

Nama : Abdan Subekti

NPM : 2010501038

Rombel 1

## Fungsi Keanggotaan

### A. Fuzzyifikasi

Kecepatan putar (rpm) yang dihasilkan oleh motor listrik dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti besar frekuensi dan tegangan. Pada contoh perancangan sistem inferensi fuzzy kali ini saya menggunakan dua buah input berupa frekuensi (Hz) dan tegangan (V) serta satu output yaitu kecepatan putar motor listrik (rpm).

Himpunan input :

Frekuensi	
Domain	Range
Rendah	0-20 Hz
Menengah	10-40 Hz
Tinggi	30-50 Hz

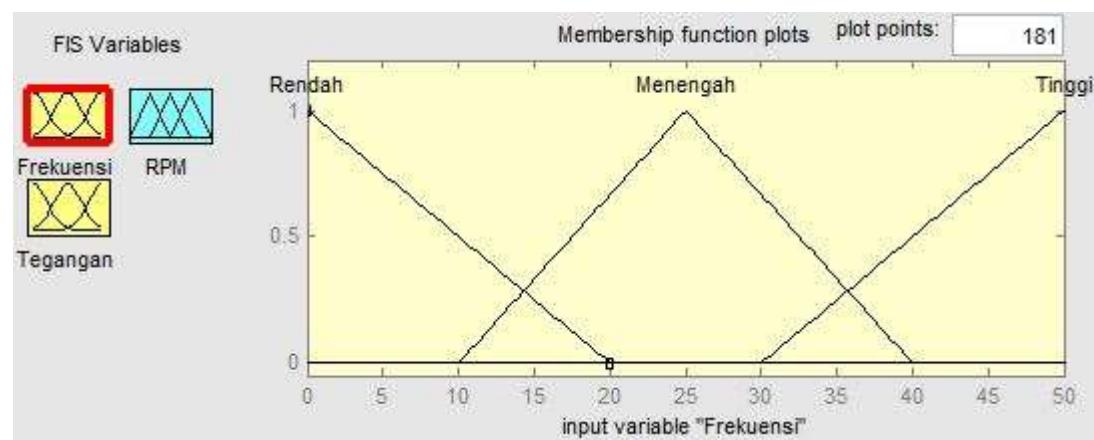
Tegangan	
Domain	Range
Lemah	0-70 V
Sedang	40-180 V
Kuat	150-220 V

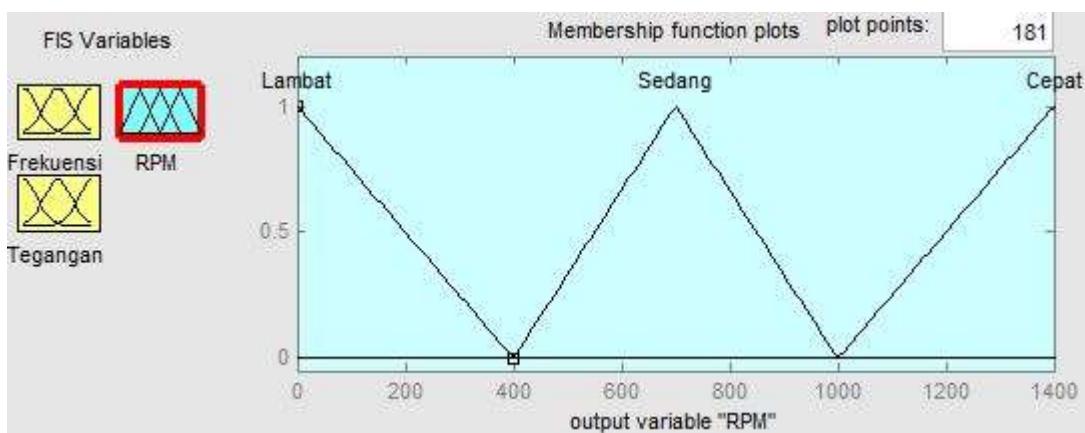
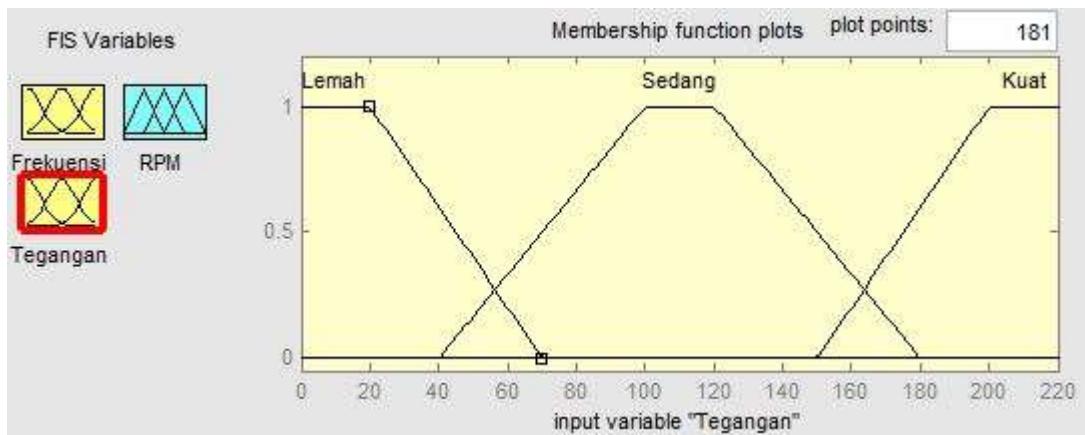
Untuk Input Frekuensi menggunakan kurva segitiga, sedangkan Input Tegangan kurva trapesium.

Himpunan output :

Kecepatan Putar	
Domain	Range
Lambat	0-400 rpm
Sedang	400-1000 rpm
Cepat	1000-1400 rpm

Output rpm menggunakan kurva segitiga.





## B. Inference atau Rules

1. Jika Frekuensi **rendah** dan Tegangan **lemah** maka RPM **lambat**
2. Jika Frekuensi **menengah** dan Tegangan **sedang** maka RPM **sedang**
3. Jika Frekuensi **tinggi** dan Tegangan **kuat** maka RPM **cepat**
4. Jika Frekuensi **rendah** dan Tegangan **sedang** maka RPM **sedang**
5. Jika Frekuensi **rendah** dan Tegangan **kuat** maka RPM **cepat**
6. Jika Frekuensi **menengah** dan Tegangan **lemah** maka RPM **sedang**
7. Jika Frekuensi **menengah** dan Tegangan **kuat** maka RPM **cepat**
8. Jika Frekuensi **tinggi** dan Tegangan **sedang** maka RPM **cepat**
9. Jika Frekuensi **tinggi** dan Tegangan **lemah** maka RPM **cepat**

# Teknologi Neuro Fuzzy

No .....  
Date .....

## Fungsi Keanggotaan Fuzzy Inference System

Nama : Abdan Subekti  
NPM : 2010501038  
Rombel : 1

### A. Fuzzyifikasi

Ada tiga variabel fuzzy yang akan dimodelkan, yaitu :

\* Frekuensi → terdiri atas 3 himpunan fuzzy, yaitu : Rendah, Menengah, Tinggi

$$M_{\text{Rendah}}[x] = \begin{cases} 1, & x \leq 0 \\ \frac{20-x}{20}, & 0 \leq x \leq 20 \\ 0, & x \geq 20 \end{cases}$$

$$M_{\text{Rendah}}[15] = \frac{(20-15)}{20} = 0,25$$

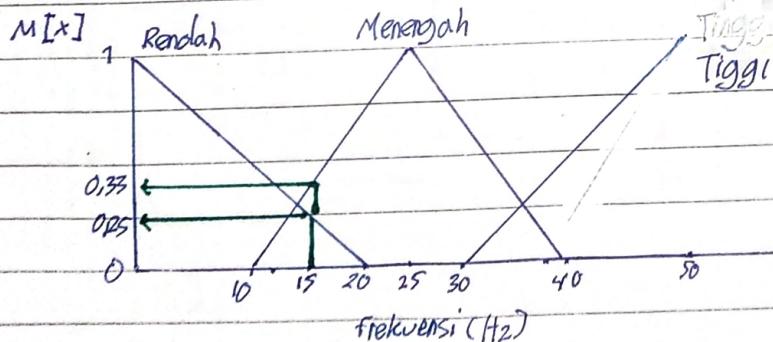
$$M_{\text{Menengah}}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 10 \text{ atau } x \geq 40 \\ \frac{(x-10)}{(25-10)}, & 10 \leq x \leq 25 \\ \frac{(25-x)}{(40-25)}, & 25 \leq x \leq 40 \end{cases}$$

$$M_{\text{Menengah}}[15] = \frac{(15-10)}{(25-10)} = 5/15 = 0,33$$

$$M_{\text{Tinggi}}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 30 \\ \frac{x-30}{20}, & 30 \leq x \leq 50 \\ 1, & x \geq 50 \end{cases}$$

$$M_{\text{Tinggi}}[15] = 0$$

nilanya adalah karena input  $15$  berada di himpunan Frekuensi Tinggi.



Perhitungan di atas adalah contoh jika input frekuensi yang diberikan sebesar 15 Hz

\* Tegangan → terdiri atas 3 himpunan fuzzy, yaitu : Lemah, Sedang, Kuat

$$M_{Teg\text{ Lemah}}[y] = \begin{cases} 1, & y \leq 20 \\ \frac{70-y}{50}, & 20 \leq y \leq 70 \\ 0, & y \geq 70 \end{cases}$$

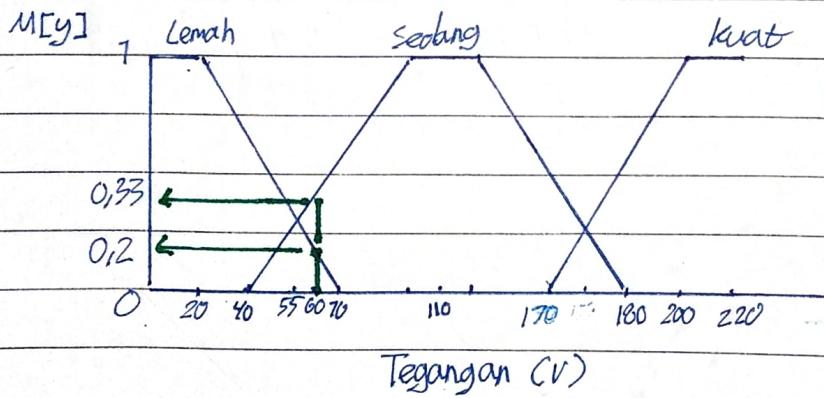
$$M_{Teg\text{ Lemah}}[60] = \frac{(70-60)}{50} = 0,2$$

$$M_{Teg\text{ Sedang}}[y] = \begin{cases} 0, & y \leq 40 \text{ atau } y \geq 180 \\ \frac{(y-40)}{(100-40)}, & 40 \leq y \leq 100 \\ 1, & 100 \leq y \leq 120 \\ \frac{(180-y)}{(180-120)}, & y \geq 180 \end{cases}$$

$$M_{Teg\text{ Sedang}}[60] = \frac{(60-40)}{(100-40)} = 20/60 = 0,33$$

$$M_{Teg\text{ Kuat}}[y] = \begin{cases} 0, & y \leq 150 \\ \frac{y-150}{50}, & 150 \leq y \leq 200 \\ 1, & y \geq 200 \end{cases}$$

$$M_{Teg\text{ Kuat}}[60] = 0$$



Perhitungan di atas adalah contoh jika input tegangan yang diberikan sebesar 60 Volt

\* Rotation Per Minute  $\rightarrow$  terdiri atas 3 himpunan yaitu : Lambat, Sedang, Cepat (RPM)

$$M_{RPM \text{ rendah}}[z] = \begin{cases} 1, & z \leq 0 \\ \frac{400-z}{400}, & 0 \leq z \leq 400 \\ 0, & z \geq 400 \end{cases}$$

$$M_{RPM \text{ sedang}}[z] = \begin{cases} 0, & z \leq 400 \text{ atau } z \geq 1000 \\ \frac{(z-400)}{(700-400)}, & 400 \leq z \leq 700 \\ \frac{(700-z)}{(1000-700)}, & 700 \leq z \leq 1000 \end{cases}$$

$$M_{RPM \text{ cepat}}[z] = \begin{cases} 0, & z \leq 1000 \\ \frac{z-1000}{400}, & 1000 \leq z \leq 1400 \\ 1, & z \geq 1400 \end{cases}$$

kemudian mencari nilai  $z$  untuk setiap aturan dengan menggunakan fungsi MIN pada aplikasi fungsi implikasinya :

Rules 9 : Jika frekuensi rendah dan cegagan lemah maka RPM Lambat

$$\begin{aligned} \alpha\text{-predikat}_1 &= M_{\text{Frendah}} \cap M_{\text{Teg Lemah}} \\ &= \min(M_{\text{Frendah}}[15], M_{\text{Teg Lemah}}[60]) \\ &= \min(0,25; 0,12) \\ &= 0,12 \rightarrow \text{dimasukan ke himpunan RPM}[z] \end{aligned}$$

sehingga masuk pada  $M_{RPM \text{ rendah}} =$

$$\frac{(700-z)}{(1000-700)} = z_1 = 640 \text{ RPM}$$

Kemudian mencari nilai  $z$  untuk setiap aturan dengan menggunakan fungsi MIN pada aplikasi fungsi implikasinya

R1) IF frekuensi rendah AND tegangan lemah THEN RPM lambat

$$\alpha\text{-predikat}_1 = M_{\text{Frendah}} \cap M_{\text{Teg Lemah}}$$

$$= \min(M_{\text{Frendah}}[15], M_{\text{Teg Lemah}}[60])$$

$$= \min(0,25; 0,2)$$

$$= 0,2$$

melihat himpunan RPM rendah  $\frac{(400-z)}{400}; 0 \leq z \leq 400$

$$= 320 \text{ RPM}$$

R2) IF frekuensi menengah dan tegangan sedang maka RPM sedang

$$\alpha\text{-predikat}_2 = M_{\text{Fmenengah}} \cap M_{\text{Teg sedang}}$$

$$= \min(M_{\text{Fmenengah}}[15], M_{\text{Teg sedang}}[60])$$

$$= \min(0,33; 0,33)$$

$$= 0,33$$

$$\text{lalu } \frac{(z-400)}{(700-400)} = 0,33 \Rightarrow z = 499 \text{ RPM}$$

R3) IF frekuensi tinggi dan tegangan kuat maka RPM cepat

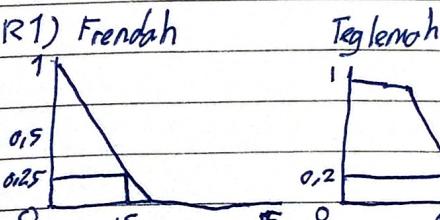
$$\alpha\text{-predikat}_3 = M_{\text{Ftinggi}} \cap M_{\text{Teg kuat}}$$

$$= \min(M_{\text{Ftinggi}}[15], M_{\text{Teg kuat}}[60])$$

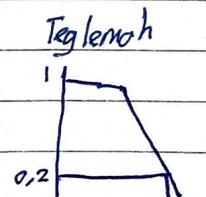
$$= \min(0; 0)$$

Karena nilai keanggotaan pada Rule 3 adalah nol (0), maka untuk Rule 4 sampai 9 tidak saya tulis. Lalu menghitung komposisi antar aturan dengan metode MAX.

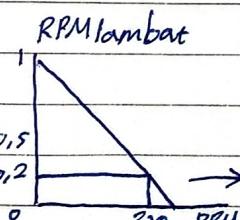
R1) Frendah



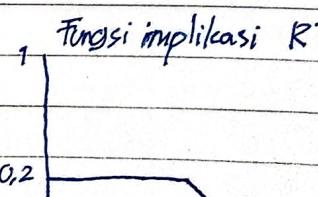
Teg lemah



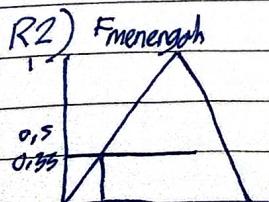
RPM lambat



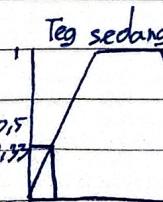
Fungsi implikasi R1



R2) Fmenengah



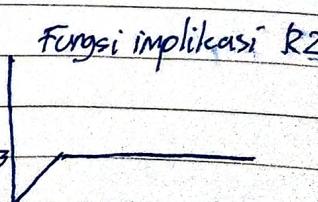
Teg sedang



RPM seolang



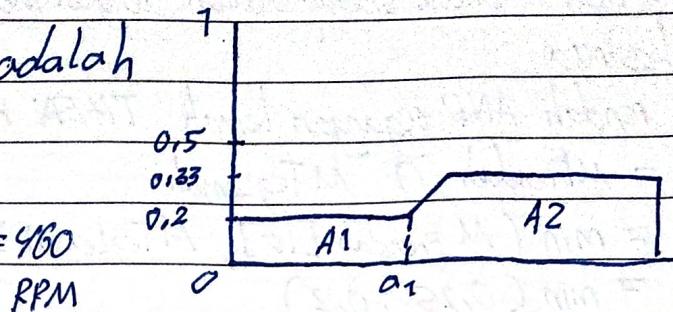
Fungsi implikasi R2



Dari hasil implikasi habsinya adalah

Mencari nilai  $\alpha_1$

$$*(\alpha_1 - 400)/300 = 0,2 \rightarrow \alpha_1 = 460$$



Kecepatan motor RPM  
(Daerah hasil komposisi)

Karena  $\alpha_1$  berada tepat di tengah Daerah komposisi, maka fungsi centroid tidak diperlukan, dan hasil RPM-nya adalah 460 RPM.