

Rancang Bangun Antenna Rotator Pada BMFSR Kelas II Merauke Berbasis Arduino

Teddy Istanto¹ Jeki Kayame², Rizal Ardiansyah³, Arlin Arisandy⁴

Program Studi Teknik Informatika Universitas Musamus²³⁴

teddy@unmus.ac.id¹, jekykym69@gmail.com², ardiansyahrizal56@gmail.com³, arlin.arisandy.12@gmail.com⁴

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang antenna rotator yang dapat dikendalikan secara jarak jauh berbasis mikrokontroler Arduino Uno di Balai Monitoring Spektrum Frekuensi Radio Kelas II Merauke. Saat ini, penggunaan antenna manual pada tower menyebabkan risiko tinggi bagi pekerja karena harus memanjat dan memutar antenna secara manual. Dengan menggunakan Arduino Uno, rancangan antenna rotator ini akan memudahkan para pekerja dalam melakukan pemeliharaan dan maintenance pada tower dan antenna. Rancangan ini akan mengatasi masalah pergeseran arah antenna yang disebabkan oleh angin kencang atau faktor lainnya. Antenna rotator otomatis ini akan mengurangi risiko kecelakaan dan meningkatkan efisiensi dalam penggunaan spektrum frekuensi radio. Selain itu, penggunaan Arduino Uno sebagai mikrokontroler yang kompatibel dan mudah dipelajari, memberikan keunggulan tambahan bagi teknisi yang baru mengenal mikrokontroler. Implementasi antenna rotator ini akan memberikan manfaat dan wawasan tambahan tentang penggunaan mikrokontroler Arduino Uno pada Balai Monitoring Spektrum Frekuensi Radio Kelas II Merauke. Diharapkan bahwa penelitian ini dapat meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kemudahan dalam melakukan pengawasan dan pengendalian spektrum frekuensi radio.

Kata kunci— Monitoring, Antenna, dan Frekuensi, Arduino Uno

Abstract

This study aims to design a remote-controlled antenna rotator based on the Arduino Uno microcontroller at the Class II Radio Frequency Spectrum Monitoring Center in Merauke. Currently, the use of manual antennas on towers poses high risks for workers who have to climb and manually rotate the antennas. By utilizing the Arduino Uno microcontroller, this design of the antenna rotator will facilitate workers in performing tower maintenance and antenna adjustments. The proposed design will address the issue of antenna misalignment caused by strong winds or other factors. This automated antenna rotator will reduce the risk of accidents and improve the efficiency of radio frequency spectrum usage. Furthermore, the use of the Arduino Uno microcontroller, known for its compatibility and ease of learning, offers additional advantages for technicians who are new to microcontrollers. The implementation of this antenna rotator will provide benefits and insights into the use of the Arduino Uno microcontroller at the Class II Radio Frequency Spectrum Monitoring Center in Merauke. It is hoped that this research will enhance efficiency, safety, and ease in monitoring and controlling radio frequency spectrum usage.

Keywords— Monitoring, Antenna, and Frequency

1. PENDAHULUAN

Di kondisi sekarang ini antenna frekuensi beserta towernya masih menggunakan yang jadul yang artinya adalah masih manual dengan begitu kemungkinan pergeseran arah antenna dapat terjadi karena adanya angin kencang maupun hal hal yang lain jadinya jika ingin berpindah arah frekuensi dari antenna tersebut maka harus di rotasi secara manual dengan cara teknisi memanjat ke atas tower dan memutar antenna itu yang berkemungkinan sangat berbahaya karena ini di tempat ketinggian jadi termasuk pekerjaan yang bersangkutan dengan nyawa[1]. Dengan begitu para pekerja akan kesulitan karena kondisi tersebut maka permasalahan yang kita dapatkan adalah manual dan tidak efisien karena pekerjaan tersebut berbahaya sehingga setelah kami melakukan observasi dan wawancara disana dapatlah kita tentang alat untuk rotasi antenna secara otomatis agar dapat mepermudah pekerjaan dan juga menjadi suatu perkembangan di sana karena belum ada yang seperti itu, lalu karena rotator ini secara otomatis dengan menggunakan alat maka nantinya semoga alat ini dapat memberikan informasi yang berguna. [2].

Saat ini pelaku pemeliharaan tower hanya memanfaatkan tali nylon, katrol dan komponen pendukung lainnya yang bertujuan untuk menarik dan mengubah arah atau posisi dari antena untuk mendapatkan frekuensi terbaik. Namun hal tersebut masih sangat sederhana dan perlu adanya sebuah penyempurnaan dan memberikan komponen-komponen elektronika kedalam perancangan tersebut yaitu berupa sebuah alat yang berfungsi sebagai penggerak aktuator pada antena tersebut dan hal tersebutlah yang melatar belakangi penulis dalam melakukan penelitian ini. Dengan begitu dibuatlah rancangan antean rotator yang dapat di control secara jarak jauh yang dapat memudahkan para pekerja ataupun karyawan teknisi yang sedang melakukan maintenance pada tower ataupun antenna dan dapat memberikan wawasan tambahan kepada yang lain tentang mikro kontroler berbasis arduino uno ini[3].

2. METODE PENELITIAN

Teknik pengumpulan data merupakan langkah penting dalam penyusunan laporan PKL. Dalam pembuatan laporan ini, penulis melakukan :

1. Pengumpulan Data dengan tiga cara, yaitu :

- 1.) Wawancara Penulis melakukan wawancara dengan pihak – pihak terkait seperti staff
- 2.) Observasi Penulis melakukan pengamatan untuk memahami sistem kerja yang berjalan di kantor Balai Monitor SFR Kelas II Merauke khususnya pada bagian antena dan monitoring.
- 3.) Studi Pustaka Dalam penulisan laporan ini tidak terlepas dari data – data yang terdapat dari buku – buku , internet dan sumber referensi lain yang berkaitan dengan materi[4].

2. Analisis Kebutuhan Sistem

- 1.) Kebutuhan Fungsional Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan sistem yang menjelaskan proses-proses yang dapat dilakukan oleh alat yang dirancang. Adapun proses akan dihasilkan adalah :
 - a. Alat dapat digerakkan 360 derajat.
 - b. Petugas dapat mengontrol posisi antena dari ruang monitoring.
- 2.) Kebutuhan Non Fungsional Kebutuhan non fungsional dengan menggunakan perangkat keras (Hardware), perangkat lunak (Software) dan juga jaringan Internet (Network) yang digunakan untuk merancang alat[5].

3. Perancangan Sistem

- 1.) Flowchart Flowchart digunakan untuk menggambarkan alur kerja/proses suatu sistem.
- 2.) Skema Skema digunakan untuk memberikan gambaran tentang perancangan Rotator yang di buat.

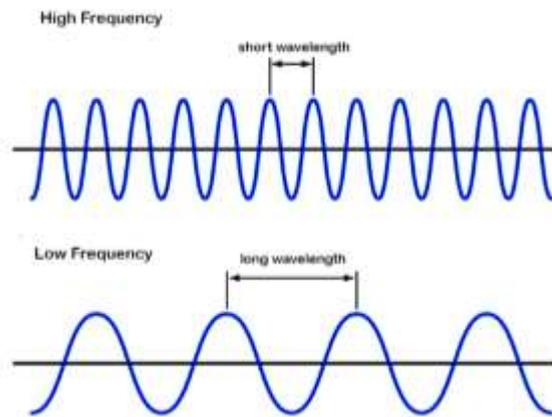
3. TINJAUAN PUSTAKA

1. Monitoring

Monitoring, merupakan kegiatan pengawasan atau pemantauan terhadap pemakaian spektrum frekuensi radio dan perkembangan spektrum frekuensi radio termasuk pengukuran parameter teknis, pendeteksian pancaran dengan menggunakan sarana dan prasarana sistem stasiun monitoring frekuensi radio, baik stasiun tetap maupun bergerak yang telah ditetapkan Dirjen Postel kepada suatu instansi, perusahaan atau perorangan.[6]

2. Frekuensi

Secara umum frekuensi ialah banyaknya sesuatu yang terjadi setiap detiknya, atau jika dikaji dalam getaran, frekuensi bisa diartikan sebagai jumlah getaran yang berlangsung selama 1 detik. Akan tetapi jika dikaji dalam bentuk gelombang, frekuensi bisa disebut juga sebagai jumlah gelombang yang terjadi setiap 1 detik. Sesuai standar internasional, satuan yang dipakai dalam mengukur frekuensi Hertz disingkat Hz. Satuan ini diambil dari nama seorang fisikawan yang berasal dari Jerman, yaitu Heinrich Rudolf Hertz (1857-1894)[7]



Gambar 1 Frekuensi

3. Monitoring Spektrum Frekuensi Radio

Menurut ITU Handbook of Spectrum Monitoring (2002), monitoring spektrum berfungsi sebagai mata dan telinga dari proses manajemen spektrum. Monitoring spektrum diperlukan di dalam praktek karena di dunia nyata, penggunaan spektrum secara resmi tidak menjamin bahwa penggunaannya sebagaimana dimaksud. Hal Ini mungkin disebabkan oleh kompleksitas perangkat, interaksi dengan peralatan lain, kerusakan peralatan, atau penyalahgunaan yang disengaja. Masalah ini diperburuk oleh proliferasi dari teknologi nirkabel terestrial dan sistem satelit dan peralatan lain yang dapat menyebabkan interferensi. Penggunaan spektrum terjadi 24 jam per hari, 7 hari per minggu, setiap minggu sepanjang tahun, baik lokal, regional, ataupun global. Demikian juga dengan monitoring spektrum juga harus secara terus menerus dilakukan jika tujuan dan sasaran monitoring ingin terpenuhi[8]. Tujuan dari monitoring spektrum adalah untuk mendukung proses manajemen spektrum pada umumnya, termasuk tugas dan fungsi perencanaan spektrum. Secara khusus, tujuan monitoring adalah sebagai berikut :

1. Membantu dalam penyelesaian gangguan spektrum elektromagnetik, baik pada skala lokal, regional atau global, sehingga layanan radio dan stasiun dapat hadir berdampingan, mengurangi dan meminimalkan sumber daya yang terkait dengan instalasi dan operasi layanan telekomunikasi sambil memberikan manfaat ekonomi kepada infrastruktur suatu negara melalui akses yang bebas interferensi yaitu layanan telekomunikasi yang dapat diakses.
2. Membantu dalam memastikan kualitas yang dapat diterima dari penerimaan radio dan televisi oleh masyarakat umum.

3. Menyediakan data monitoring yang berharga untuk proses administrasi manajemen spektrum elektromagnetik terhadap penggunaan aktual dari frekuensi dan pita, verifikasi karakteristik teknis dan operasional yang sesuai dari sinyal ditransmisikan, deteksi dan identifikasi pemancar ilegal, dan pembuatan dan verifikasi catatan frekuensi.
4. Memberikan informasi monitoring yang berharga untuk program-program yang diselenggarakan oleh Biro Komunikasi Radio ITU, misalnya mempersiapkan laporan kepada Konferensi Komunikasi Radio, mencari bantuan khusus dari pemerintah dalam menghilangkan gangguan yang membahayakan, membersihkan operasi out-of-band, atau membantu pemerintah dalam mencari frekuensi yang sesuai.[9]

4. Antena Pengarah

Antena pengarah adalah salah satu jenis antena yang paling efisien dalam mengirimkan energi gelombang elektromagnetik untuk sasaran yang ingin dicapainya dalam menyampaikan informasi, karena sebesar mungkin energi elektromagnetik itu hanya diarahkan pada sisi depan antena. Beberapa jenis antena pengarah yang banyak digunakan adalah jenis Yagi Uda (sebagai penghormatan kepada penemunya), selain itu ada juga jenis antena Delta Match, Qubical dan Delta Loop dan mungkin masih banyak lagi jenisnya[10]



Gambar 2 Antena PEGARAH

5. Arduino

Untuk MCU (microcontroller unit) menggunakan arduino uno R3. Arduino digunakan untuk membaca outputan flowmeter kemudian mengolahnya agar bisa ditransmisikan menggunakan RF modul 433MHz.

Arduino uno adalah microcontroller berbasis Atmega328P. Mempunyai 14 digital input/output (dimana 6 diantara bisa digunakan sebagai PWM output), 6 analog input, 16MHz crystal, koneksi usb, jack power, ICSP header dan tombol reset. Arduino uno memuat semua yang dibutuhkan untuk mendukung microcontroller; mudah dihubungkan dengan komputer

menggunakan kabel USB atau untuk menhidupkannya menggunakan AC/DC adapter atau baterai.[11]



Gambar 3 Arduino R3

6. RF modul 433 MHz

RF Modul (modul frekuensi radio) adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengirim atau menerima sinyal radio antara dua perangkat. RF Modul yang paling sering digunakan untuk aplikasi pembuka garasi, sistem alarm nirkabel, remote kontrol, aplikasi sensor pintar, dan sistem otomasi rumah nirkabel. RF modul yang digunakan adalah RF Modul 433MHz MX-FS-03V & MX-05[12].



Gambar 4 RF modul 433 MHz

7. Dinamo DC

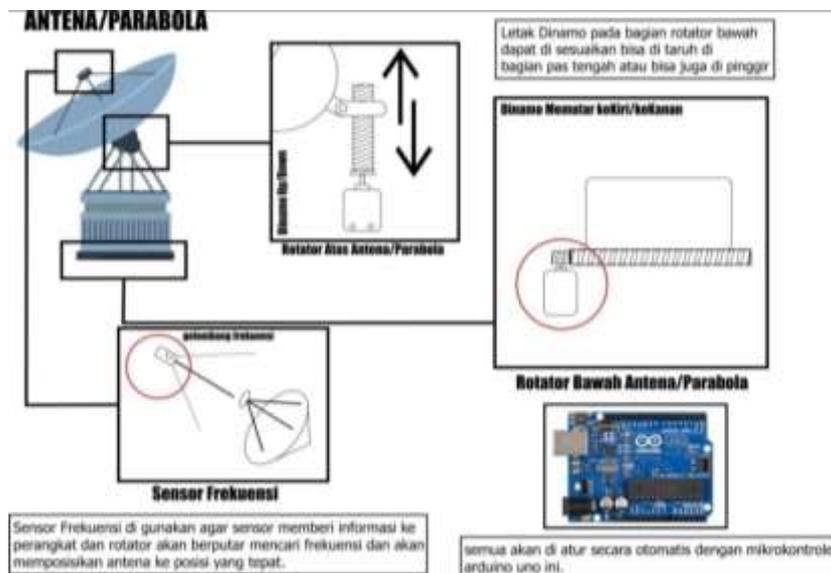
Dynamo DC adalah sebuah motor dengan input arus dc yang di gunakan untuk menggerakkan sesuatu, dan disini digunakan untuk menggerakkan rotator antenna dan diperlukan dua buah dynamo untuk menggerakkan rotator antenna dimana yang satu sebagai penggerak bagian atas yaitu parabola agar dapar bergerak ke atas dan kebawah dan satunya di gunakan untuk menggerakkan bagian as di tengah pada bagian bawah parabola untuk bergerak ke kiri ataupun ke kanan. Berikut adalah foto fisik dari dynamo DC[13].



Gambar 5 Motor Dc

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

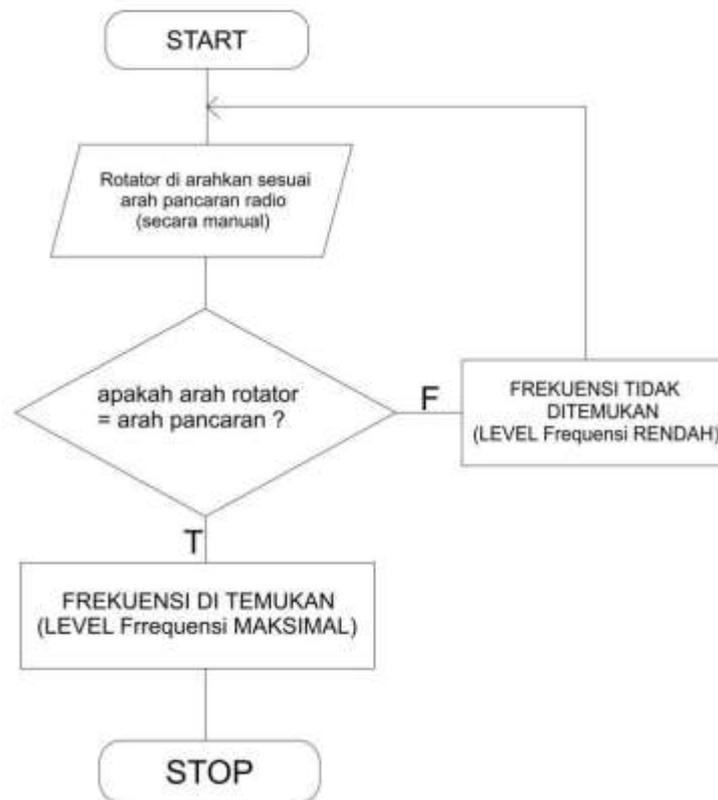
Dari proses perancangan di dapatkan hasil dimana untuk memutar antenna agar mendapatkan frekuensi yang di inginkan tidak perlu lagi secara manual yang artinya rotasi di lakukan secara otomatis melalui perangkat mikrokontroler arduino uno yang akan memutar poros antenna agar mendapat titik frekuensi yang di inginkan.



Gambar 6 Perancangan Antena Rotator

Dengan sekema di atas bahwa mikro kontroler akan menggerakkan dinamo yaitu sebagai rotatornya, rotator bergerak sesuai dengan inputan dari user pada sistem di mikro kontroler. Cara kerja dari perangkat ini adalah data koordinat dari GPS Receiver yang masih berformat NMEA diolah oleh mikrokontroler menjadi representasi koordinat latitude dan longitude muatan objek bergerak. Data ketinggian dari sensor BMP-280 bawaan dari tower sebelumnya dikirimkan ke mikrokontroler untuk dijadikan representasi ketinggian muatan objek bergerak. Selanjutnya, data ketinggian, latitude, dan longitude muatan objek bergerak dikirim oleh mikrokontroler ke alat penggerak antenna melalui modul radio telemetry 3DR 433MHz menggunakan format yang dapat dimengerti oleh alat penggerak antenna[14].

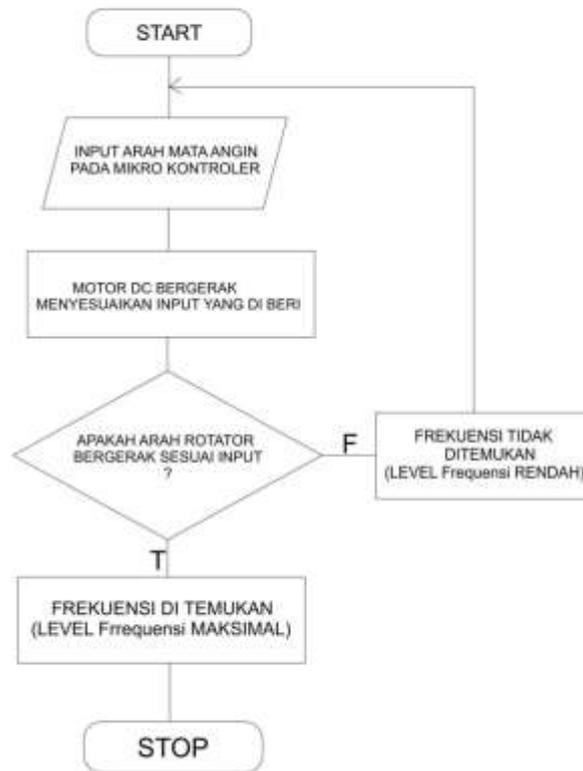
FLOWCHART SAAT INI



Gambar 7 Flowchart Saat Ini

Pada sistem sebelumnya dimana dijeslakan Antena yang dipergunakan dalam monitoring frekuensi adalah jenis antena Microstrip. Pointing antena masih kurang efektif karena masih menggunakan pointing secara manual[15]. Dengan skema yang baru dimana mengusulkan flowchart yang baru yaitu pada antena rotator di pasang alat agar dapat rotasi secara otomatis dari input yang di masukkan oleh user pada sistem yang akan menggerakan rotator di atas tower agar antena dapat bergerak sesuai input dari sistem pada mikrokontroler yang dapat di lihat pada gambar berikut.

FLOWCHART USULAN



Gambar 8 Flowchart Usulan

5. KESIMPULAN

Perancangan Rotator Antena Berbasis Arduino yang di gunakan sebagai rotator antenna untuk mencari frekuensi sinyal yang bagus dan rotator di lakukan secara otomatis dan tidak secara manual ini akan dapat memabantu kantor yang menggunakan, sehingga pengembangan teknologi dibidang jaringan akan tetap terus berkembang dan dapat digunakan di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Shofiyullah and S. Sulistiyanto, “Perancangan Sistem Kontrol Rotasi Antena Tv Dengan Arduino,” *J. Tek. Elektro dan Komput. TRIAC*, vol. 7, no. 1, pp. 28–36, 2020, doi: 10.21107/triac.v7i1.7197.
- [2] H. Miawarni, D. E. Setyawan, and E. Setijadi, “Rancang Bangun Tracking Antenna System Dengan Manual Tracking Untuk Set Top Box Dvb-T2,” pp. 1–8, 2018.
- [3] N. ANNET and J. Naranjo, “ANTENNA ROTATOR DESIGN AND CONTROL,” *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, vol. 85, no. 1, pp. 2071–2079, 2014.
- [4] Ms. Prof. Dr. Suryana, “Metodologi Penelitian : Metodologi Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif,” *Univ. Pendidik. Indones.*, pp. 1–243, 2012, doi: 10.1007/s13398-014-0173-7.2.

- [5] A. Rozaq, R. K. Hardinto, and R. Yunida, "Analisis Kebutuhan Sistem Informasi," *Semin. Nas. Ris. Terap.*, pp. 35–45, 2018, [Online]. Available: <https://totosuharto.wordpress.com/2008/07/10/analisis-kebutuhan-sistem-informasi/>
- [6] A. D. Gultom, "Evaluasi Sistem Monitoring dan Penertiban Frekuensi dan Perangkat Telekomunikasi," *Bul. Pos dan Telekomun.*, vol. 12, no. 1, p. 15, 2015, doi: 10.17933/bpostel.2014.120102.
- [7] A. Yasid, Yushardi, and R. D. Handayani, "Pengaruh Frekuensi Gelombang Bunyi Terhadap Perilaku Lalat Rumah," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 10, no. 1, pp. 82–86, 2015.
- [8] F. Sulistyono, P. Studi, T. Elektro, P. Pascasarjana, B. Ilmu, and U. Indonesia, "Manajemen Sistem Monitoring Frekuensi Radio Nasional," pp. 1–13, 2008.
- [9] Wandu, F. Imansyah, and N. T. Moonarsih, "Analisis Kepadatan Spektrum Frekuensi Modulasi Wilayah Layanan Kota Pontianak Dengan Monitoring Jarak Jauh Berbasis Spfr," *Jur. Tek. Elektro, Fak. Tek. Univ. Tanjungpura*, 2018.
- [10] H. Trio and B. Saputra, "Pengendali Posisi Antena-Pengarah Berbasis Mikrontroler Avr Atmega8 Menggunakan Smartphone Android," vol. 1, no. 2, pp. 73–78, 2017.
- [11] A. Heri and A. Darmawan, *Arduino: Belajar Cepat dan Pemrograman*, Bandung, 2016.
- [12] R. . Firmansyah and S. . Bagaskara, "Penerapan Modul RF 433 dalam Pengukuran Intensitas Cahaya Menggunakan Sensor LDR Berbasis Arduino," *Ina. Indones. J. Electr. Eletronics Eng.*, vol. 1, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.26740/inajeee.v1n1.p1-6.
- [13] R. L. Kahimpong, M. Umboh, and B. Maluegha, "Rancang Bangun Penggerak Alat Jemur Pakaian Otomatis Berbasis Arduino Uno Atmega328," vol. 6, pp. 69–81, 2013.
- [14] B. B. Saputra, W. Wahyudi, and S. Sudjadi, "Perancangan Alat Penggerak Antena Menggunakan Metode Kontrol Proporsional, Integral, Derivative (Pid) Untuk Melacak Objek Bergerak," *Transmisi*, vol. 20, no. 2, p. 71, 2018, doi: 10.14710/transmisi.20.2.71-78.
- [15] N. Tjahjamoeniarsih and F. T. P. W, "Rancang Bangun Pointing Antena Outdoor Untuk Mengoptimalkan Sinyal Daya Terima pada Modem Wigo 4G Pontianak".