BAB III

PERENCANAAN DAN PERANCANGAN SIMULASI

3.1 Aturan Fuzzy

Untuk mendapatkan aturan Fuzzy maka di butuhkan data-data sebagai berikut:

3.1.1 Fungsi keanggotaan

Fungsi	Variabel	Nama Himpunan	Semesta Pembicaraan
Input	*Waiting Time*	Pendek	a= 0, b=0, c=1, d=2
		Sedang	a= 1, b=2, c=2, d=3
		Panjang	a= 2, b=3, c=4, d=5
	Riding time	Pendek	a= 0, b=0, c=1, d=2
		Sedang	a= 1, b=2, c=2, d=3
		Panjang	a= 2, b=3, c=4, d=5
	Travelling Distance	Dekat	a= 0, b=0, c=1, d=2
		Tengah	a= 1, b=2, c=2, d=3
		Jauh	a= 2, b=3, c=4, d=5
Output	*Priority*	Besar	a= 0, b=0, c=0.5
		Sedang	a= 0, b=0.5, c=1
		Kecil	a= 0.5, b=1, c=1

Tabel 3.1 Himpunan Fuzzy Untuk Elevator

3.1.2 Aturan-aturan logika Fuzzy

1. **jika (*waiting time*) pendek maka (*Priority*) Besar**
2. **jika (*waiting time*) sedang maka (*Priority*) Sedang**
3. **jika (*waiting time*) panjang maka (*Priority*) Kecil**
4. **jika (*Riding time*) pendek maka (*Priority*) Besar**
5. **jika (*Riding time*) Sedang maka (*Priority*) Sedang**
6. **jika (*Riding time*) Panjang maka (*Priority*) Kecil**
7. **jika (*Travelling Distance*) dekat maka (*Priority*) Besar**
8. **jika (*Travelling Distance*) tengah maka (*Priority*) Sedang**
9. **jika (*Travelling Distance*) jauh maka (*Priority*) Kecil**

3.2 Perencanaan Simulasi

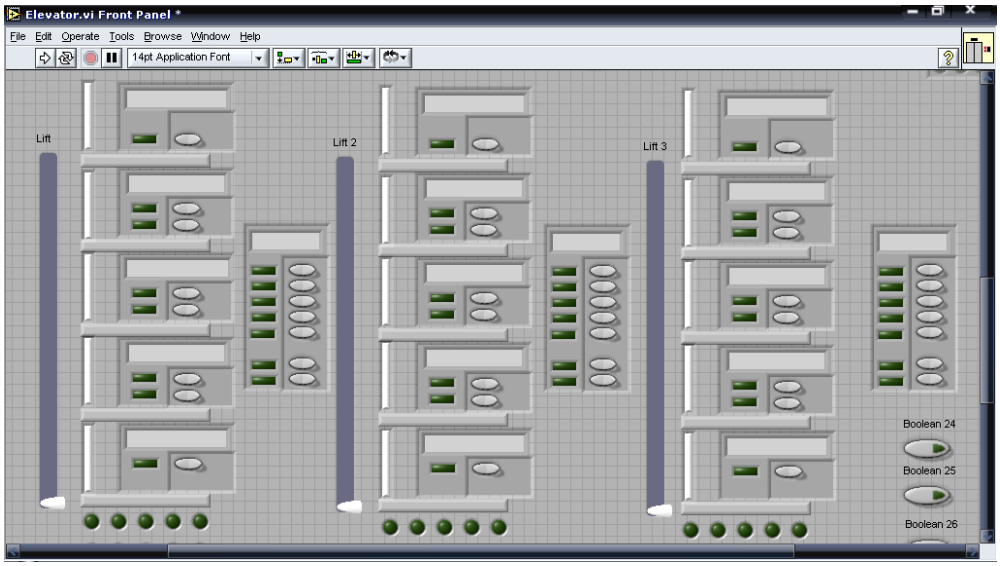
Simulasi elevator ini dirancang menggunakan perangkat lunak LabVIEW 7.1 dari National Instruments.



Gambar 3.1 Tampilan awal LabVIEW 7.1

3.2.1 Perancangan Elevator

Perancangan similasi ini menggunakan komponen-komponen yang terdapat pada LabVIEW. Dan subrutin-subrutin yang di buat untuk elevator. Dengan tampilan sebagai berikut.



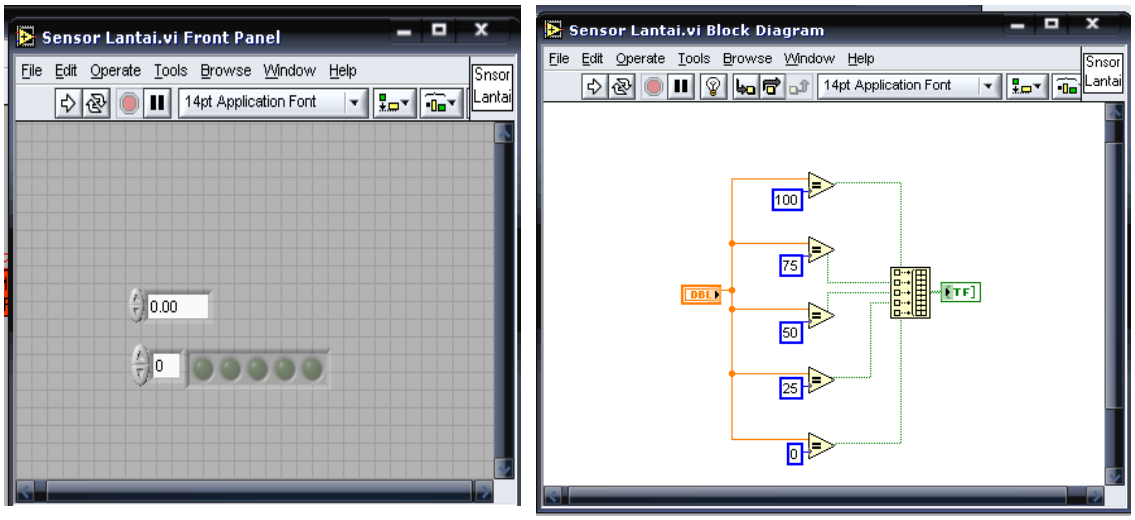
Gambar3.2 Tampilan simulasi elevator

3.2.1.1 Subrutin-subrutin dan fungsinya

Subrutin adalah bagian dari program yang dapat digunakan berkali-kali oleh program. Dengan subrutin ini maka pembuatan program dapat lebih sedrhana. Subrutinsubrutin yang terdapat pada simulasi ini adalah:

1. **Sensor Lantai**

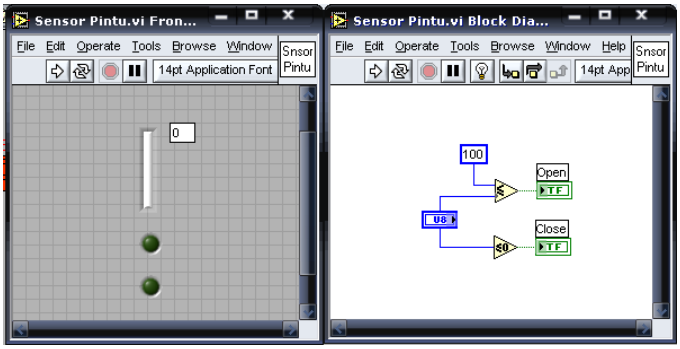
   Subrutin ini berfungsi sebagai sensur lantai pendeteksi di lantai mana elevator berada dengan front panel dan block diagram sebagai berikut:



Gambar 3.3 Tampilan Front panel dan block diagram sensor lantai

2. Sensor Pintu

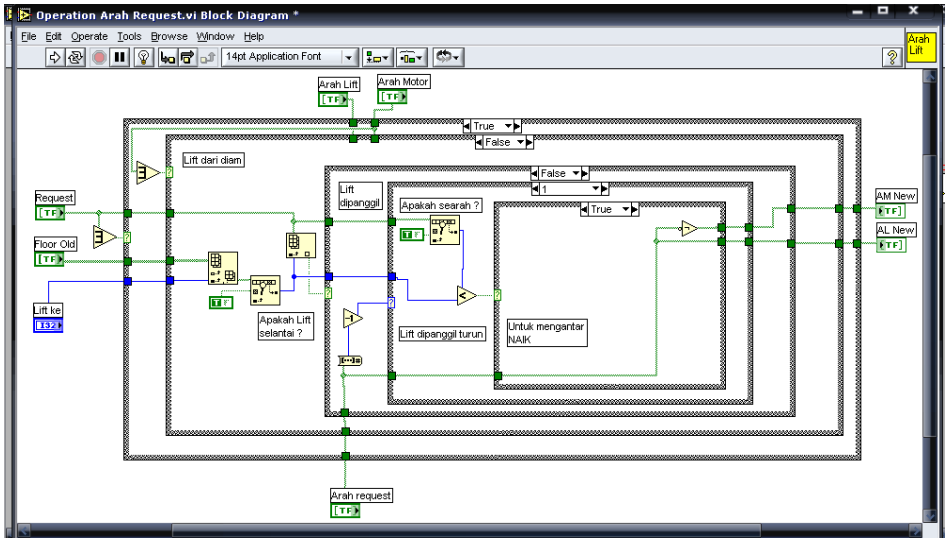
   Sensor pintu merupakan subrutin yang berfungsi untuk mengontrol buka tutupnya pintu di suatu lantai. Dengan frontpanel dan block diagram sebagai berikut:



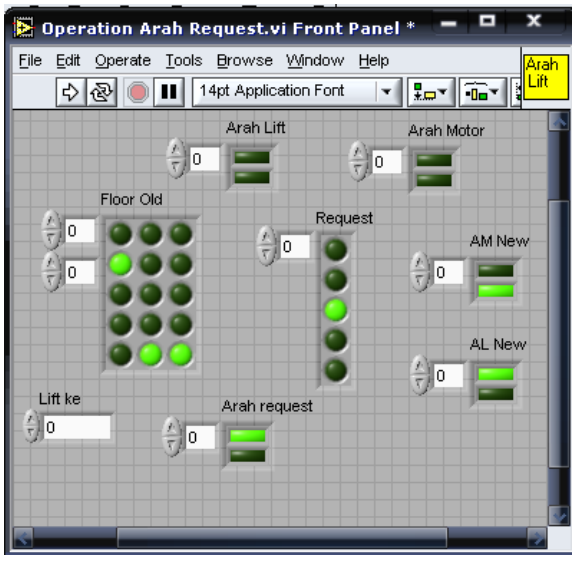
Gambar 3.4 Tampilan Front panel dan block diagram sensor pintu

3. Arah Request

Subrutin arah request berfungsi untuk mengetahui arah panggilan dari setip lantai dari elevator .



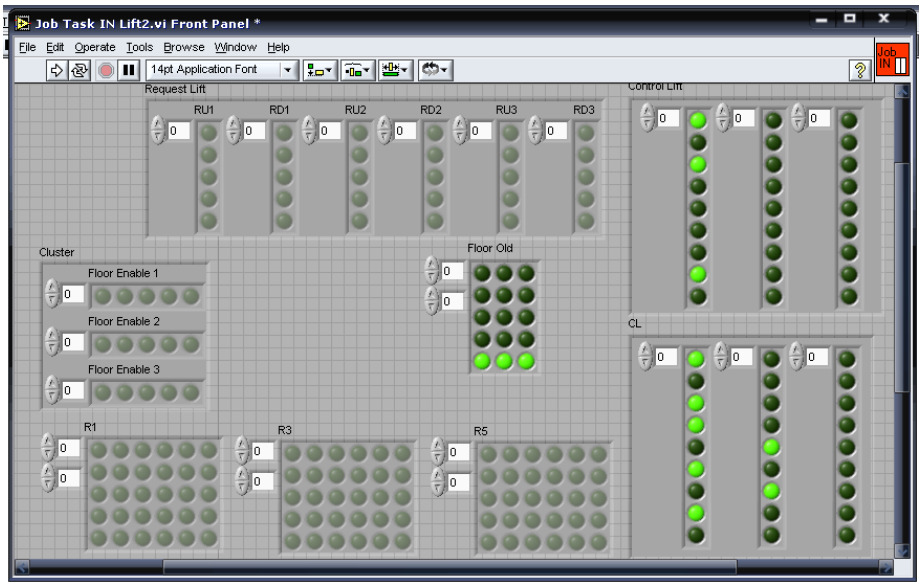
Gambar 3.4 Tampilan block diagram Arah Request



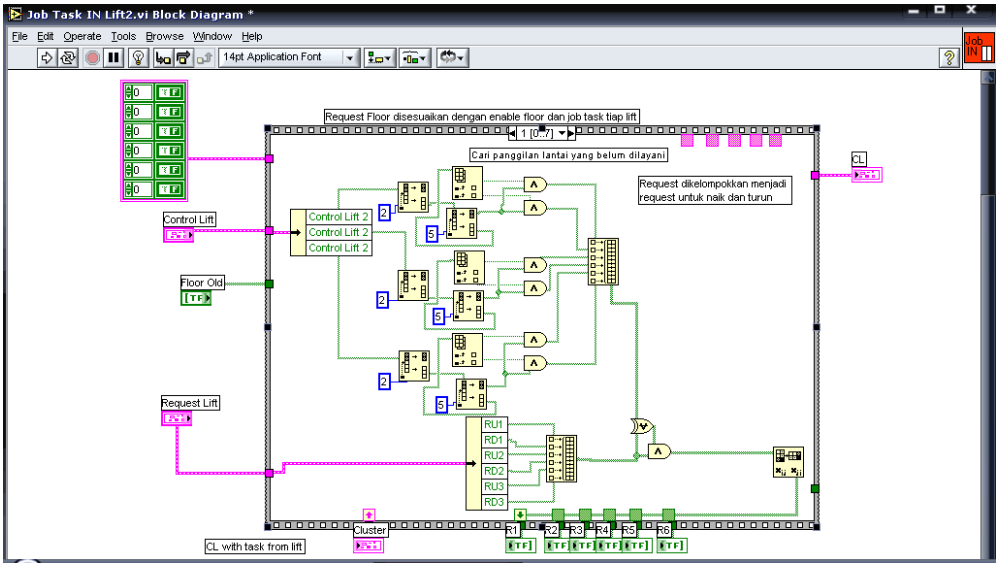
Gambar 3.6 Tampilan Front panel arah request

4. Job Task IN Lift

Subrutin Job Task IN Lift berfungsi mengatur tugas yang masuk dari setiap elevator dan mencari tujuan yang belum dilayani.



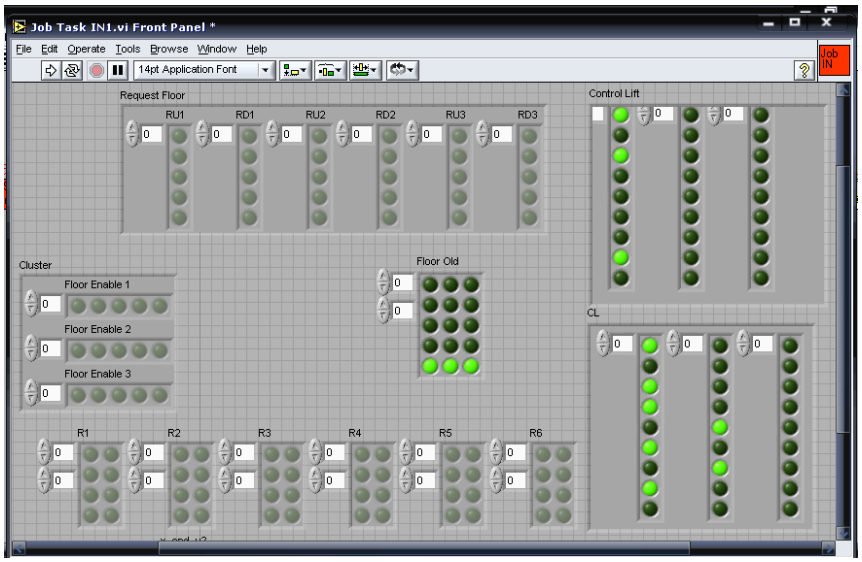
Gambar 3.7 Tampilan Front panel arah request



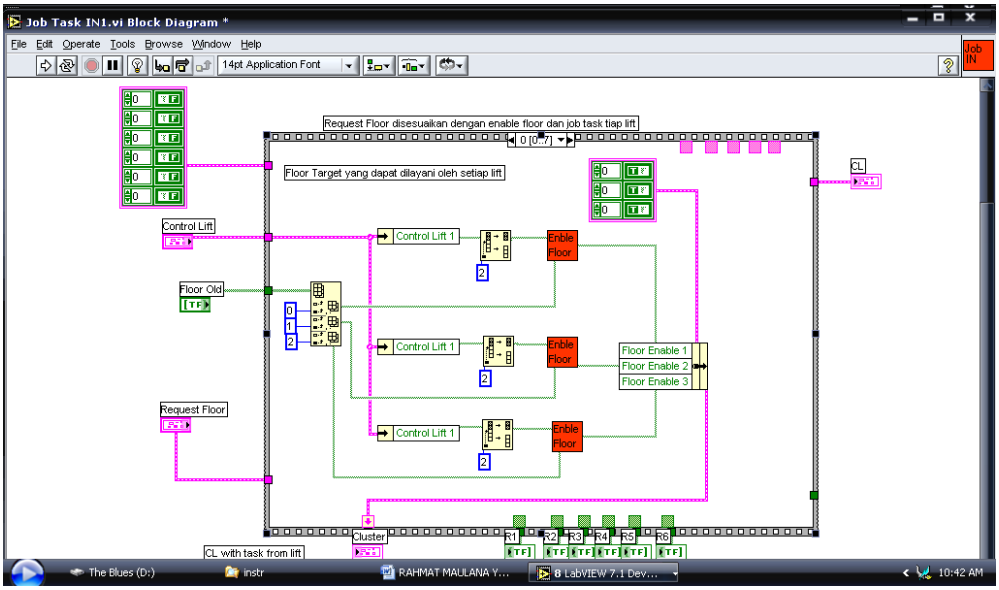
Gambar 3.8 Tampilan Block Diagram arah request

5. **Job Task IN**

Subrutin Job Task IN berfungsi mengatur tugas masuk dari lantai dan mencari tugas dari lantai yang belum di layani.



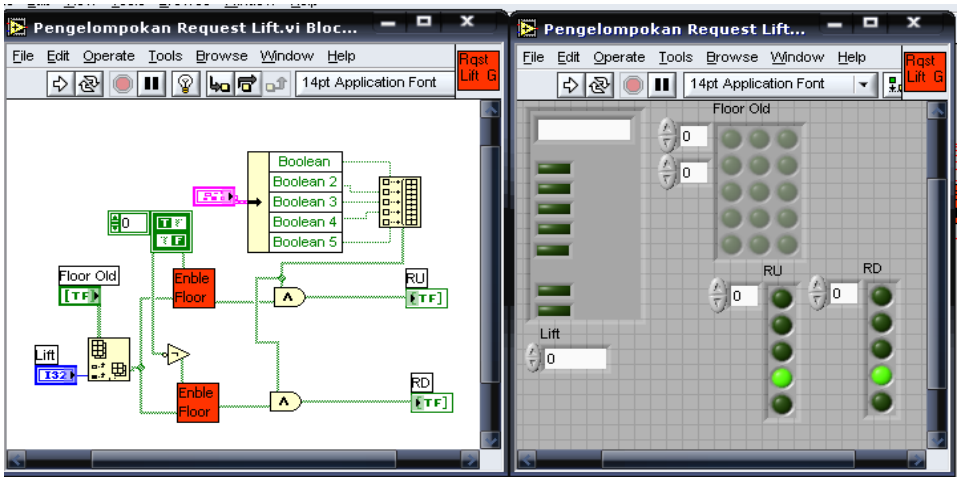
Gambar 3.9 Tampilan Front panel Job Task IN



Gambar 3.10 Tampilan block Diagram Job Task IN

6. **Rqst Lift G**

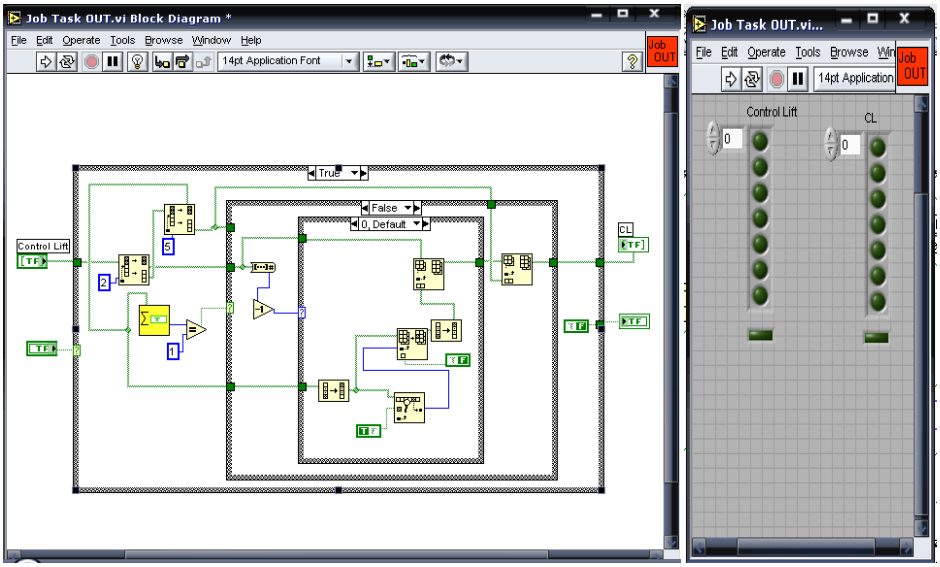
Subrutin Rqst Lift G berfungsi untuk mengelompokan request lift apakan naik atau turun.



Gambar 3.11 Tampilan Front panel dan block diagram Rqst Lift G

7. **Job Task Out**

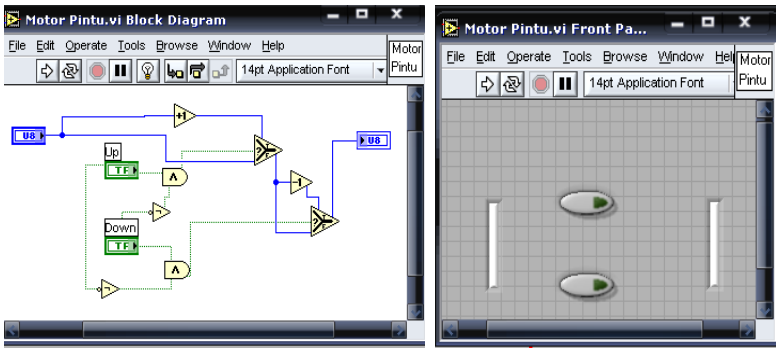
Subrutin Job Task Out berfungsi untuk mengeluarkan tugas yang sudah dikerjakan.



Gambar 3.12 Tampilan Front panel dan block diagram Job Task Out

8. Motor Pintu

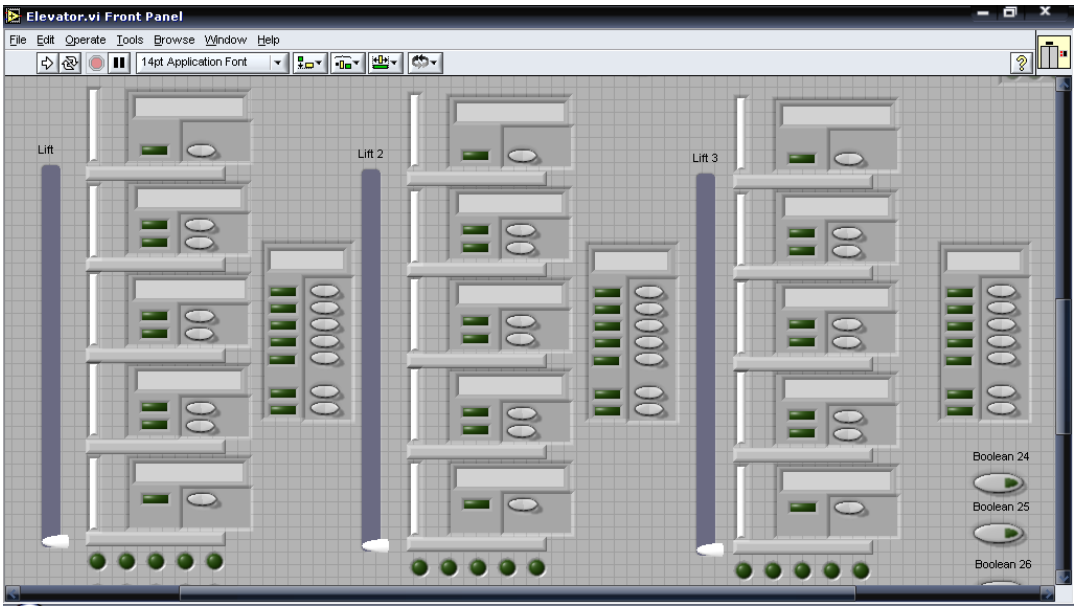
Subrutin motor pintu berfungsi untuk membuka dan menutup pintu pada setiap lantai.



Gambar 3.13 Tampilan Front panel dan block diagram Motor Pintu

3.2.1.2 Perancangan Simulasi Elevator

Perancangan simulasi elevator ini dilakukan dengan penggabungan subrutin-subrutin yang sudah di buat seperti sensor lantai, motor pintu, job task in, job task out, di gabungkan menjadi simulasi elevator. Tampilan jadi dari simulasi elevator tertera di bawah ini:



Gambar 3.14 Tampilan Front panel simulasi elevator

Berdasarkan aturan aturan (Rule) FUZZY yang telah di tentukan maka dapat dibuat rangkaian FUZZY mengunakan LabVIEW.

3.2.2 Himpunan Fuzzi

Dalam pembuatan sistem Fuzzi input dan output harus di tentukan terlebih dahulu.

a. Input

Inputan pada fuzzy merupakan parameter parameter yang akan di bandingkan untuk mendapatkan hasil output yang paling optimal. Pada kasus pengontrolan elevator menggunakan fuzzy ini terdapat 3 inputan yaitu Waiting time, riding time, travelling distance.

1. Waiting time

   Waiting time adalah Total Waktu elevator di posisi awal hingga mencapai pangilan baru.

2. Riding time

   Riding time total waktu pengguna di dalam car hingga mencapai tujuan

3. Travelling Distance

   Travelling Distance adalah jarak antar elevator dengan panggilan baru dalam hal jumlah lantai.

b. Output

1. Priority

   Priority adalah keluaran yang menentukan elevator mana yang melayani pengguna yang lebih cepat.

3.2.3 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan pada fuzzy system elevator ini menggunakan triangle (segitiga) dan trapezoidal (trapesium).

a. Waiting Time

Waiting time menggunakan fungsi keanggotaan Trapezoidal (trapesium). Dengan parameter:

1. Short

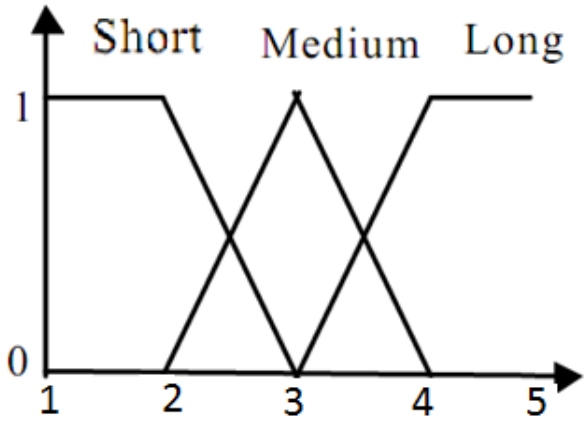
   Waiting time dikatakan short apabila waktu yang diperlukan elevator mencapai tujuan pendek.

2. Medium

   Waiting time dikatakan medim apabila waktu yang diperlukan elevator mencapai tujuan sedang.

3. Long

   Waiting time dikatakan long apabila waktu yang diperlukan elevator mencapai tujuan panjang.



Gambar 3.2 Fungsi Keanggotaan Waiting Time

b. Riding Time

Riding Time menggunakan fungsi keanggotaan Trapezoidal (trapesium). Dengan parameter:

1. Short

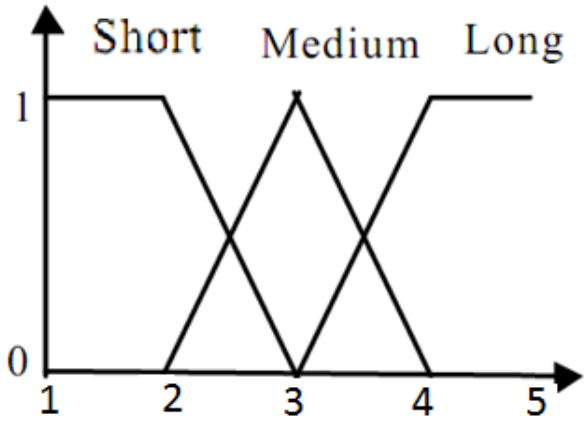
Riding Time dikatakan short apabila waktu yang diperlukan pengguna mencapai tujuan pendek.

2. Medium

Riding Time dikatakan medim apabila waktu yang diperlukan pengguna mencapai tujuan sedang.

3. Long

Waiting time dikatakan long apabila waktu yang diperlukan pengguna mencapai tujuan panjang.



Gambar 3.3 Fungsi Keanggotaan Waiting Time

c. Travelling distance

Travelling distance menggunakan fungsi keanggotaan Trapezoidal (trapesium). Dengan parameter:

1. Close

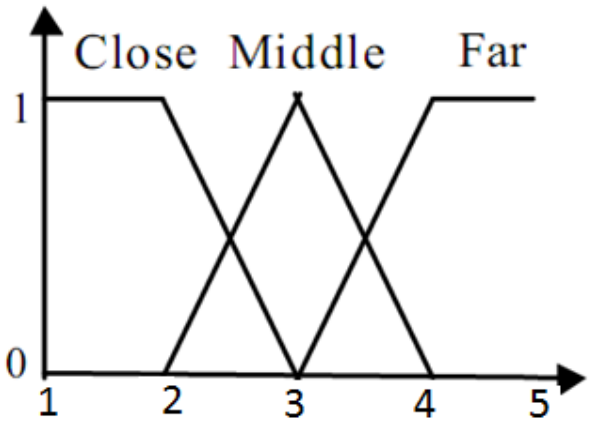
   Travelling distance dikatakan short apabila jarak diperlukan elevator mencapai panggilan baru dekat.

4. Middle

   Travelling distance dikatakan medim apabila apabila jarak diperlukan elevator mencapai panggilan baru sedang.

5. Far

   Travelling distance dikatakan long apabila apabila jarak diperlukan elevator mencapai panggilan baru jauh.



Gambar 3.3 Fungsi Keanggotaan Waiting Time

d. Priority

   Priority menggunakan fungsi keanggotaan Triangel (Segitiga). Dengan parameter:

   1. Small

Priority dikatakan small apabila parameter nilai parameter waiting time, riding time, dan treveling distance besar.

2. Medium

   Priority dikatakan small apabila parameter nilai parameter waiting time, riding time, dan treveling distance besar.

3. Big

   Priority dikatakan small apabila parameter nilai parameter waiting time, riding time, dan treveling distance besar.

3.2.4 Perancangan Fuzzy Dengan LabView

Pada perancangan ini di perlukan beberapa sub rutin yang di buat untuk perancangan sistem Fuzzy yaitu:

1. Trapezoidal MF
2. Triangel MF
3. Implication
4. Defuzzifikasi

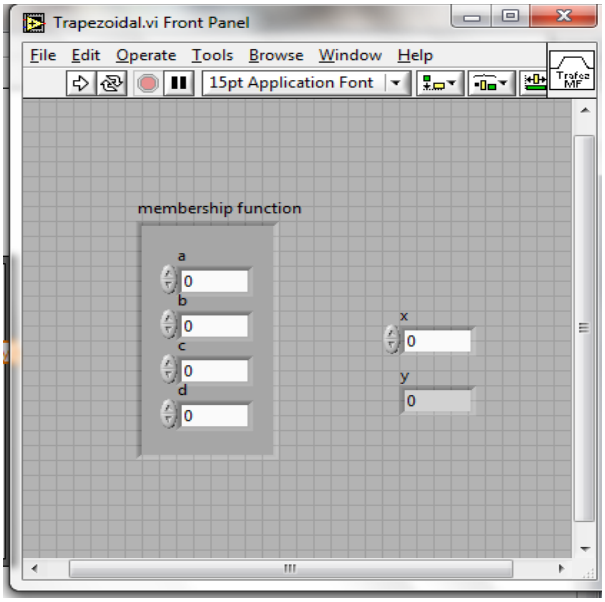
Sub rutin ini berfungsi untuk pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut derajat keanggotaan) yang di memiliki interval antara 0 sampai 1.

1. Trapezoidal MF

Merupakan fungsi keanggotaan yang berbentuk trapesium yaitu kurva segitiga yang memiliki beberapa titik yang nilai keanggotaannya 1. Dalam Labview fungsi keanggotaannya dapat dibuat seperti berikut:

a. Membuat cluster pada front panel yang berisikan numerik sebagai fungsi kaenggotaan a, b, c, dan d.
b. Membuat masukan x dan keluaran y dengan numeric constrol dan indikator

   Dari dua langkah di atas, maka tampilan front panel akan seperti berikut:

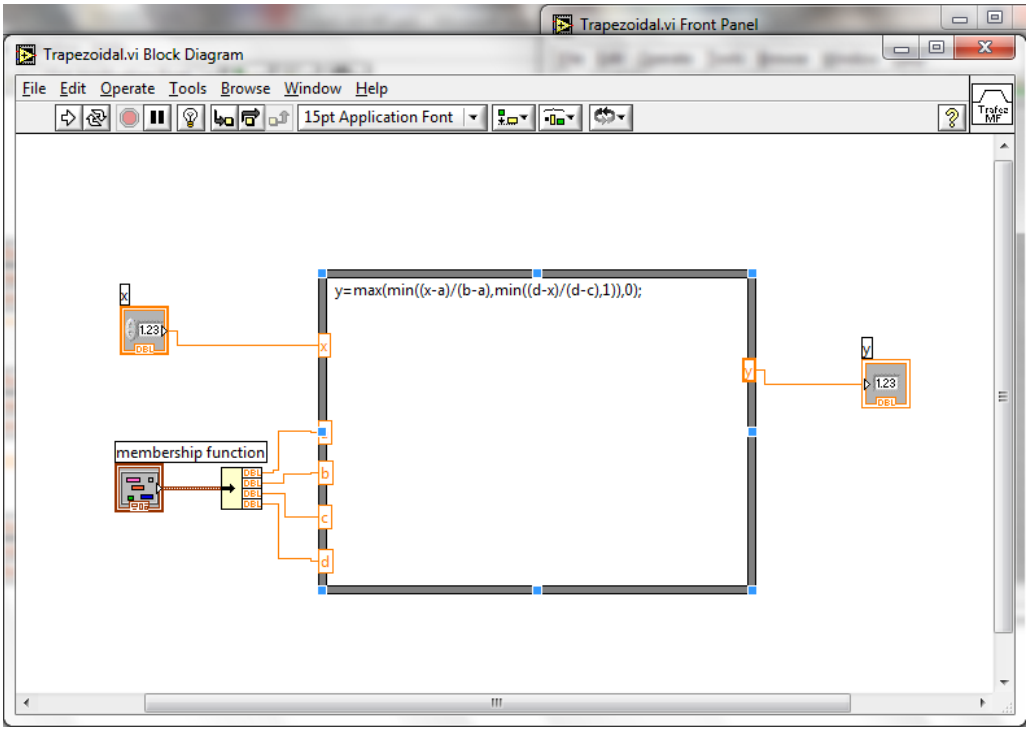


Gambar 3.7 Front panel fungsi keanggotaan trapezoidal

Untuk menghubungkan kedua fungsi masukan tersebut dengan keluaran supaya menjadi sebuah persamaan maka dapat di lakukan pada block diagram menggunakan Formula node. Tuliskan persamaan berikut pada formula node.

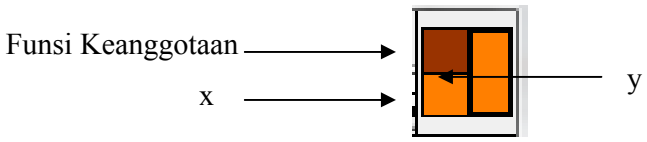
$$y=max(min((x-a)/(b-a),min((d-x)/(d-c),1)),0);$$

Di sebelah kanan formula node tambahkan 5 add input dan beri nama a, b, c, d, x. Dan di sebelah kiri berikan 1 add output dan beri nama y. Dan hasilnya dapat di tampilkan sebagai berikut:



Gambar 3.8 Tampilan blok diagram fungsi keanggotaan trapezoidal

Di front panel terdapan icon di menu bar. Hubungkan konektor yang ada di menubar tersebut dengan fungsi yang telah di buat.



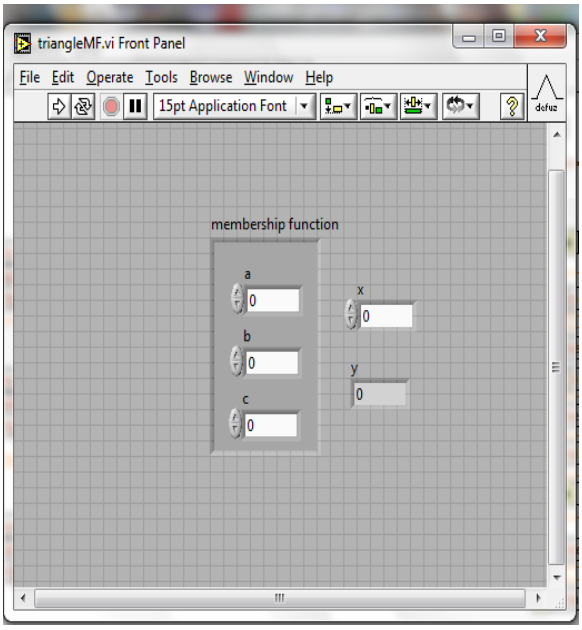
Gambar 3.9 Icon menu bar yang telah terkoneksi

2. Triangell MF

Merupakan fungsi keanggotaan yang berbentuk segitiga yaitu kurva yang merupakan gabungan antara 2 garis (linier). Dalam Labview fungsi keanggotaannya dapat dibuat seperti berikut:

a. Membuat cluster pada front panel yang berisikan numerik sebagai fungsi kaenggotaan a, b, dan c.
b. Membuat masukan x dan keluaran y dengan numeric constrol dan indikator

   Dari dua langkah di atas, maka tampilan front panel akan seperti berikut:

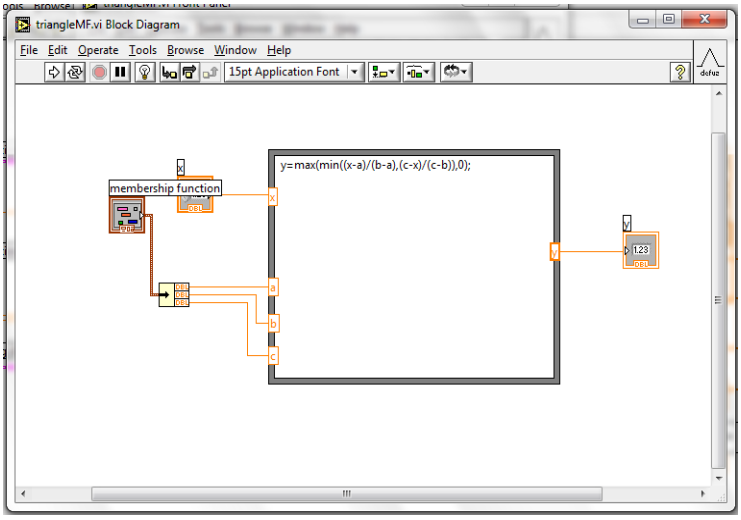


Gambar 3.10 Front panel fungsi keanggotaan triangel

Untuk menghubungkan kedua fungsi masukan tersebut dengan keluaran supaya menjadi sebuah persamaan maka dapat dilakukan pada block diagram menggunakan Formula node. Tuliskan persamaan berikut pada formula node.

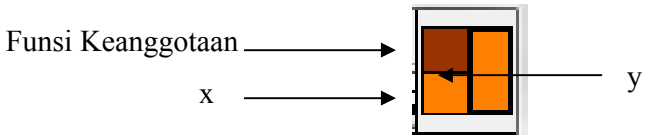
y=max(min((x-a)/(b-a),(c-x)/(c-b)),0);

Di sebelah kanan formula node ditambahkan 4 add input dan beri nama a, b, c, , x. Dan di sebelah kiri berikan 1 add output dan beri nama y. Dan hasilnya dapat di tampilkan sebagai berikut:



Gambar 3.11 Tampilan blok diagram fungsi keanggotaan triangel

Di front panel terdapan icon di menu bar. Hubungkan konektor yang ada di menubar tersebut dengan fungsi yang telah dibuat.



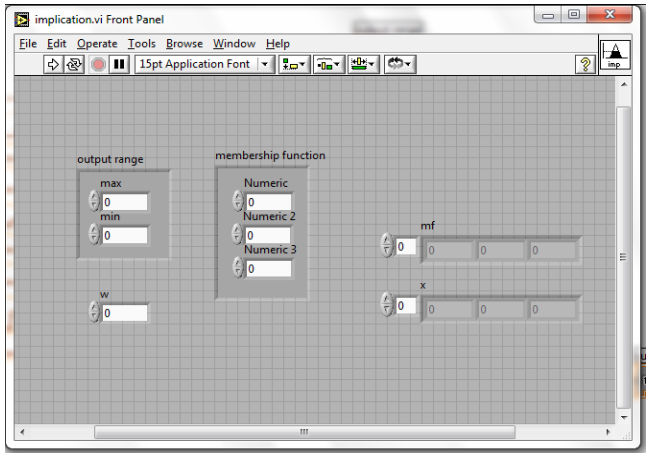
Gambar 3.12 Icon menu bar yang telah terkoneksi

3. Implikasi

Merupakan Subrutin yang berfungsi untuk membatasi nilai *consequent* fuzzy berdasarkan keluaran bagian *antecedantnya*. Dalam Labview Implikasi dapat dibuat seperti berikut:

a. Membuat cluster fungsi keanggotaan pada front panel yang berisikan numerik sebagai fungsi kaenggotaan a, b, dan c.
b. Membuat cluster Output range pada front panel yang berisikan numerik sebagai fungsi kaenggotaan max, dan min.
c. Membuat array mf dan x dengan numeric indikator sebanyak 3 buah
d. Membuat keluaran y dengan numeric constrol.

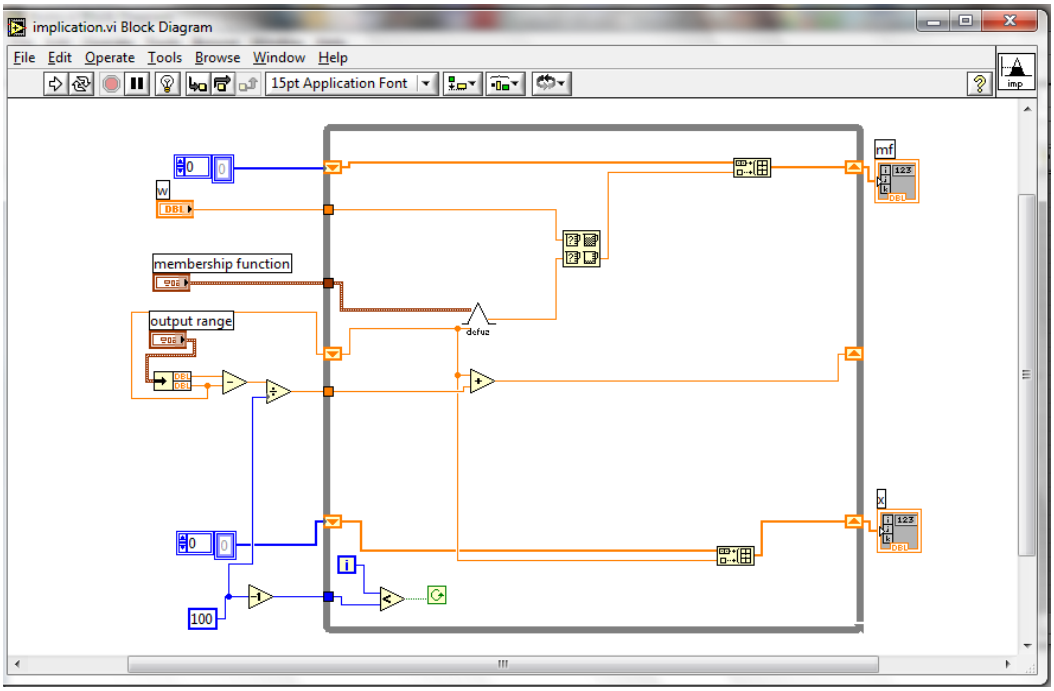
   Dari langkah di atas, maka tampilan front panel akan seperti berikut:



Gambar 3.13 Front panel fungsi implikasi

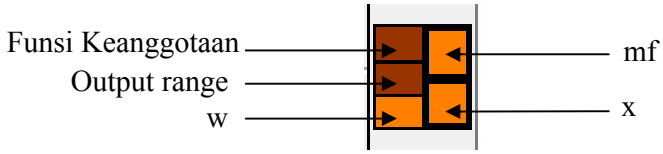
Untuk perancangan di blok diagram dapat di jelaskan sebagai berikut:

a. Membuat array constant dengan numeric
b. Menggunakan fungsi max & min dan menambahka fungsi add dan subtract
c. Menambahkan shift register dan hubungkan seperti gambar berikut



Gambar 3.14 Tampilan blok diagram fungsi implikasi

Di front panel terdapan icon di menu bar. Hubungkan konektor yang ada di menubar tersebut dengan fungsi yang telah di buat.



Gambar 3.15 Icon menu bar yang telah terkoneksi

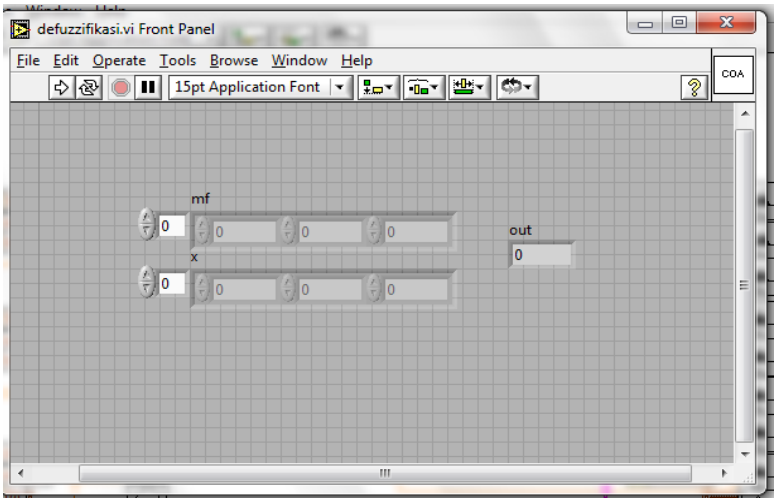
4. Defuzzifikasi

Merupakan sub rutin yang berfungsi untuk mengubah set keluaran fuzzy menjadi nilai tunggal. Dalam Labview Implikasi dapat dibuat seperti berikut:

a. Membuat array mf dan x dengan numeric indikator sebanyak 3 buah

e. Membuat keluaran out dengan numeric control.

Dari langkah di atas, maka tampilan front panel akan seperti berikut:

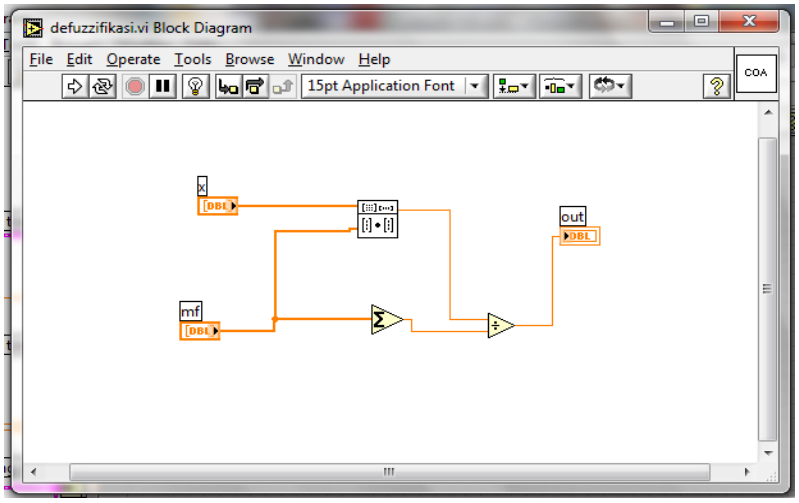


Gambar 3.16 Front panel fungsi implikasi

Untuk perancangan di blok diagram dapat di jelaskan sebagai berikut:

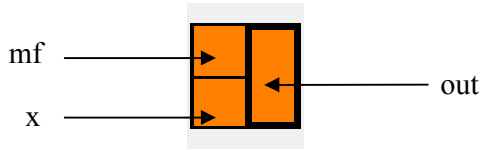
a. Menggunakan fungsi dotproduct

b. Menggunakan fungsi add array element



Gambar 3.17 Tampilan blok diagram fungsi defuzzifikasi

Di front panel terdapan icon di menu bar. Hubungkan konektor yang ada di menubar tersebut dengan fungsi yang telah di buat.



Gambar 3.18 Icon menu bar yang telah terkoneksi

Dalam perancangan fuzzi dengan parameter dan fungsi keanggotaan yang telah di buat maka tampilannya sebagai berikut:



Gambar 3.4 Front panel untuk fungsi waiting time

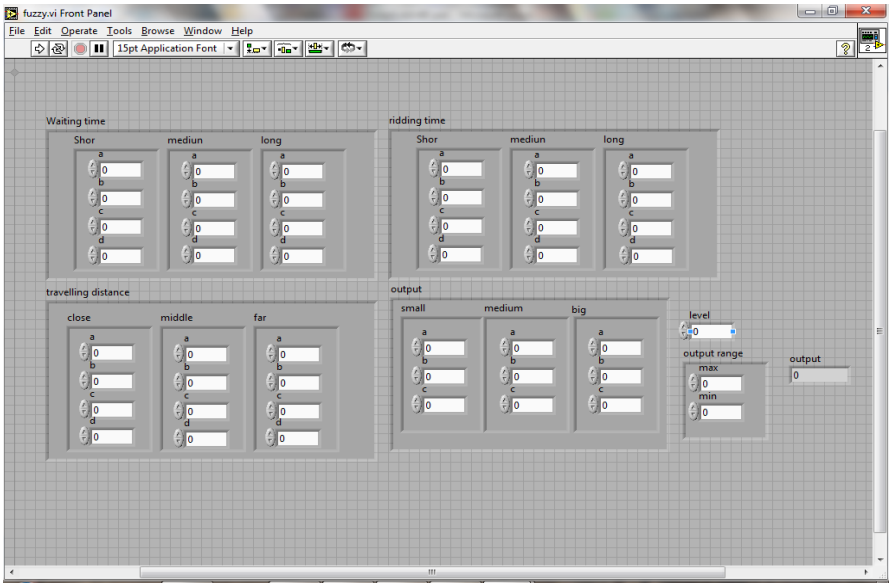


Gambar 3.5 Front panel untuk fungsi riding time



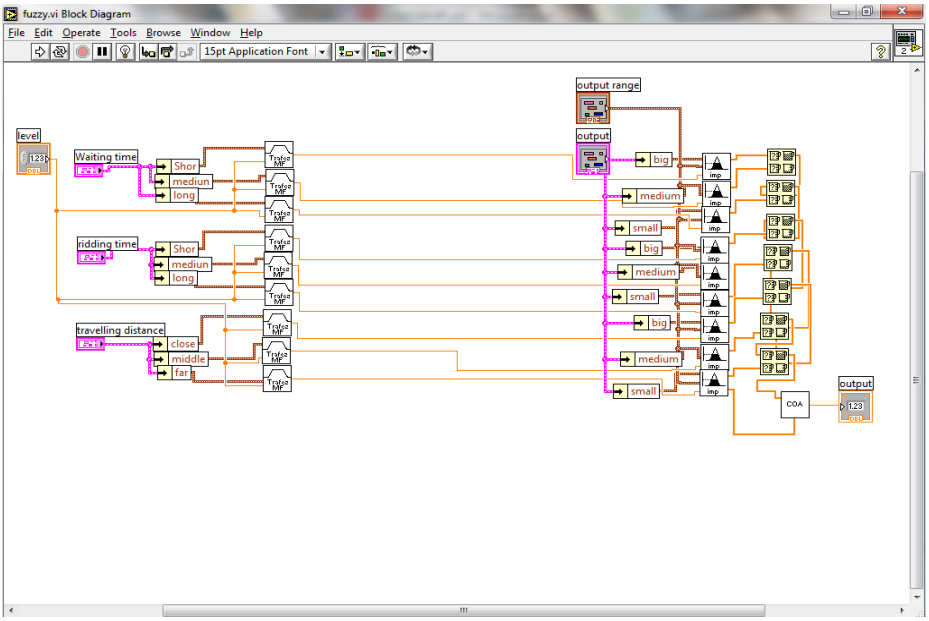
Gambar 3.5 Front panel untuk fungsi travelling distance

Tampilan keseluruhan dari sistem fuzzy ini adalah:



Gambar 3.6 Tampilan Front panel fuzzy

Dan rancangan blok diagramnya sebagai berikut:



Gambar 3.6 Tampilan blok diagram fuzzy

Dari diagram block di atas, menjelaskan tentang aturan-aturan (Rule) yang telah di buat, yaitu:

1. **jika (waiting time) pendek maka (Priority) Besar**
2. **jika (waiting time) sedang maka (Priority) Sedang**
3. **jika (waiting time) panjang maka (Priority) Kecil**
4. **jika (Riding time) pendek maka (Priority) Besar**
5. **jika (Riding time) Sedang maka (Priority) Sedang**
6. **jika (Riding time) Panjang maka (Priority) Kecil**
7. **jika (Travelling Distance) dekat maka (Priority) Besar**
8. **jika (Travelling Distance) tengah maka (Priority) Sedang**
9. **jika (Travelling Distance) jauh maka (Priority) Kecil**