

# PEMBUATAN APLIKASI *TRACKING* ANTENA BERBASIS KANAL TV

Fajrin Aryuanda<sup>1</sup>, Budi Aswoyo<sup>2</sup>, Akuwan Saleh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jurusan Teknik Telekomunikasi

<sup>2</sup>Laboratorium *Digital Signal Processing*, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

<sup>2</sup>Laboratorium *Microwave*, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Kampus ITS, Surabaya 60111

e-mail : [flipyflops@gmail.com](mailto:flipyflops@gmail.com)

## Abstrak

Pada saat ini masyarakat telah banyak menikmati acara televisi, dimana untuk mendapatkan tampilan saluran televisi yang bagus maka dibutuhkan antena televisi untuk mendapatkan sinyal televisi, tapi pada umumnya masyarakat harus menggerakkan antena untuk mendapatkan sinyal televisi yang bagus, untuk hal itu antena tersebut akan diintegrasikan dengan *Motor stepper* yang dirotasikan oleh mikrokontroler ATMEGA 16 setelah *Motor stepper* berputar dan antena TV mendapatkan gambar yang baik dan sesuai dengan kanal TV yang diinginkan *user*, maka mikrokontroler ATMEGA 16 akan memberi kesempatan kepada *user* untuk menekan *remote control* untuk menghentikan pergerakan *Motor stepper* sehingga didapatkan tampilan TV yang baik dan sesuai keinginan *user*.

**Kata kunci :** *mikrokontroler ATMEGA 16, Motor stepper, User, Remote control*

## 1. PENDAHULUAN

Pada saat penangkapan sinyal TV untuk mendapatkan tampilan TV yang diinginkan, kadang sinyal TV yang ditangkap tidak memuaskan dan hasil tampilan TV kurang bagus yang mungkin dikarenakan kualitas antena, kondisi rumah, kabel antena, hujan dan posisi antena. Sehingga untuk mendapatkan tampilan TV yang baik maka *user* menggerakkan atau memindahkan antena ke posisi tertentu sampai antena TV menangkap sinyal yang bagus dan mendapatkan tampilan TV yang diinginkan dan bagus, sehingga kondisi seperti ini akan membuat *user* lelah dan tidak efektif.

Untuk memperbaiki kondisi tersebut, maka akan dibuat suatu sistem yang dapat memudahkan *user* untuk mendapatkan tampilan TV yang bagus tanpa harus menggerakkan atau memindahkan posisi antena. Sistem ini terdiri dari penggerak antena TV secara otomatis yang dikendalikan oleh mikrokontroler ATMEGA 16. Pengambilan data sinyal TV akan ditangkap oleh *spectrum*

*analyzer*. Resolusi pengambilan data pada sistem ini adalah resolusi 5°, dimana antena ini akan berputar untuk mendapatkan sinyal TV yang diinginkan dengan pergerakan tiap 5°.

## 2. TEORI PENUNJANG

### 2.1 Mikrokontroler ATMEGA 16

Mikrokontroler yang digunakan di dalam proyek akhir ini adalah ATMEGA 16 [1] dari ATMEL. Mikrokontroler ini merupakan mikrokontroler 8 bit yang merupakan *single chip microcontroller*, dimana semua rangkaian termasuk memori dan I/O tergabung dalam satu pak IC. Keistimewaan dari mikrokontroler ATMEGA 16 antar lain memiliki sebagai berikut:

- a. 16 Kb memori program ISP.
- b. 32x8 register fungsi.
- c. Range operasi : 4.5 v sampai 5.5 v.
- d. 512 byte EEPROM
- e. 1 Kb SRAM *internal*.
- f. Daya tahan memori adalah 10000 kali tulis/hapus.
- g. Jalus I/O *programmable*.
- h. Tiga 16-bit Timer/Counters.
- i. Delapan Sumber Interrupt.
- j. UART Full Duplex Saluran Serial.
- k. Low-Power *idle* dan Power-Down Modes.
- l. interrupt Recovery dari Power-Down Modes.
- m. Watchdog Timer, Pointer Data Rangkap, Power-Off Flag.
- n. Fast Programming Time.
- o. Fleksibel ISP Programming.
- p. 10 jalur ADC.

Mikrokontroler ATMEGA 16 digunakan sebagai pengendali *motor stepper*.

### 2.2 *Motor Stepper*

*Motor stepper* mengubah pulsa - pulsa listrik yang diberikan menjadi gerakan diskrit *rotor* yang disebut langkah. Nilai rating dari suatu *Motor stepper* diberikan dalam langkah perputaran (*steps per revolution*). Motor stepper biasanya mempunyai kecepatan dan torsi yang rendah.



Gambar 1. Motor stepper <sup>[2]</sup>

Motor stepper bekerja berdasarkan pulsa - pulsa yang diberikan pada lilitan fasanya dalam urutan yang tepat. Selain itu pulsa - pulsa itu harus juga menyediakan arus yang cukup besar pada lilitan fasa tersebut. Karena itu untuk pengoperasian Motor stepper, kali pertama harus mendesain *sequencer logic* untuk menentukan urutan pencatutan lilitan fasa motor dan kemudian menggunakan suatu penggerak (*driver*) untuk menyediakan arus yang dibutuhkan oleh lilitan fasa.

Pola gerak dari motor stepper ada 2 yaitu:

a. Full step

Untuk pola full step, Motor stepper akan berputar sebesar  $360^{\circ}$  dengan banyaknya step sebanyak 200 step atau 1 stepnya mewakili  $1.8^{\circ}$ .

Tabel 2-1 Putaran motor stepper full step <sup>[2]</sup>

A	B	C	D	Hexa
1	0	0	0	08
0	1	0	0	04
0	0	1	0	02
0	0	0	1	01

b. Half step

Untuk pola Half step, Motor stepper akan berputar sebesar  $360^{\circ}$  dengan banyaknya step sebanyak 400 step atau 1 stepnya mewakili  $0.9^{\circ}$ .

Tabel 2-2 Putaran motor stepper half step <sup>[2]</sup>

A	B	C	D	Hexa
1	0	0	0	08
1	1	0	0	0C
0	1	0	0	04

0	1	1	0	06
0	0	1	0	02
0	0	1	1	03
0	0	0	1	01
1	0	0	1	09

### 2.3 Pengiriman dan penerimaan sinyal infrared

Komponen yang dapat menerima *infrared* merupakan komponen yang peka cahaya yang dapat berupa diode (*Photodiode*) dan transistor (*Phototransistor*). Komponen ini akan merubah cahaya *infrared* menjadi pulsa-pulsa sinyal listrik. Komponen ini harus mampu mengumpulkan sinyal *infrared* sebanyak mungkin sehingga pulsa-pulsa listrik yang dihasilkan kualitasnya cukup baik. Pada prakteknya sinyal *infrared* yang diterima intensitasnya sangat kecil sehingga perlu dikuatkan. Selain itu, agar tidak terganggu oleh sinyal lain maka sinyal listrik yang dihasilkan oleh sensor *infrared* harus difilter pada frekuensi sinyal carrier yaitu 30 KHz sampai 40 KHz. Maka dalam pengiriman sinyal *infrared*, sinyal ini harus dikodekan dahulu sebelum dikirim agar dapat membedakan beberapa pengiriman sinyal, pada penerima sinyal *infrared*, sinyal yang telah dikodekan, akan didekodekan lagi agar dapat membedakan tiap sinyal yang dikirim.

### 2.4 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* memiliki beberapa proses untuk mengolah suatu data, dimana ada beberapa tahapan untuk mengolah yaitu:

1. Fuzzifikasi

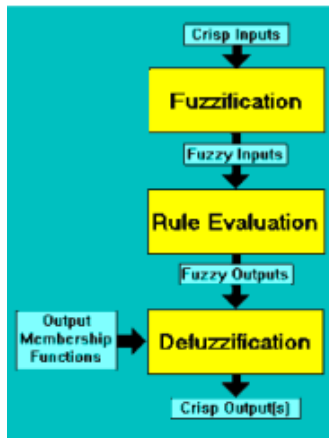
Pada tahapan ini dibutuhkan data *member input* dimana data *member input* akan diproses ke tahapan selanjutnya yaitu ke tahap *rule base*.

2. Rule base

Pada tahapan ini akan ditetapkan suatu aturan untuk memproses *member input* sesuai dengan kebutuhan.

3. Defuzzifikasi

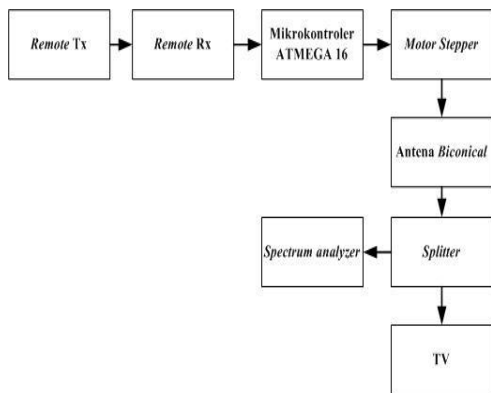
Hasil akhir dari tahap *rule base* akan menghasilkan suatu data yang akan diolah lagi atau sudah menjadi data akhir, dengan mengambil data dari variabel hasil *rule base* yang disebut dengan defuzzifikasi.



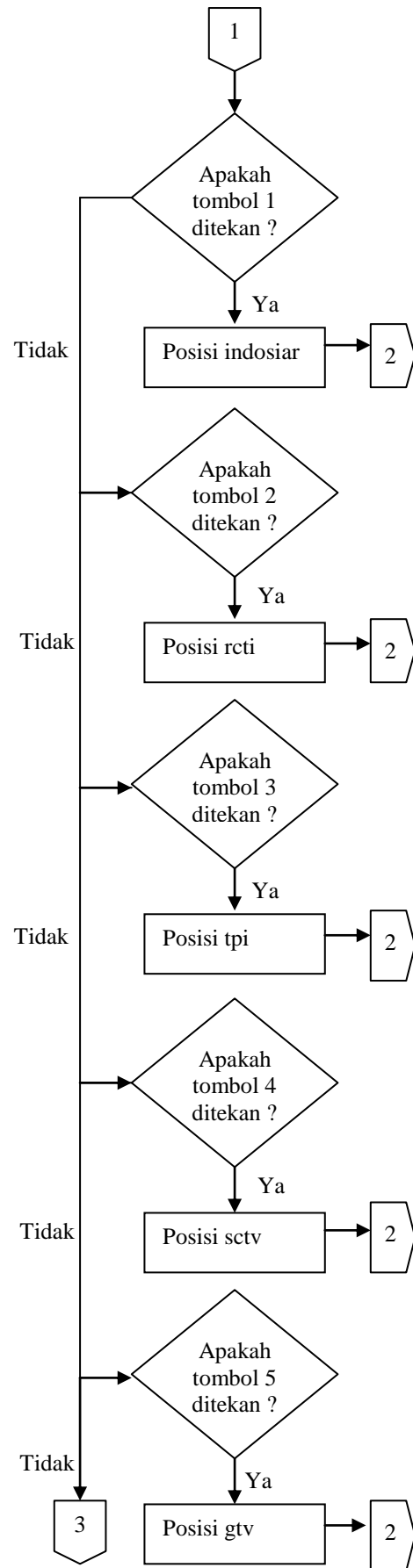
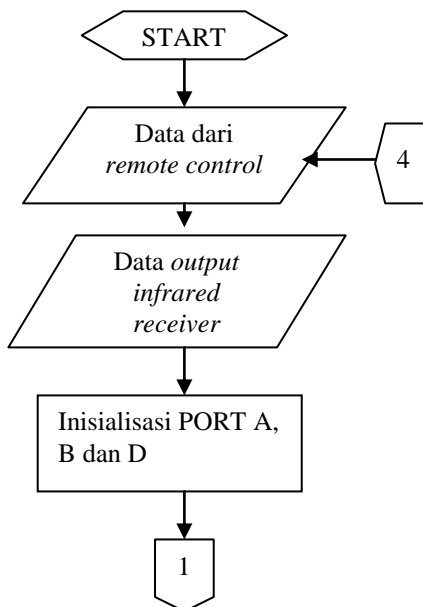
Gambar 2. Logika Fuzzy<sup>[7]</sup>

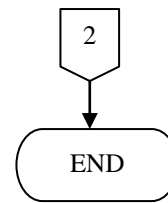
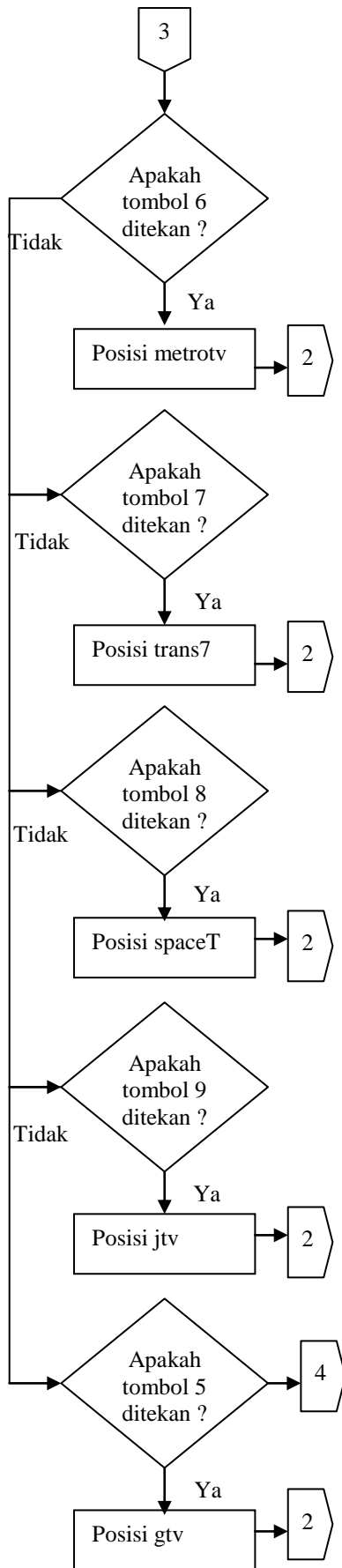
### 3. Metodologi

Dalam pembuatan proyek akhir ini, akan dibuat sebuah sistem dengan blok diagram dan *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 2. Blok diagram sistem.





**Gambar 3.** Flowchart pengiriman dan penerimaan data pada mikrokontroler ATMEGA 16

Data yang keluar dari IC *decoder infrared* akan masuk ke dalam port B dan D pada mikrokontroler ATMEGA 16, kemudian data tersebut diolah, dimana proses pergerakan *motor stepper*, menunggu penekanan tombol *start remote control* oleh *user* dan untuk proses penghentian *motor stepper*, menunggu penekanan tombol *stop remote control* oleh *user*.

#### 4. PENGUJIAN DAN ANALISA

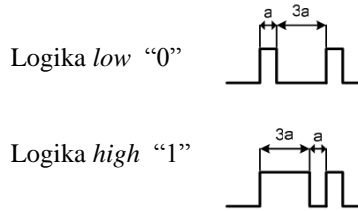
Pada pengujian sistem ini, terlebih dahulu dilakukan pengujian pada bagian bagian sistem

##### 4.1 Pengujian *remote Tx* dan *Rx*

Pada pengujian *remote Tx* dan *Rx* dilakukan dengan melihat tegangan yang dihasilkan pada saat sebelum penekanan *remote Tx* dan setelah penekanan *remote Tx*, pada saat sebelum terjadi penekanan tombol *remote Tx*, *remote Rx* memiliki tegangan 4.8 volt. Pada saat penekanan tombol maka *remote Rx* memiliki tegangan kurang dari 4.8 volt dan tiap tombol memiliki pengaruh perubahan tegangan yang berbeda. Untuk menguji TC 9150 decoder infrared pada *remote Rx* yaitu dengan menyambungkan 16 buah lampu LED pada tiap pin output IC TC 9150, untuk tiap tombol yang ditekan, maka salah satu LED akan menyala

Untuk mengirimkan sinyal infrared yang akan dikodekan maka digunakan rangkaian *remote Tx* dengan dikodekan oleh IC TC 9148. IC TC 9148 memiliki konfigurasi input untuk tiap tombolnya [3]

Nilai data biner yang dikirimkan dapat dibaca nilai 1 atau 0 menggunakan *oscilloscope*. Bentuk sinyal *output* untuk logika *low* '0' dan logika *high* '1', adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Bentuk pulsa low dan high [3]



Gambar 4. Bentuk sinyal remote transmitter tombol nomor 1

dari Gambar 4 didapatkan nilai data biner yang dikirim adalah 111100100000, nilai data biner ini merupakan nilai data biner yang terdapat pada IC TC9148, berikut ini tabel konfigurasi output TC 9148.

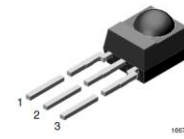
Tabel 4.1 Konfigurasi output TC 9148 dari penekanan 18 tombol [3]

Key No.	DATA								BENTUK OUTPUT	
	H	S1	S2	D1	D2	D3	D4	D5		D6
1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	Continuous
2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	Continuous
3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	Continuous
4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	Continuous
5	1	0	0	0	0	0	0	1	0	Continuous
6	1	0	0	0	0	0	0	0	1	Continuous
7	0	1	0	1	0	0	0	0	0	Single-Shot
8	0	1	0	0	1	0	0	0	0	Single-Shot
9	0	1	0	0	0	1	0	0	0	Single-Shot
10	0	1	0	0	0	0	1	0	0	Single-Shot
11	0	1	0	0	0	0	0	1	0	Single-Shot
12	0	1	0	0	0	0	0	0	1	Single-Shot
13	0	0	1	1	0	0	0	0	0	Single-Shot
14	0	0	1	0	1	0	0	0	0	Single-Shot
15	0	0	1	0	0	1	0	0	0	Single-Shot
16	0	0	1	0	0	0	1	0	0	Single-Shot
17	0	0	1	0	0	0	0	1	0	Single-Shot
18	0	0	1	0	0	0	0	0	1	Single-Shot

Untuk tombol nomor 1 sampai dengan tombol nomor 6, jika ditekan bentuk sinyal outputnya adalah *continuous signal*, maksudnya sinyal output akan terus terpancar atau terkirim selama tombol tersebut ditekan, saat tombol dilepas maka sinyal akan terputus. Sedangkan untuk tombol 7 sampai dengan tombol 18 jika ditekan, bentuk sinyal outputnya adalah *single shot signal*, maksudnya adalah saat tombol ditekan sinyal output akan terkirim atau terpancar hanya sekali, tidak terus menerus walaupun tombol tersebut ditekan terus menerus.

Untuk penerimaan sinyal infrared maka digunakan IR modul yaitu TSOP 34838 yang

mampu menerima sinyal infrared yang frekuensi carier nya 38 KHz [4]



MECHANICAL DATA  
Pinning:  
1 = OUT, 2 = GND, 3 = V<sub>s</sub>

Gambar 5. Bentuk fisik TSOP 34838 [4]



Gambar 6. Bentuk sinyal yang diterima oleh TSOP 34838

Dari Gambar 6 didapatkan nilai data biner yang diterima oleh modul TSOP 34838 adalah 11110100000, lalu data biner yang diterima akan dikirimkan ke IC TC9150 untuk didekodekan, bila data biner yang dikirimkan sama dengan data biner yang diterima serta sesuai dengan tabel data konfigurasi TC 9150 maka nilai *output*-nya bernilai 1. Nilai *output* dari TC 9150 akan dikirimkan dan diproses oleh mikrokontroler ATMEGA 16.

#### 4.2 Pengujian rangkaian driver motor stepper

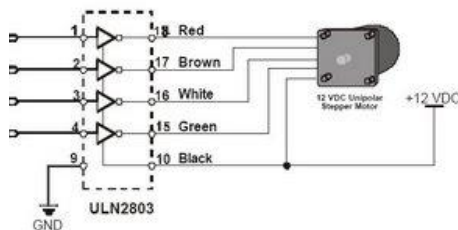
Untuk mengatur proses pengontrolan atau pengendalian, actuator yang digunakan adalah *motor stepper* yang diberikan *input* oleh mikrokontroler ATMEGA 16 dengan tegangan 5V di PA.0, PA.1, PA.2, PA.3 yang dimasukkan ke IC ULN2803 sebagai *driver*. Tegangan 12V untuk keperluan *switching* tegangan dari *motor driver* ke ketegangan yang dibutuhkan *motor stepper*, Cara kerja rangkaian ini jika ingin menjalankan *motor stepper*, dari kaki mikrokontroler ATMEGA 16 dengan *input* tegangan +5V maka alamat yang ada di port A harus hubungkan dengan coil yang harus sesuai urutannya. Berikut tabel pengaturan untuk mengatur arah putaran *motor stepper* serta gambar rangkaian *driver motor stepper*.

**Tabel 4.2** Putaran *motor stepper* kekiri <sup>[2]</sup>

NO	PORT A (BIT)	Hexa
1	0001	01
2	0010	02
3	0100	04
4	1000	08

**Tabel 4.3** Putaran *motor stepper* kekanan <sup>[2]</sup>

NO	PORT A (BIT)	Hexa
1	1000	08
2	0100	04
3	0010	02
4	0001	01



**Gambar 7.** Rangkaian *driver motor stepper* <sup>[2]</sup>

#### 4.3 Pengujian sistem secara keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan dengan cara mengintegrasikan rangkaian utama dengan antenna *biconical*, cara kerjanya adalah rangkaian utama akan bekerja ketika mendapat input sinyal dari *remote control* dimana ada 10 buah tombol yang memiliki fungsi khusus yaitu :

1. Tombol indosiar  
Tombol ini digunakan untuk menggerakkan *motor stepper* ke posisi indosiar.
2. Tombol rcti  
Tombol ini digunakan untuk menggerakkan *motor stepper* ke posisi rcti.
3. Tombol tpi  
Tombol ini digunakan untuk menggerakkan *motor stepper* ke posisi tpi.
4. Tombol sctv  
Tombol ini digunakan untuk menggerakkan *motor stepper* ke posisi sctv.
5. Tombol jtv  
Tombol ini digunakan untuk menggerakkan *motor stepper* ke posisi jtv.
6. Tombol metro

Tombol ini digunakan untuk menggerakkan *motor stepper* ke posisi metrotv.

7. Tombol trans7  
Tombol ini digunakan untuk menggerakkan *motor stepper* ke posisi trans7.
8. Tombol space  
Tombol ini digunakan untuk menggerakkan *motor stepper* ke posisi space toon.
9. Tombol gtv  
Tombol ini digunakan untuk menggerakkan *motor stepper* ke posisi gtv.
10. Tombol tv1  
Tombol ini digunakan untuk menggerakkan *motor stepper* ke posisi tvone.

Pada pengujian sistem secara keseluruhan, data level daya tiap kanal TV akan diproses menggunakan metode fuzzy, dimana tiap data level daya kanal TV merupakan *member input* setelah itu *member input* akan diolah menggunakan *rule* dimana *rule* ini akan mencari data level daya tertinggi tiap kanal TV, setelah didapat level daya tertinggi tiap kanal TV maka akan diproses melalui defuzzyfikasi, dimana level daya tertinggi akan diproses posisinya, sehingga hasil fuzzy akan menghasilkan posisi level daya tertinggi sehingga posisi tersebut akan diproses untuk menggerakkan *motor stepper* menuju posisi level daya tertinggi tiap kanal TV sesuai penekanan *remote control*.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil pengujian dan analisa terhadap hasil yang didapatkan, dapat diambil suatu kesimpulan yaitu:

1. Posisi dan letak antenna serta keadaan lingkungan sekitar, sangat mempengaruhi terhadap penangkapan sebuah sinyal TV pada frekuensi UHF.
2. Penggunaan langkah tiap 5 derajat pada *motor stepper* membuat hasil *tracking* menjadi halus, dimana level daya yang tampak pada *spectrum analyzer* berubah secara perlahan dari level daya terendah hingga level daya tertinggi.
3. Data level daya tiap kanal TV akan diolah menggunakan metode fuzzy dimana ada beberapa tahapan proses, yaitu: fuzzyfikasi, penetapan *rule* dan defuzzyfikasi.
4. Data level daya tiap kanal TV menjadi *member input* pada proses fuzzyfikasi, lalu ditetapkan sebuah *rule* untuk mencari level daya tertinggi tiap kanal TV, setelah

didapat level daya tertinggi, maka posisi derajat dari level daya tertinggi akan menjadi hasil dari defuzzyfikasi, sehingga posisi tersebut akan diproses untuk menggerakkan *motor stepper* ke posisi tersebut.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

1. \_\_\_\_\_, [http://www.DatasheetCatalog.com/atmel/ATMEGA16\\_ds.pdf](http://www.DatasheetCatalog.com/atmel/ATMEGA16_ds.pdf)
2. \_\_\_\_\_, [http://www.ilmu.8k.com/DASAR MOTOR STEPPER.htm](http://www.ilmu.8k.com/DASAR_MOTOR_STEPPER.htm)
3. \_\_\_\_\_, <http://DatasheetCatalog.com/TC9148.pdf>
4. \_\_\_\_\_, *IR Receiver Modules for Remote Control System*, [http://www.vishay.com/TSOP 348..](http://www.vishay.com/TSOP_348..)
5. \_\_\_\_\_, <http://DatasheetCatalog.com/ULN2803.pdf>
6. \_\_\_\_\_, <http://DatasheetCatalog.com/TC9149.pdf>
7. Kuswadi,son.2007."Kendali cerdas". Yogyakarta: Andi offset.