembaban

e \ d _e	NB	NK	Z	PK	PB
NB	PB	PB	PB	PK	PK
NK	PB	PB	PK	Z	NK
Z	PB	Z	NK	Z	NB
PK	PB	NK	NK	NB	NB
PB	PB	NK	NB	NB	NB

Keterangan :

Negatif Besar (NB) Negatif Kecil (NK) Zero (Z)

Positif Kecil (PK) Positif Besar (PB)

*besar nilai keterangan dapat dilihat pada perancangan *membership function*.