BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang teori mengenai permasalahan yang akan dibahas dalam pembuatan tugas akhir ini. Secara garis besar teori penjelasan akan dimulai dari definisi logika fuzzy, pengenalan Labview dan Ms. Visio.

2.1. Logika Fuzzy

Teori himpunan logika fuzzy dikembangkan oleh Prof. Lofti Zadeh pada tahun 1965. Ia berpendapat bahwa logika benar dan salah dari logika Boolean tidak dapat mengatasi masalah gradasi yang berada pada dunia nyata. Untuk mengatasi masalah *gradasi* yang tidak terhingga tersebut, Zadeh mengembangkan sebuah himpunan fuzzy.

Tidak seperti logika Boolean, logika fuzzy mempunyai nilai yang kontinyu. Logika fuzzy dinyatakan dalam derajat dari suatu keanggotaan dan derajat kebenaran. Oleh sebab itu, sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama.

2.2. Himpunan Fuzzy

Pada himpunan tegas (crisp), nilai keanggotaaan suatu item x dalam suatu himpunan A, yang sering ditulis dengan μA [x], memiliki 2 kemungkinan, yaitu :

- Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
- Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Pada penggunaan himpunan crisp, adanya perubahan kecil saja pada suatu nilai mengakibatkan perbedaan kategori yang cukup signifikan. Himpunan fuzzy digunakan untuk mengantisispasi hal tersebut. Seberapa besar ekstensinya dalam himpunan tersebut dapat dilihat pada nilai keanggotaannya. Kalau pada himpunan crisp, nilai keanggotaan hanya ada 2 kemungkinan, yaitu 0 atau 1, pada himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. apabila nilai keanggotaan fuzzy μ A[x] =0 berarti x tidak menjadi anggota himpunan A, demikian pula apabila x memiliki nilai keanggotaan μA[x] = 1 berarti x menjadi anggota penuh himpunan A.

Himpunan fuzzy memiliki 2 atribut, yaitu :

a. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti : MUDA, PAROBAYA, TUA.
b. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti 40, 25, 50, dsb.

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu :

a. Variabel fuzzy

   Variabel fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy. Contoh: umur, temperatur, permintaan, dsb.

b. Himpunan fuzzy

   Himpunan fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy.

Contoh: Variabel umur, terbagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu: MUDA, PAROBAYA, TUA.

c. Semesta pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy.

Contoh: Semesta pembicaraan untuk variabel umur: [0 + ~]

d. Domain

Domain himpunan fuzzy adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy.

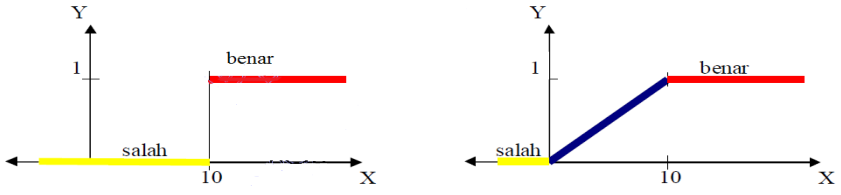
Contoh:

· MUDA = [0, 45]

· TUA = [45, + ~)

2.3. Perbedaan Logika Tegas dan Himpunan Fuzzy

Perbedaan antara kedua jenis logika ini adalah jika logika tegas memiliki nilai 0 dan 1, sedangkan himpunan fuzzy memiliki nilai diantara 0 hingga 1. Secara grafik perbedaan logika fuzzy dan logika tegas ditunjukan pada gambar 2.1.



(a) (b)

Gambar 2.1 logika tegas (a) dan himpunan fuzzy (b)

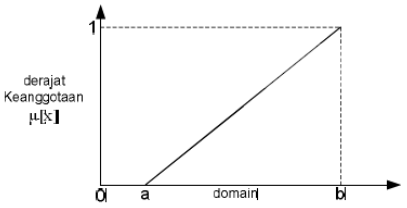
Pada gambar 2.1 (a) nilai x = 9, 8, 7 atau nilai antara 0 – 10 dikatakan salah. Sedangkan, pada gambar 2.1 (b) apabila x lebih dari atau sama dengan 10 dikatakan benar yaitu dengan nilai y = 1, sebaliknya nilai x kurang dari 10 adalah salah yaitu jika y = 0. Maka angka 9, 8, 7 dan seterusnya sampai 0 dikatakan nilai diantara benar atau salah.

2.4. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (membership function) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya(derajat keanggotaan). Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan, antara lain :

a. Representasi Linier

Pada pemetaan linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Ada 2 keadaaan himpunan fuzzy yang linear. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan. Lalu bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi, dibawah ini menunjukan grafik dari kurva linier naik :

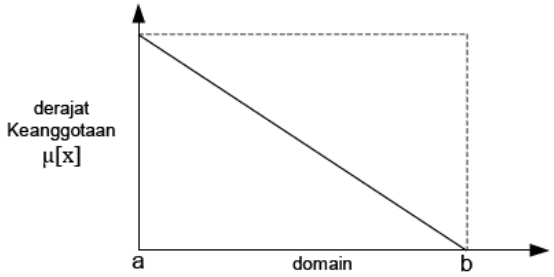


Gambar 2.2 Kurva Linear Naik

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad \text{.....(pers. 2.1)}$$

Kedua, merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah. Dibawah ini menunjukan grafik dari kurva linier turun :



Gambar 2.3 Kurva Linear Turun

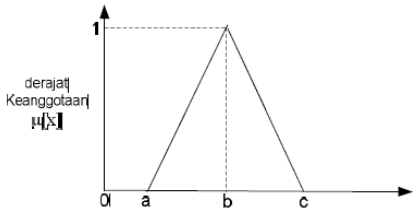
Fungsi keanggotaan :

$$\mu(x) = \begin{cases} (b-x)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \quad \text{.....(pers.2.2)}$$

b. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis linear.

Dibawah ini menunjukan grafik dari kurva segitiga :



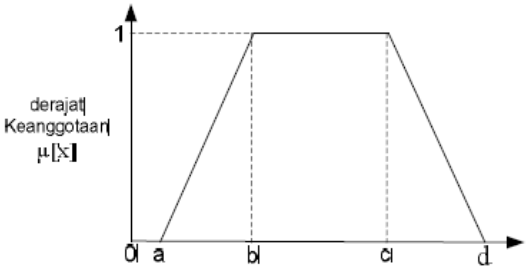
Gambar 2.4 Kurva Segitiga

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \ \ atau \ \ x \geq c \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ (b-x)/(c-b); & b \leq x \leq c \end{cases} \quad \text{.....(pers. 2.3)}$$

c. Representasi Kurva Trapesium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1. Dibawah ini menunjukan grafik dari kurva trapesium :



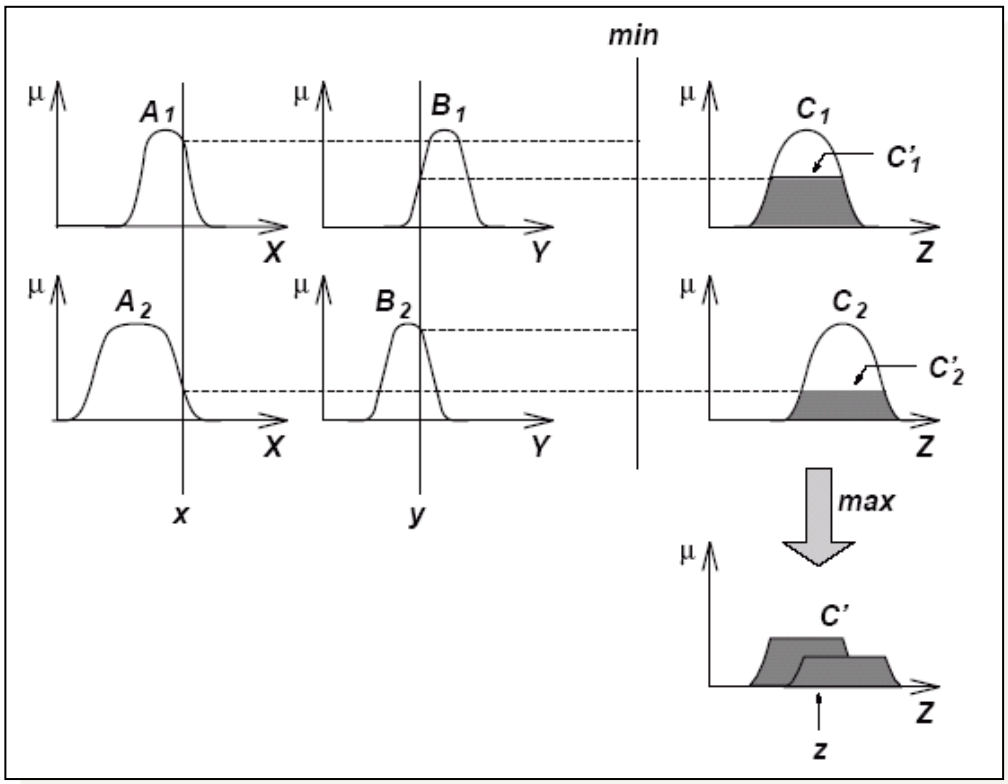
Gambar 2.5 Kurva Trapesium

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \ \ atau \ \ x \geq d \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d-x)/(d-c); & c \leq x \leq d \end{cases} \quad \text{.....(pers. 2.4)}$$

2.5. Fuzzy Inference System

Salah satu metode untuk penalaran (Fuzzy Inference System) adalah Metode Mamdani (Max-Min). Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahap. Dapat digambarkan dengan block dibawah ini :



Gambar 2.6 Tahapan Logika Fuzzy

Keterangan pada gambar 2.8 dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini :

- pembentukan himpunan fuzzy

  Pada Metode Mamdani, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.

- *fuzzification* (fuzzifikasi)

  Proses memetakan crisp input (nilai tegas) kedalam himpunan fuzzy. Hasil dari proses ini berupa fuzzy input.

- *rule evaluation* (rule evaluasi)

  Proses melakukan penalaran terhadap fuzzy input yang dihasilkan oleh proses fuzzification berdasarkan aturan fuzzy yang telah dibuat. Proses ini menghasilkan fuzzy output. Fungsi Implikasi yang digunakan adalah Min.

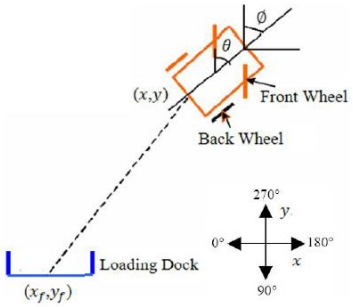
- *defuzzification* (penegasan)

  Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai crisp tertentu sebagai output.

2.6. Permasalahan Dalam Parkir Otomatis

Pada simulasi ini posisi truk ditentukan oleh 3 variable ⍉, x dan y. Dimana variable ⍉ merupakan sudut orientasi , dan untuk pasangan koordinat (x,y) merupakan sebagai posisi dimana mobil akan memulai untuk melakukan proses parkir. Sedangkan output dari simulasi ini yaitu θ, sudut kemudi (*steering angle*) yang digunakan untuk mengontrol mobil tersebut agar bisa mencapai posisi parkir yang ditentukan secara otomatis.

Mobil akan melakukan gerak maju atau mundur dari rules dan membership function yang telah ditentukan**.** Sehingga akan menghasilkan kontrol mobil dengan sudut kemudi yang tepat, agar mobil bisa mencapai posisi awal parkir yang telah ditentukan.



Gambar 2.7 Perancangan mobil dan lahan parkir

Untuk mempermudah, pada simulasi sistem kontrol ini diasumsikan untuk masukan ⍺ berada pada range [-90^0 , -270^0]. Sedangkan untuk masukan x dan y berada pada range [0,10] dan untuk keluaran berada pada range [-30 , 30].

Karena sistem ini masih menggunakan simulasi, jadi harus mengetahui terlebih dahulu dinamika prosedur untuk pergerakan maju-mundurnya mobil. Dan pada sistem ini menggunakan kinematika sebagai berikut.

$x(t+1) = x(t) - \cos(⍺(t) + \theta(t)) - \sin(\theta(t) + ⍺(t))$ ……(pers. 2.5)

$y(t+1) = y(t) - \sin(⍺(t) + \theta(t)) - \cos(\theta(t) + ⍺(t))$ ……(pers. 2.6)

$⍺(t+1) = ⍺(t) - \sin^{-1} \frac{2\sin(\theta(t))}{b}$ ……(pers. 2.7)

Dimana, (x , y) = koordinat bagian belakang mobil sebagai poros titik tengah

b = panjang dari mobil tersebut

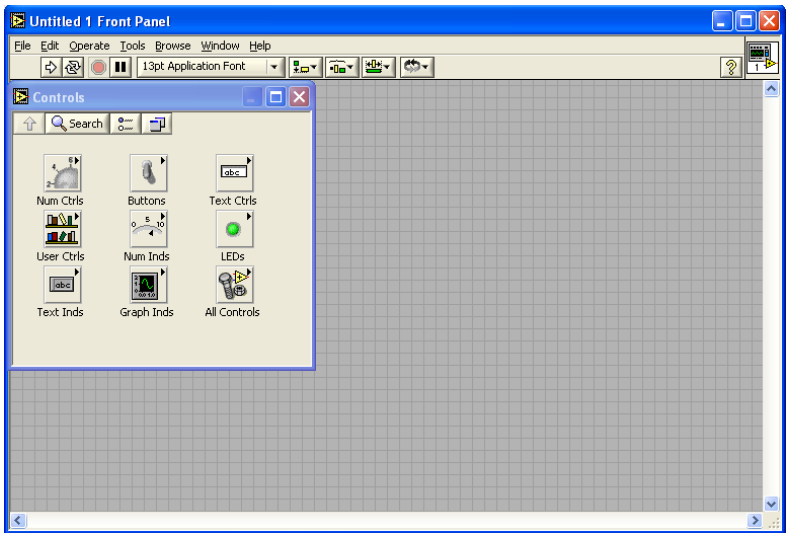
2.7. Perangkat Lunak LabView

LabVIEW adalah salah satu bahasa pemograman berbasis grafis atau blok diagram, sebagai pengganti teks dalam membuat aplikasi. LabVIEW juga merupakan aplikasi program development, yang mirip dengan sistem Development C atau BASIC.

Program LabVIEW disebut dengan Virtual Instrumen (VI) karena beberapa tampilan dan operasi pada program LabVIEW menyerupai suatu instrument seperti osiloskop dan multimeter. Setiap VI menggunakan fungsi-fungsi yang memanipulasi input dari user interface atau sumber lain dan menampilkan informasi tersebut atau memindahkan informasi tersebut ke file/ komputer lain.

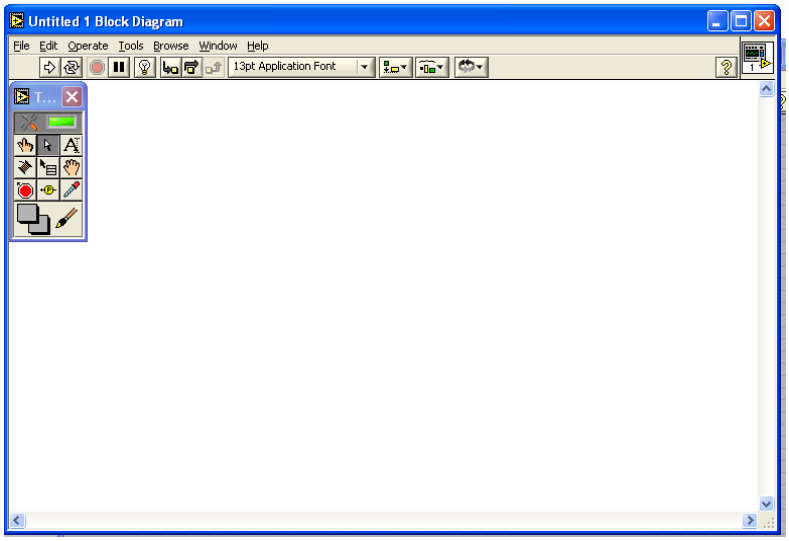
LabVIEW terdiri dari dua halaman kerja, yaitu :

1. Front panel, digunakan untuk mengatur tampilan program (user interface).



Gambar 2.8 Tampilan Front Panel pada LabVIEW

2. Block diagram, terdiri dari sumber-sumber grafik yang mendefinisikan fungsi-fungsi dari VI, serta pada block diagram harus disusun agar bekerja sesuai dengan aksi yang dilakukan pada front panel.



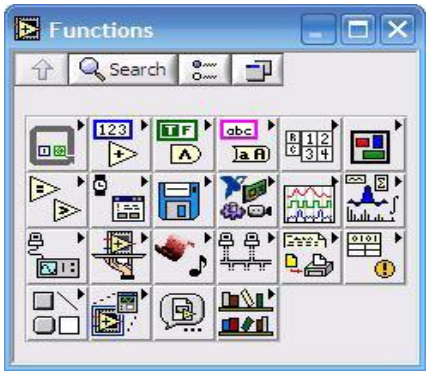
Gambar 2.9 Tampilan Block Diagram pada LabVIEW

3. Control pallet merupakan tempat beberapa *control* dan indikator pada *front panel*, *control pallete* hanya tersedia di *front panel*, untuk menampilkan *control pallete* dapat dilakukan dengan mengklik **windows >> show control pallete** atau klik kanan pada *front panel*. Contoh tampilan dari control pallete ditunjukkan pada gambar 2.3.



Gambar 2.10 Control pallet

4. Function pallet digunakan untuk membangun sebuah blok diagram,*fungction pallete* hanya tersedia pada blok diagram, untukmenampilkannya dapat dilakukan dengan mengklik **windows >> show control pallete** atau klik kanan pada lembar kerja blok diagram. Contoh tampilan dari *function pallete* ditunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.11 Function pallet