

## ANALISIS PARABOLA BERGERAK MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

Matalangi<sup>1)</sup>, Guntur<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Dosen Jurusan Sistem Komputer STMIK Handayani, Makassar

### ABSTRACT

This study aims to determine the analysis of moving satellite dishes using microcontrollers, actuators as a driving force to move the satellite dish towards the east and westward and the switch as a travel point on the satellite dish so that it can turn east and west, the program formulates to move the satellite dish towards the west and east to get the signal and reach a slope from 70 degrees west to 120 degrees to the east. The method used in this study is an experimental method by analyzing, creating and testing system models.

The result of this research is to design and make analyzing the moving satellite dish used to amplify parabolic signals towards strong satellite networks. Moving parabolic analysis works based on the input provided so that it gets a focus point from the satellite through the equatorial trajectory. This mobile parabolic analysis design consists of 4 main components, where the first component is the umbrella support pole, the second component is used as a signal receiver, the third component is the receiver that receives the signal from the LNB, the fourth component is used as a parabolic controller that moves the parabolic umbrella to the point Satellite focus is controlled and controlled by the microcontroller.

**Keywords** - Analysis, switches, satellite dish, microcontroller, signal actuator.

### 1. PENDAHULUAN

Pada kenyataannya, memang siaran digital mempunyai banyak kelebihan dibandingkan dengan analog seperti kualitas gambar yang lebih baik dan konsisten, banyaknya data yang bisa dikirim serta berbagai macam data bisa kita kirim. Sinyal yang dikirim melalui siaran digital tidak akan bermasalah seperti analog. Jika pada analog, semakin jauh dari pemancar maka sinyal akan lemah yang berakibat pada kualitas gambar, berbeda dengan digital, selama TV bisa menerima sinyal (walaupun lemah), TV Digital akan tetap menghasilkan kualitas gambar yang bagus TV Digital dapat memancarkan siaran dengan kualitas gambar yang lebih bagus, dan ruang ekstra yang tidak digunakan oleh sinyal TV dapat digunakan untuk video tambahan, audio dan sinyal teks. Hal ini menyebabkan siaran dapat ditayangkan dengan berbagai fitur tambahan seperti suara *surround*, audio dalam beberapa bahasa, layanan teks, dan lain-lain, dengan *bandwidth* yang sama seperti sinyal TV analog. Kelebihan lainnya adalah kemampuan menayangkan sinyal HDTV, dan kemampuan menayangkan siaran dalam format *widescreen* yang sebenarnya (*true*) yaitu berukuran 16×9, sehingga bentuk gambar akan lebih menyerupai bentuk tayangan pada film layar lebar di bioskop.

Alokasi kanal frekuensi untuk layanan TV digital penerimaan tetap *free-to-air* DVB-T di Indonesia adalah pada band IV dan V UHF, yaitu kanal 28 – 45 (total 18 kanal) dengan lebar pita masing– masing kanal adalah 8 MHz. Namun, setiap wilayah layanan diberikan jatah hanya 6 kanal, karena 12 kanal lain digunakan di wilayah-wilayah layanan sekitarnya. Sedangkan alokasi kanal frekuensi untuk layanan radio digital penerimaan tetap *free-to-air* T-DAB di Indonesia adalah pada band III VHF, yaitu kanal 5-10 (total 6 kanal) dengan lebar pita masing–masing kanal adalah 7 MHz. Namun, setiap wilayah layanan diberikan jatah hanya 2 10 kanal, karena 4 kanal lain digunakan di wilayah–wilayah layanan sekitarnya. untuk mendapat menggerakkan parabola yang diprogram kedalam mikrokontroler. Sehingga penulis mengangkat judul **Analisis Parabola Bergerak Menggunakan Mikrokontroler**.

### 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yaitu dengan melakukan perancangan, pembuatan dan pengujian model system.

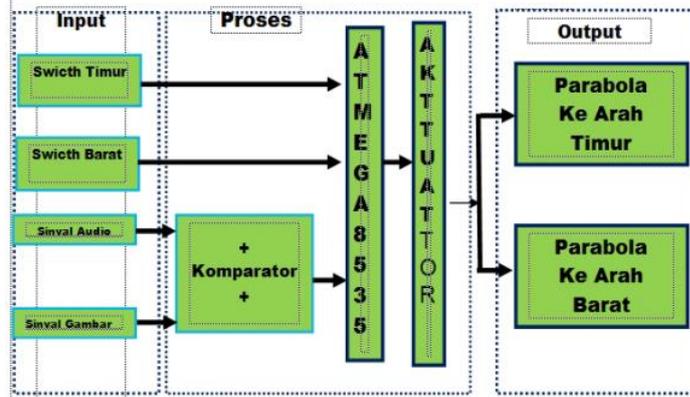
Pada analisis ini terdapat beberapa komponen yang saling berkaitan serta saling mendukung dan membentuk sebuah rangkaian sistem menggunakan Komparator, Mikrokontroler dan Aktuator. Adapun komponen-komponen utama yang membangun sistem ini adalah media input berupa Sinyal Audio, Gambar dan Swicth. Media proses yang digunakan adalah komparator dan Mikrokontroler, komparator berfungsi

---

<sup>1</sup> Korespondensi penulis: Matalangi, Telp 085288999625, matalangi@handayani.ac.id

untuk mengubah sinyal analog audio dan gambar menjadi sinyal digital yang dapat dikenali oleh Mikrokontroler.

Mikrokontroler ATmega8535 berfungsi sebagai pusat control pada analisis parabola bergerak dimana program yang digunakan adalah bahasa bascom. Adapun output dari analisis parabola ini adalah gerak parabola ke arah timur dan barat, gerak motor pengendalian parabola di control oleh motor (Aktuator). Adapun arsitektur sistem pengendalian parabola bergerak dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. Diagram Blok Rancangan Arsitektur Sistem

Pada arsitektur sistem tersebut terdapat tiga bagian yaitu input, proses dan output. Input dari sistem ini adalah Swiath timur, switch barat, sinyal audio dan video. Sinyal audio yang digunakan dalam penelitian ini alasannya karena sinyal audio lebih mudah terdeteksi dibanding dengan kualitas sinyal, sinyal video sehingga mempermudah dalam penguatan komparator pengukuran ini menggunakan soundcard osciloscop. Ini sudah dibandingkan dengan kualitas sinyal yang selalu naik turun sehingga susah untuk di hentikan oleh mikrokontroler karena kualitas sinyal selalu ada walaupun siaran televisi tidak ada video dan alat yang digunakan untuk mengukur tegangan ini adalah dengan menggunakan avometer pada saat ada suara dan tidak ada suara. Pertanyaannya adalah kalau audio dan gambar tidak sama apa akibatnya? Dan jika sama apa akibatnya? Jika sinyal audio dan sinyal video tidak sama maka yang dideteksi adalah tetap pada sinyal audio dan kemudian jika sinyal audio dan video sama maka tetap juga dideteksi sinyal audio dimana pada pusat kontrol adalah pada sinyal audio jadi tidak ada pengaruhnya sinyal video karena pada pengontrolan adalah yang dikontrol sinyal audio.

Switch timur dan switch barat pada system ini berfungsi sebagai tombol untuk memicu gerakan parabola ketika mencapai titik maksimal kemiringan parabola kemudian mengirim input ke mikro untuk memproses kembali ke actuator untuk menggerakkan motor kearah timur maupun barat.

Pada bagian proses sistem ini menggunakan mikrokontroler ATmega8535 sebagai pusat pengolahan data. Input yang diterima adalah dari switch timur, barat, sinyal audio dan gambar yang sudah diperkuat oleh komparator sehingga memberikan input ke mikrokontroler untuk mengaktifkan pengontrolan, Aktuator sebagai penggerak yang diberikan input =1 ke mikrokontroler untuk menjalankan putaran motor.

Output dari sistem ini adalah nyala led dan driver relay yang berfungsi untuk menggerakkan motor, Led pada output ini berfungsi untuk menunjukkan bahwa proses pencarian sinyal atau ada eksekusi dari program yang sedang berjalan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Sistem yang sedang berjalan

Parabola merupakan suatu wadah tempat menampung signal/gelombang satelit diatas atmosfer bumi. Signal yang dipancarkan merupakan signal berkecepatan tinggi dan fungsi dari parabola itu sendiri adalah mengumpulkan gelombang signal itu secara terpusat menuju ke titik fokus yang kemudian diolah kembali menjadi data oleh receiver untuk dikembalikan lagi menjadi signal gambar. Pertama-tama adalah dari stasiun tv yang mengolah gambar menjadi data yang dikirimkan ke atas satelit melalui transponder-transponder satelit dan dipancarkan kebumi lagi sebagai gelombang signal penerima yang harus ditangkap oleh parabola dan alat pendukungnya. Parabola sebenarnya hampir sama dengan senter dimana titik fokus selalu menjadi penting dalam mengumpulkan cahaya ke satu titik. Sedangkan alat penerima gelombang signal itu dinamakan LNB (Low Noise Band). Fungsi dari LNB adalah menerima hasil pantulan signal tersebut masuk melalui tabung

LNB dititik fokus parabola dan diolah menjadi data lalu dikirim melalui kabel coaxial ke receiver untuk pengolahan gambar dan suara. LNB terdiri dari berbagai macam/jenis tergantung bendanya. Ada C-Band, KU-Band, S-Band dan lain-lain tergantung aplikasinya.

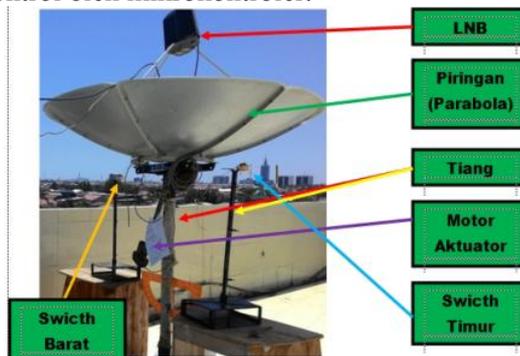
Dari berbagai macam LNB maka yang digunakan sebagai penelitian ini ialah LNB umum yaitu C-Band sedangkan LNB yang lain seperti S-Band dan KU-Band kebanyakan dipakai oleh televisi berbayar seperti Indovision, Astro, Aura, dan lain-lain. LNB S-Band. Kebanyakan dipakai dalam aplikasi militer/kelautan.

**b. Pelanggan Parabola**

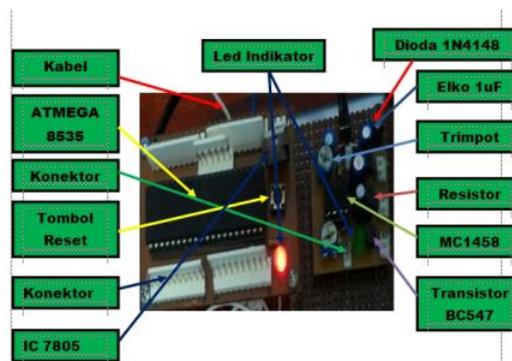
Mengacu pada masalah tersebut maka, dibutuhkan sebuah Pengendalian Parabola Bergerak yang dirancang untuk mengarahkan arah parabola ke titik focus satelit sehingga pelanggan parabola tidak repot saat memasang parabola, dimana saat pemasangan mereka belum tau berapa derajat untuk mendapatkan sinyal misalnya satelit Palapa dan Satelit Telkom yang umum digunakan. Dari data yang di ambil dari beberapa pelanggan parabola secara kusus yang menggunakan LNB model C-Band yang masih belum ada sinyal UHF sehingga perluh menggunakan parabola.

**c. Penggerak Parabola yang dirancang**

Hasil dari penelitian ini adalah perancangan dan pembuatan Pengendali Parabola Bergerak yang digunakan untuk mengarahkan parabola kearah satelit yang diinginkan. Pengendalian parabola bergerak bekerja berdasarkan input yang diberikan sehingga mendapat titik focus dari satelit melalui lintasan katulistiwa. Pengendalian parabola bergerak ini terbuat dari bahan aluminium berbentuk lingkaran. Dengan ukuran Linkaran 170cm dan tinggi 150cm. Desain pengendalian parabola bergerak ini terdiri dari 4 komponen utama, dimana komponen pertama sebagai Tiang penopang payung, komponen kedua digunakan sebagai penerima sinyal, komponen ketiga sebagai penerima yang menerima sinyal dari LNB, komponen yang keempat digunakan sebagai pengontrol dari parabola yang menggerakkan Payung parabola ke titik focus satelit yang di kendalikan dan control oleh mikrokontroler.



Gambar 2. Tampilan Analisis Parabola Brgerak



Gambar 3. Rangkaian Kontroler

**d. Pengujian Sistem**

Pengujian sistem dengan metode *black box* adalah pengujian yang tidak memperdulikan mekanisme *internal* pada sebuah sistem dan hanya berfokus pada keluaran yang dihasilkan sebagai respon dari pelaksanaan sebuah kondisi yang diinginkan pada pengujian dengan metode *black box*.

Pengujian Pengendalian parabola bergerak secara keseluruhan dilakukan pada lintasan katulistiwa sehingga dapat diketahui bagaimana kinerja Pengendalian tersebut dalam mengarahkan ketitik focus (satelit)

yang diinginkan. Dalam hal ini penulis melakukan pengujian empat titik focus satelit yaitu satelit PALAPA yang mempunyai kemiringan dibarat  $87^{\circ} - 89^{\circ}$ , Satelit TELKOM dengan kemiringan dibarat  $75^{\circ} - 78^{\circ}$ , Satelit NSS 6 dimana kemiringan diarah barat  $75^{\circ} - 77^{\circ}$  dan satelit CHINASAT 6B dengan kemiringan  $92^{\circ} - 99^{\circ}$  kearah timur dengan secara otomatis ketika sudah di arahkan kechanel yang dituju (remot) sebagai inputnya. Apabila pengendalian parabola mendapat inputan dari sinyal audio maka secara otomatis motor akan berhenti dalam pencarian sinyal. Jika ingin mencari satelit yang lain maka chanel tv diarahkan ke satelit Telkom, jika selama empat detik maka secara otomatis akan mencari, dan ketika ada sinyal audio yang masuk dari resiver ke komparator maka motor akan berhenti secara otomatis. Dan jika pengendali parabola sudah sampai di switch barat maka motor direset dan berhenti selama dua detik kemudian kembali memproses kearah timur dan jika dalam proses ke timur tidak mendapatkan sinyal audio yang masuk ke komparator untuk dikuatkan sebagai pemicu sehingga motor tidak berhenti dan sudah sampai di switch timur secara otomatis motor kembali memproses dari timur ke barat hingga mendapat sinyal audio dari resiver.

Berikut ini adalah gambar parabola pada arah satelit palapa dengan kemiringan 89 derajat ke arah barat.



Gambar 4 parabola kearah satelit palapa kebarat.

Tabel 1. Pengujian Satelit dan Siaran TV

No	Nama Satelit	Transponder	PID	K-S	I-S	S - TV	D	D-R
1	PALAPA D	3945/V/7400	V255/A246/P255	70%	91%	MATRIX TV	$87^{\circ}$	438
2	PALAPA D	3945/V/7400	V513/A651/P513	67%	93%	METRO TV	$87^{\circ}$	438
3	PALAPA D	4184/V/6700	V1110/A1211/P1110	70%	93%	MNCTV	$87^{\circ}$	438
4	PALAPA D	4005/V/6400	V308/A256/P308	60%	90%	NET MEDIA	$87^{\circ}$	438
5	PALAPA D	3932/V/15800	V711/A731/P711	67%	90%	DMC TV	$87^{\circ}$	438
6	PALAPA D	4140/V/30000	V46/A102/P46	65%	94%	DAMAI TV	$89^{\circ}$	440
7	PALAPA D	3756/V/6250	V1001/A1002/P1001	30%	93%	SCTV	$89^{\circ}$	440

Ket : KS=Kualitas Sinya, IS=Intensitas Sinyal, S-TV=Siaran TV, D=Derajat, DR=Driver Kontroler

Dari tabel 4.1 yang diuji disini adalah satelit palapa, pada tabel pengujian ini menjelaskan nama satelit yang dapat diterima pada parabola dengan transponder, PID, sinyal, kemiringan derajat dan driver kontroler. masing-masing ada perbedaan di mana disini yang paling berpengaruh adalah kode / nomor transponder, transponder adalah suatu perangkat pada satelit buatan yang diluncurkan diluar angkasa yang berfungsi sebagai penerima sinyal yang dikirimkan dari stasiun bumi.

Berikut ini adalah gambar parabola pada arah satelit telkom dengan kemiringan 78 derajat ke arah barat.



Gambar 5 parabola kearah satelit palapa kebarat.

Gambar 2 Parabola ke posisi satelit telkom kebarat

No	Nama Satelit	Transponder	PID	K-S	I-S	S - TV	D	D-R
1	TELKOM	4084/H/6000	V33/A36/P33	30%	90%	TRANS TV	76 <sup>0</sup>	401
2	TELKOM	3989/H/6000	V512/A256/P8190	65%	95%	TRANS 7	78 <sup>0</sup>	401
3	TELKOM	4014/H/5999	V258/A258/P257	67%	91%	ANTV	79 <sup>0</sup>	401
4	TELKOM	3732/H/4160	V511/A4111/P512	49%	94%	SPACETH	79 <sup>0</sup>	411
5	TELKOM	3732/H/4160	V512/A4112/P1000	42%	94%	SPACETH TWO	79 <sup>0</sup>	411
6	TELKOM	3832/H/3000	V308/A256/P308	32%	90%	HEPE TV	79 <sup>0</sup>	411

Ket : KS=Kualitas Sinya, IS=Intensitas Sinyal, S-TV=Siaran TV, D=Derajat, DR=Driver Kontroler

Dari tabel 4.2 yang diuji disini adalah satelit telkom, pada tabel pengujian ini menjelaskan nama satelit yang dapat diterima pada parabola dengan transponder, PID, sinyal, kemiringan derajat dan driver kontroler masing-masing ada perbedaan di mana disini yang paling berpengaruh adalah kode / nomor transponder, transponder adalah suatu perangkat pada satelit buatan yang diluncurkan diluar angkasa yang berfungsi sebagai penerima sinyal yang dikirimkan dari stasiun bumi.



Gambar 6. Parabola ke posisi satelit NSS 6 kebarat

Berikut ini adalah gambar parabola pada arah satelit NNS 6 dengan kemiringan 75 derajat ke arah barat.

Tabel 3 Pengujian Satelit dan Siaran TV

No	Nama Satelit	Transponder	PID	K-S	I-S	S - TV	D	D-R
----	--------------	-------------	-----	-----	-----	--------	---	-----

1	NSS 6	10983/H/3329	V257/A258/P257	53%	95%	CHANNEL DAKWAH	75 <sup>0</sup>	398
2	NSS 6	10983/H/3329	V513/A514/P513	53%	94%	PASIEN TV	75 <sup>0</sup>	398
3	NSS 6	10983/H/3329	V769/A770/P769	51%	94%	AHSAN TV	75 <sup>0</sup>	398
4	NSS 6	11005/H/2499	V257/A258/P259	60%	94%	UMMAT TV	75 <sup>0</sup>	398
5	NSS 6	11113/H/6749	V308/A256/P8190	60%	95%	TVE-CHI	75 <sup>0</sup>	398
6	NSS 6	11347/H/3099	V512/A514/P512	32%	91%	TV9 Nusantara	75 <sup>0</sup>	398

Ket Tabel : KS=Kualitas Sinya, IS=Intensitas Sinyal, S-TV=Siaran TV, D=Derajat, DR=Driver Kontroler

Dari tabel 4.3 yang diuji disini adalah satelit nss 6, pada tabel pengujian ini menjelaskan nama satelit yang dapat diterima pada parabola dengan transponder, PID, sinyal, kemiringan derajat dan driver kontroler masing-masing ada perbedaan di mana disini yang paling berpengaruh adalah kode / nomor transponder, transponder adalah suatu perangkat pada satelit buatan yang diluncurkan diluar angkasa yang berfungsi sebagai penerima sinyal yang dikirimkan dari stasiun bumi.

Berikut ini adalah gambar parabola pada arah satelit CHINASAT dengan kemiringan 95 derajat ke arah barat.



Gambar 6 Parabola ke posisi satelit CHINASAT B6 ketimur

Tabel 4 Pengujian Satelit dan Siaran TV

No	Nama Satelit	Transponder	PID	K-S	I-S	S - TV	D	D-R
1	CHINASAT	4053/H/3332	V516/A518/P516	63%	94%	WESAL TV	92 <sup>0</sup>	434
2	CHINASAT	4053/H/3332	V769/A770/P769	65%	94%	IBDOTCOM	92 <sup>0</sup>	434
3	CHINASAT	4053/H/3332	V512/A112/P512	67%	94%	INSAN TV	92 <sup>0</sup>	434
4	CHINASAT	4117/H/21374	V1160/A1120/P8190	70%	94%	CCTV 4A	96 <sup>0</sup>	442
5	CHINASAT	3841/H/27500	V513/A660/P8190	40%	94%	CCTV 2	95 <sup>0</sup>	440
6	CHINASAT	3433/H/4383	V33/A34/P33	65%	92%	IDM 1	94 <sup>0</sup>	436
7	CHINASAT	4194/V/6000	V160/A80/P160	63%	91%	HEBEI-TV	93 <sup>0</sup>	447

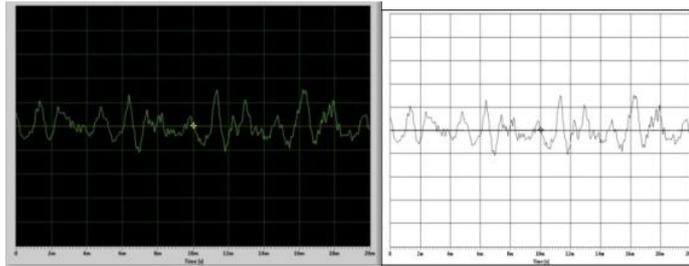
Ket Tabel : KS=Kualitas Sinya, IS=Intensitas Sinyal, S-TV=Siaran TV, D=Derajat, DR=Driver Kontroler

Dari tabel 4.4 yang diuji disini adalah satelit chinasat, pada tabel pengujian ini menjelaskan nama satelit yang dapat diterima pada parabola dengan transponder, sinyal, kemiringan derajat dan driver kontroler masing-masing ada perbedaan di mana disini yang paling berpengaruh adalah kode / nomor transponder, transponder adalah suatu perangkat pada satelit buatan yang diluncurkan diluar angkasa yang berfungsi sebagai penerima sinyal yang dikirimkan dari stasiun bumi.

**e. Pengujian Perangkat Keras.**

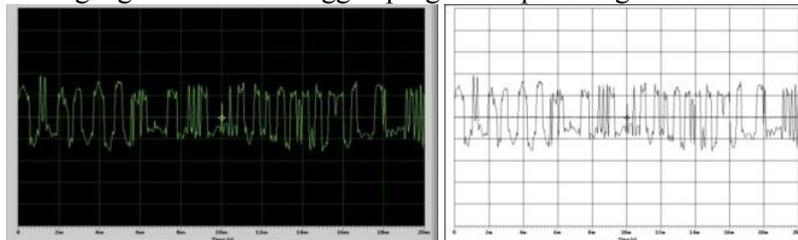
Pengujian ini dilakukan menggunakan soundcard osciloscop Labtop yang menghasilkan gambar sebagai berikut, yang dilakukan pengukuran dari output sinyal audio sebelum dikuatkan.

Dari gambar berikut terlihat jelas bahwa sinyal audio yang keluar sebelum di kuatkan oleh komparator sebagai pembanding, jelas dengan gambar gelombang bahwa belum bisa dihentikan oleh mikrokontroler karena sinyal audio ini masih belum tinggi tegangannya,tegangannya yang dapat diproses ini adalah tegangan 5 volt agar perintah program dapat dihentikan motor aktuator.



Gambar 7 Output sinyal audio sebelum dikuatkan

Pada gambar 4.8 berikut terlihat jelas bahwa sinyal audio yang keluar setelah dikuatkan oleh komparator sebagai pembanding, jelas dengan gambar gelombang bahwa jelas bisa dihentikan oleh mikrokontroler karena sinyal audio sudah lebih kentara gelombang dibanding arus sebelumnya, tegangan yang dapat diproses ini adalah tegangan  $\pm 5$  volt sehingga program dapat menghentikan motor pada aktuator.



Gambar 8 Output sinyal audio setelah dikuatkan

#### f. Pembahasan

Sistem yang dibangun pada pengendalian parabola bergerak ini dapat berjalan sesuai dengan harapan. Ketika sistem pertama kali diaktifkan maka sistem akan mendeteksi sinyal audio dan gambar yang keluar dari resiver parabola. Terdapat beberapa bagian yang saling terhubung sehingga terbentuk sistem pengendalian parabola bergerak yaitu Mikrokontroler, Swich, Komparator dan Aktuator penggerak parabola.

Setelah sistem diaktifkan kemudian akan ada indicator LED hijau dari rangkaian komparator dan pada LED TV akan menampilkan gambar, untuk pencarian satelit yang dapat dideteksi dari beberapa satelit yang terdeteksi yaitu satelit palapa, telkom, nss 6, dan chinasat. Itulah satelit-satelit yang dapat dideteksi berhubung ini adalah sebuah penelitian maka hanya mendeteksi empat satelit yang ada dibarat dan timur, sebenarnya satelit-satelit masih sangat banyak berhubung tempat penelitian yang digunakan banyak penghalang sehingga hanya beberapa satelit saja bisa di masukkan dalam tulisan ini.

Saat sistem membaca input yang masuk melalui komparator yang sudah diperkuat melalui dioda kemudian akan mendeteksi sinyal audio dari resiver parabola jika ada maka motor aktuator di matikan oleh mikrokontroler. Kemudian sistem menunggu untuk pemilihan chanel TV dan akan memproses kembali jika pada resiver tidak ada suara maka akan secara otomatis motor diaktifkan untuk mencari sinyal audio sampai ada sinyal audio masuk kekomparator yang dikuatkan sehingga mikrokontroler memberikan instruksi berhenti dengan adanya sinyal audio.

Komparator yang menerima sinyal audio dan gambar sehingga secara otomatis berhenti dalam pencarian sinyal jika ada masukan ke komparator sehingga pada lampu indicator akan nyala jika ada sinyal suara atau gambar yang masuk melalui komparator yang memberikan input nilai nol (0) kemudian diproses oleh mikrokontroler sehingga mengaktifkan motor. dan jika chanel TV di pindakan tidak ada sinyal audio selama dua detik maka akan mengaktifkan motor kembali untuk mendapatkan sinyal audio.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dan hasil pengujian Pengendalian parabola bergerak, dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain :

1. Berdasarkan pengujian pencarian sinyal dengan pengendalian parabola bergerak pada garis katulistiwa di dapatkan hasil dengan satelit Palapa  $75^{\circ} - 79^{\circ}$ , satelit Telkom  $86^{\circ} - 89^{\circ}$ , nss 6  $75^{\circ}$  dan satelit chinasat  $92^{\circ}-99^{\circ}$
2. Pengujian implementasi pengendalian parabola secara otomatis motor aktuator berhenti jika di dapatkan hasil sinyal audio.

3. Pengendalian parabola bergerak dapat melakukan proses pencarian siaran TV dengan mengikuti instruksi dari remot resiver dan jika pada chanel tersebut tidak ada sinyal audio maka proses pencarian sinyal memberikan instruksi ke motor untuk proses pencarian kembali .

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Ardi Winoto, (2010) “**Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR**”. Bandung : Penerbit INFORMATIKA
- Agus Mulyana dan Andriyana Subhan, 2012. **Rancang Bangun Sistem Kendali Posisi, Keseimbangan dan Navigasi untuk Prototipe Nano Satelit**. Jurnal Sistem Komputer Unikom – Komputika.
- Dwi Ananto Widjojo. (2013) “**Pemancar Televisi dan Peralatan Radio**”, Bandung : Penerbit Alfabeta, CV
- Eko Rahayu, Basuki Rahmat, Bambang SetiaN.,ST., MT. **Perancangan dan realisasi pointing controller antena parabola menggunakan smartphone android**.
- Edwan Adi Saputro, Sugito, Junartha Halomoan, **Monitoring Arah Antena Pada Parabola Berbasis Mikrokontroler**.
- Heryanto, M.Ary. (2008) “**Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATmega8535**”, Yogyakarta : Penerbit ANDI.
- HeriAndrianto, (2013) “**Pemrograman mikrokontroler AVR ATmega16 menggunakan bahasa C**”, Bandung : Penerbit INFORMATIKA
- Imam MPB, Wahyu Pamungkas. (2014), “**Sistem Komuikasi Satelit**”, Yogyakarta : Penerbit Andi Offset.
- Iswanto, (2011) “**Belajar Mikrokontroler AT89S51 dangan Bahasa C**”, Yogyakarta : Penerbit Andi Yogyakarta
- Intan Budi Harjayanti, (2012) “ analisis jumlah lnb pada sebuah antena parabola terhadap parameter ber pada teknologi dvb – s**
- Ir. Suhana Shigeki Shoji.(1978) “**Buku Pengangan Teknik Telekomunikasi**”, Jakarta : Penerbit Pradnya Paramita
- Sri Hartati, 2007. **Sistem Penalaran Sebagai Alat Pembelajaran Gerak Parabola.Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi Yogyakarta**.
- Silvia Ramadhina, Dr. Ary Syahriar, Sofian Hamid,S.T,M.Sc. **Komunikasi Satelit Untuk Meningkatkan Jaringan Informasi Di Daerah Tertinggal**.
- Widodo Budiharto, (2010), “**Robotika Teori Implemensi**”, Yogyakarta : Penerbit ANDI.

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada Tuhan yang Maha Esa atas Berkat dan Rahmat dan perlindungannya. Ucapan terima kasih kepada Kedua Orang Tua dan Keluarga, Rekan Dosen yang ada di STMIK Handayani atas dukungan sehingga semua ini bisa selesai dengan baik. Tak lupa peneliti ucapkan terima kasih kepada Riset DIKTI yang telah memberikan biaya sehingga semua pendanaan bisa berjalan sebagaimana adanya.