

# RANCANG BANGUN ANTENA WAJAN BOLIC UNTUK UJI COBA KINERJA ANTENA WIFI

**Khairunnisa**

Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Banjarmasin

## *Ringkasan*

Banyak beredar di website maupun blog mengenai antena eksternal yang digunakan oleh komputer atau laptop dalam mengakses internet, yaitu antena wajan bolic, yang fungsinya untuk memperluas jangkauan penerimaan sinyal hotspot. Wajan bolic adalah teknologi antena untuk menangkap gelombang wireless. Dari informasi yang diperoleh melalui internet dan beberapa artikel, antena wajan bolic yang terpasang pada komputer seperti laptop atau PC desktop dapat mengakses internet dengan jarak 1 - 2 km dari titik hotspot. Performa antena yang baik dan jangkauan antena yang luas memang selalu dicari orang dalam usaha mendapatkan sinyal hotspot yang lebih baik.

**Kata Kunci:** Alamat IP, *Subnetting*, *Host*, *Internet*

## 1. PENDAHULUAN

Teknologi wireless merupakan teknologi nirkabel, dimana dalam melakukan hubungan telekomunikasi tidak lagi menggunakan media atau sarana kabel tetapi dengan menggunakan gelombang elektromagnetik sebagai pengganti kabel. Perkembangan teknologi wireless tumbuh dan berkembang dengan pesat, dimana setiap saat kita selalu membutuhkan sarana telekomunikasi. Hal ini terbukti dengan semakin banyaknya pemakaian telepon selular dan akses internet.

Internet bisa diakses dengan jaringan kabel maupun jaringan nirkabel. Teknologi wireless yang populer saat ini adalah teknologi wireless berbasis wifi (*wireless fidelity*). Wifi merupakan salah satu varian teknologi komunikasi dan informasi yang bekerja pada jaringan dan perangkat WLAN (*wireless local area network*). Dengan kata lain, wifi adalah sertifikasi merek dagang yang diberikan pabrikan kepada perangkat telekomunikasi (internet) yang bekerja di jaringan WLAN dan sudah memenuhi kualitas kapasitas interoperasi yang dipersyaratkan.

Kemudahan akses dan biayanya yang relatif murah menjadikan wifi primadona di kalangan pengguna internet. Namun wifi bukan tanpa kekurangan, jangkauan wifi masih sangat terbatas. Untuk akses yang baik, jarak dengan *access point* harus kurang dari 100m, lebih daripada itu, sinyal wifi biasanya tidak stabil.

Umumnya jaringan wireless memerlukan perangkat-perangkat khusus, antara lain: *access point*, *box access point* dan *power over Ethernet* (POE). Perangkat-perangkat ini masih termasuk barang yang mahal. Selain itu, untuk meningkatkan jarak jangkauan wireless

LAN diperlukan antena eksternal dengan gain yang lebih tinggi dari antena standard. Antena eksternal High Gain harganya relatif mahal. Banyak barang-barang yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari yang dapat digunakan untuk membuat antena High Gain dengan cara mudah dan biaya ringan.

Banyak beredar di website maupun blog mengenai antena eksternal yang digunakan oleh komputer atau laptop dalam mengakses internet, yaitu antena wajan *bolic*, yang fungsinya untuk memperluas jangkauan penerimaan sinyal *hotspot*.

Wajan *bolic* adalah teknologi antena untuk menangkap gelombang wireless. Dari informasi yang diperoleh melalui internet dan beberapa artikel, antena wajan *bolic* yang terpasang pada komputer seperti laptop atau PC desktop dapat mengakses internet dengan jarak 1 - 2 km dari titik *hotspot*. Performa antena yang baik dan jangkauan antena yang luas memang selalu dicari orang dalam usaha mendapatkan sinyal *hotspot* yang lebih baik. Dari informasi mengenai antena wajan *bolic*, perlu adanya suatu penelitian mengenai antena eksternal di sisi penerima ini. Apakah dari antena eksternal ini komponen seperti wajan penggorengan yang biasa dipakai oleh ibu-ibu rumah tangga memang dapat dimanfaatkan dalam menerima sinyal *hotspot* dengan baik

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### **Teori Dasar Antena**

Dalam suatu sistem telekomunikasi radio, gelombang elektromagnetis berjalan dari pemancar ke penerima melewati ruang dan merambat dengan udara sebagai medianya. Perangkat telekomunikasi yang berfungsi

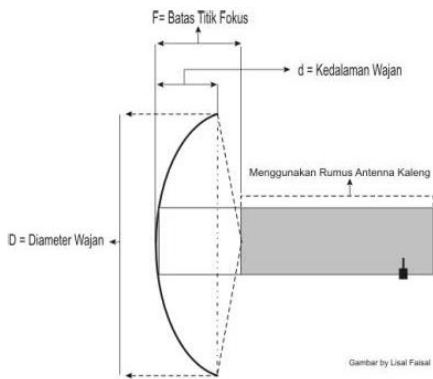
sebagai pemancar dan penerima disebut sebagai antena.

Antena standar terbuat dari bahan konduktor, bisa berupa kawat atau batang. Antena yang paling banyak digunakan untuk gelombang-gelombang mikro adalah antena parabola, yakni antena dengan reflektor berbentuk parabola.

Dalam melakukan penilaian pada sebuah antena digunakan beberapa parameter karakteristik, antara lain:

**a. Jarak Titik Fokus Antena Parabola**

Tinjau Gb (1)



Gambar 1. Dimensi antenna parabola

$$F = \frac{D^2}{d \times 16} \quad (1)$$

Keterangan:

F = Jarak titik fokus antena (*Feeder*)

D = Diameter wajan

d = Kedalaman wajan

Misalkan diameter wajan adalah 70 cm dengan kedalaman 20 cm maka jarak titik fokus adalah:

$$F = \frac{70^2}{(20) \times 16} = 15,3 \text{ cm}$$

Pada jarak inilah dipasang feeder untuk mendapatkan gain maksimum. Posisi feeder dapat diatur maju/mundur sampai didapatkan sinyal maksimum

**b. Gain (G)**

*Gain* adalah ukuran kekuatan antena. Gain menentukan seberapa besar sebuah antena dapat memfokuskan energi pancarnya.

$$G = 10 \text{ Log } \textit{Eff} + 20 \text{ Log } f + 20 \text{ Log } D + 20.4 \quad (2)$$

Keterangan:

G = Gain antena parabolic (dB)

Eff = Efisiensi

f = frekuensi (GHz)

D = Diameter (m)

**c. Decibel (dB)**

Decibell (dB) adalah satuan faktor penguatan jika nilainya positif dan pelemahan/redaman/loss jika nilainya negatif.

Jika dinyatakan dalam dB :

$$G = 10 \log \frac{\textit{out}}{\textit{in}} \text{ (dB)} \quad (3)$$

Contoh :

- Jika *input* = 1 watt, *output* = 100 watt

$$G = 10 \log \frac{100}{1} = 20 \text{ dB.}$$

Maka terjadi penguatan daya 100 kali atau 20 dB.

- Jika *input* = 100 watt, *output* = 50 watt

$$G = 10 \log \frac{50}{100} = -3 \text{ dB.}$$

Maka terjadi redaman/loss ½ daya atau -3 dB.

**d. Circular Waveguide**

Jika jari-jari lingkaran penampang Circular Waveguide diketahui maka panjang gelombang terbesar (frekuensi paling rendah) yang dapat dilewatkan dapat dihitung dengan rumus:

$$\lambda_0 = \frac{2\pi r}{1.8414} \text{ m} \quad (4)$$

r = jari-jari (m)

$$\text{Frekuensi terendah} = \frac{3 \times 10^8}{\lambda_0} \text{ Hz} \quad (5)$$

**Antena Wajan Bolic**

Wajan, seperti yang sudah kita tau, adalah alat dapur yang biasa digunakan untuk menggoreng. *Bolic* diambil dari kata *parabolic* atau parabola. Singkatnya wajan bolic adalah antena parabola yang dibuat dari wajan.

Pada prinsipnya wajan bolic adalah *antena direction* dengan 3 komponen utama yaitu:

1. Wajan sebagai penangkap sinyal (semakin besar diameternya semakin bagus).
2. Tabung Wave Guide sebagai pengarah sinyal dari wajan ke wifi USB (biasanya terbuat dari kaleng atau pipa paralon, yang juga berfungsi sebagai tempat memegang dan melindungi USB dari

cuaca). Untuk wave guide perhitungannya cukup rumit, tapi prinsipnya adalah kita mencari posisi terbaik untuk wifi USB agar pantulan sinyal dari wajan dapat tepat sasaran).

3. Struktur pendukung. Berupa tiang untuk memegang wajan bolic agar dapat diarahkan pada AP (*access point*) tertentu



Gambar 2. Komponen Antena Wajan Bolic



Gambar 3. Antena Wajan Bolic yang sudah dirakit

### Teknologi Wireless

Wireless atau wireless network merupakan sekumpulan perangkat elektronik yang saling terhubung antara satu dengan lainnya sehingga terbentuk sebuah jaringan komunikasi data dengan menggunakan media udara/gelombang sebagai jalur lintas datanya. Jika LAN masih menggunakan kabel sebagai media lintas data, sedangkan wireless menggunakan media gelombang radio/udara. Penerapan dari aplikasi wireless network ini antara lain adalah jaringan nirkabel diperusahaan, atau mobile communication seperti handphone, dan HT.

Macam-macam tipe dari teknologi wireless antara lain :

#### Wireless Personal

- a. **Area Network (WPAN)**, mewakili teknologi personal area network wireless seperti :

- **Radio Frekuensi (RF)**, teknologi yang sudah lama digunakan namun, pasti kita tidak begitu sadar itu merupakan salah satu Wireless, dan

RF ini merupakan perintis dari teknologi Wireless yang ada saat ini.

- **Infra Red (IR)**, sinar infra merah yang sebelum dipakai pada ponsel sebagai alat transmisi data, teknologi ini digunakan dalam remote TV atau berbagai remote lainnya.
- **Bluetooth**, merupakan modifikasi dari teknologi Frekuensi Radio, berbeda dengan Infra Red yang menggunakan medium cahaya. BlueTooth ini merupakan teknologi wireless standard pada ponsel yang berfungsi untuk pertukaran data dari jarak dekat menggunakan frekuensi radio sebesar 2,4Ghz.
- **Wireless Wide Area Network (WWAN)**, WWAN meliputi teknologi dengan daerah jangkauan luas seperti selular 2G, 3G, 4G, Cellular Digital Packet Data (CDPD), Global System for Mobile Communications (GSM), dan CDMA. Kemunculan Teknologi Wireless ini dimulai dari peralatan handheld yang mempunyai kegunaan yang terbatas karena ukurannya dan kebutuhan daya. Tapi, teknologi berkembang, dan peralatan handheld menjadi lebih kaya akan fitur dan mudah dibawa. Telepon mobile (handphone), telah meningkat kegunaannya yang sekarang memungkinkannya berfungsi sebagai PDA selain telepon. *Smart phone* adalah gabungan teknologi telepon mobil dan PDA yang menyediakan layanan suara normal dan email, penulisan pesan teks, paging, akses web dan pengenalan suara. Generasi berikutnya dari telepon mobil, menggabungkan kemampuan PDA, IR, Internet wireless, email dan global positioning system (*GPS*).

**Wireless Local Area Network (WLAN)**, adalah teknologi wireless yang paling populer saat ini. Teknologi ini beroperasi pada standar IEEE 802.11, yaitu standar yang diberikan IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) untuk penggunaan jaringan WLAN

#### Standar Protokol WLAN

- **Standar 802.11a** digunakan untuk mendefinisikan jaringan wireless yang menggunakan frekuensi 5 GHz. Kecepatan jaringan ini lebih cepat dari standar standar 802.11b pada kecepatan transfer sampai 54 Mbps. Standar 802.11a merupakan pilihan yang amat mahal ketika di

implementasikan. Hal ini disebabkan karena standar ini memerlukan lebih banyak Access point untuk mencapai kecepatan komunikasi yang tertinggi. Penyebabnya adalah karena pada kenyataannya bahwa gelombang frekuensi 5 GHz memiliki kelemahan pada jangkauan.

- **Standar 802.11b** merupakan standar yang paling banyak digunakan di kelas standar 802.11. Standar ini merupakan pengembangan dari standar 802.11 untuk lapisan fisik dengan kecepatan tinggi. 802.11b digunakan untuk mendefinisikan jaringan *wireless direct-sequence spread spectrum* (DSSS) yang menggunakan gelombang frekuensi *industrial, scientific, medicine* (ISM) 2,4 GHz dan berkomunikasi pada kecepatan hingga 11 Mbps. Ini lebih cepat daripada kecepatan 1 Mbps atau 2 Mbps yang ditawarkan oleh standar 802.11a. Standar 802.11b juga kompatibel dengan semua perangkat DSSS yang beroperasi pada standar 802.11. Standar ini menyediakan metode untuk perangkat-perangkat tersebut untuk mencari (discover), asosiasi, dan autentikasi satu sama lain. Standari ini juga menyediakan metode untuk menangani tabrakan (*collision*) dan fragmentasi dan memungkinkan metode enkripsi melalui protokol WEP (*wired equivalent protocol*).
- **Standar 802.11g** pada dasarnya mirip dengan standar 802.11a yaitu menyediakan jalur komunikasi kecepatan tinggi hingga 54 Mbps. Namun, frekuensi yang digunakan pada standar ini sama dengan frekuensi yang digunakan standar 802.11b yaitu frekuensi gelombang 2,4 GHz dan juga dapat kompatibel dengan standar 802.11b. Hal ini tidak dimiliki oleh standar 802.11a. Seperti standar 802.11a, perangkat-perangkat pada standar 802.11g menggunakan modulasi OFDM untuk memperoleh kecepatan transfer data berkecepatan tinggi. Tidak seperti perangkat-perangkat pada standar 802.11a, perangkat-perangkat pada standar 802.11g dapat secara otomatis berganti ke *quadrature phase shift keying* (QPSK) untuk berkomunikasi dengan perangkat-perangkat pada jaringan wireless yang menggunakan standar 802.11b.

#### Perangkat keras (*Hardware*) WLAN

Wireless LAN (*Wireless Local Area Network*) pada dasarnya sama dengan jaringan Local Area Network yang biasa kita jumpai. Hanya saja, untuk menghubungkan

antara node device antar client menggunakan media wireless, channel frekuensi serta *SSID* (*Service Set Identifier*) yang unik untuk menunjukkan identitas dari wireless device. Komponen pada WLAN Untuk bisa mengembangkan sebuah mode WLAN, setidaknya diperlukan empat komponen utama yang harus disediakan, yaitu :

1. **Access Point**, Access Point akan menjadi sentral komunikasi antara PC ke ISP, atau dari kantor cabang ke kantor pusat jika jaringan yang dikembangkan milik sebuah korporasi pribadi. Access Point ini berfungsi sebagai konverter sinyal radio yang dikirimkan menjadi sinyal digital yang akan disalurkan melalui perangkat WLAN lainnya untuk kemudian akan dikonversikan kembali menjadi sinyal radio oleh receiver.
2. **Wireless LAN Interface**, Alat ini biasanya merupakan alat tambahan yang dipasangkan pada PC atau Laptop. Namun pada beberapa produk laptop tertentu, interface ini biasanya sudah dipasangkan (*build in*) pada saat pembeliannya. Namun interface ini pula bisa diperjual belikan secara bebas dipasaran dengan harga yang beragam. Disebut juga sebagai Wireless LAN Adaptor USB.



Gambar 4. Access Point



Gambar 5. WLAN Interface

3. **Mobile/Desktop PC**, Perangkat akses untuk pengguna (*user*) yang harus sudah terpasang media Wireless LAN interface baik dalam bentuk PCI maupun USB.
4. **Antena External**, digunakan untuk memperkuat daya pancar. Antena inilah yang bisa dirakit sendiri oleh client (*user*), misal : antena wajan bolic dan antena kaleng.

#### Perangkat lunak (*software*)

Perangkat lunak (*software*) lazim dan biasa digunakan untuk mengetahui/mencari sinyal/gelombang wifi selain yang ada dari

driver perangkat keras itu sendiri yang telah terpasang pada sistem operasi antara lain adalah : *AP Locator, InSSIDer, Net Stumbler, Aircnort, Easy Wifi Radar, MhotSpot, Advanced Hot Scanner*, dan lain sebagainya.

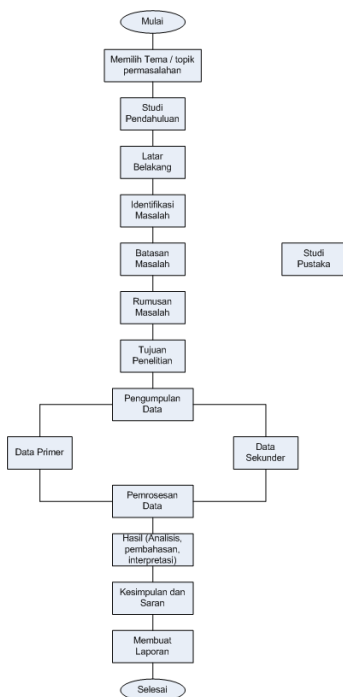
**Dasar Hukum**

Teknologi yang baik adalah teknologi yang tidak mengganggu kepentingan sosial masyarakat sekitar. Kegiatan ilmiah yang pada dasarnya untuk perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi itu sendiri harus memiliki aturan dan ketetapan. Karena itu teknologi wireless di Indonesia telah ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri No.2 Tahun 2005 tentang penggunaan pita frekuensi 2400-2483.5MHz yang ditandatangani pada tanggal 5 Januari 2005 oleh Menteri Perhubungan M. Hatta Rajasa.

Beberapa hal yang penting dari Keputusan Menteri No.2 Tahun 2005 adalah kita tidak memerlukan izin stasiun radio dari pemerintah untuk menjalankan peralatan internet pada frekuensi 2.4GHz, tetapi dibatasi dengan:

1. Maksimum daya pemancar ada 100mW (20 dBm).
2. Effective Isotropic Radiated Power/ EIRP di antena adalah 36 dBm
3. Semua peralatan yang digunakan harus di-approve/ disertifikasi oleh POSTEL

**3. METODOLOGI PENELITIAN**



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Antena Wifi Booster dari Saringan Minyak**

A. Alat dan Bahan :

- a. Alat-alat
  - Obeng
  - Paku ulir
  - Gerinda
  - Kabel Clam
  - Lem tembak
  - Tang
  - Solder
  - Palu
- b. Bahan-bahan
  - Papan Bekas ± 10x10 cm
  - Batang Kayu ± 20 cm
  - Saringan Minyak Besi
  - Kabel USB Male To Female 1,5 m
  - USB Wifi Adapter



Gambar 6. Solder, obeng, tang, gerinda



Gambar 7. Kabel USB, papan bekas



3. Membuat lubang di kayu: 1 lubang di kayu pada bagian tengahnya, 1 lubang pada bagian bawah batang dan 2 lubang dibagian atas batang untuk memasang saringan.
4. Batang besi saringan dimasukkan ke lubang yang telah di buat

Gambar 8. Batang kayu, saringan minyak

B. Proses Pembuatan

1. Pegangan plastik yang ada pada saringan minyak dilepas (gambar 9).



Gambar 9.

2. Membuat lubang pada tengah saringan seukuran dengan port USB female menggunakan gerinda



Gambar 10.



Gambar 12.

5. Posisikan lubang pada batang bagian bawah dengan lubang pada kayu.



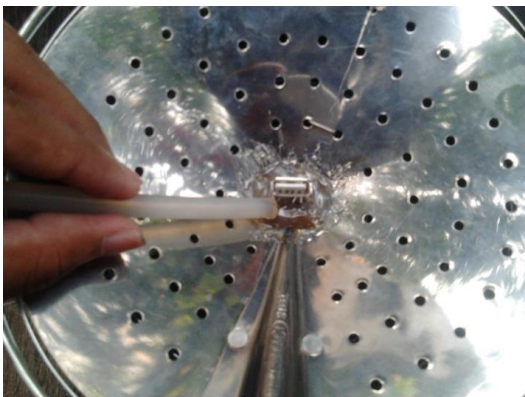
Gambar 13.

6. Pasangkan paku ulir ke lubang bagian bawah kayu. Kencangkan dengan Obeng



Gambar 14.

7. Masukkan Port Female USB ke lubang pada saringan.
8. Rekatkan dengan lem silikon stick, yang dilelehkan dengan solder.



Gambar 15.

9. Pasangkan kabel clam pada kabel ke batang dan kayu bawah seperti gambar (16) dengan palu.



Gambar 16.

- C. Antena siap untuk di uji coba



Gambar 17.

### Antena dari Tutup Panci dan Kaleng Bekas

- A. Alat dan Bahan
  - a. Alat-alat
    - Obeng multi
    - Palu
    - Bor
    - Penembak paku
    - Gergaji aluminium
    - Penggaris
  - b. Bahan-bahan
    - Kaleng bekas
    - Kabel USB
    - Lem bakar
    - Paku tembak
    - Aluminium



Gambar 18. Alat-alat dan bahan

#### B. Proses Pembuatan

1. Dengan menggunakan obeng ujung lancip lubang kaleng jarak 4,4 cm dari dasar kaleng (gambar 19) .
2. Bila kaleng sudah dilubangi ,maka pasang kabel USB ke kedalam lubang pada kaleng tersebut (Gambar 20).
3. Bila USB sudah terpasang maka untuk memperkuat sambungan tersebut gunakan lem bakar disekeliling konektor USB supaya tidak lepas (Gambar 21).
4. Setelah selesai pada bagian belakang/dasar kaleng dipasang tutup panci dan tempat penyangga dengan cara disambung dengan paku tembak (Gambar 22).
5. Setelah itu tiang penyangga dipasang pada bagian belakang antena dengan cara dimasukkan ke lubang yang sudah disediakan (gambar 24).



Gambar 19





Gambar 20



Gambar 23. Kaleng dan tutup panci berhasil disambung



Gambar 21



Gambar 24.

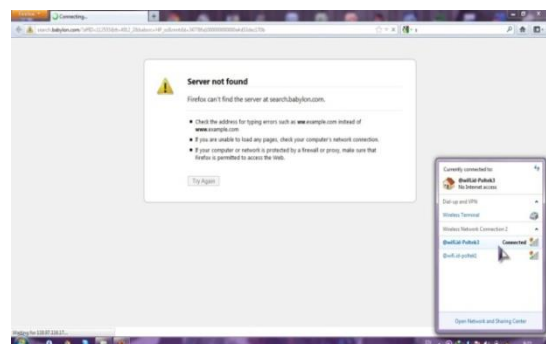


Gambar 22.



Gambar 25.

### A. Pengujian

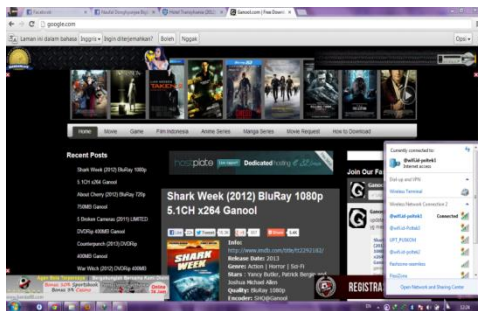


Gambar 26. Tampilan layar internet browser di laptop sebelum dipasang antenna

Kuat sinyal yang ditangkap laptop sebanyak 2 garis parameter.



Gambar 27. Pengujian antena



Gambar 28. Tampilan layar internet browser di laptop setelah dipasang antena

Setelah antena dipasang, *access point* yang bisa ditangkap lebih banyak, dan kualitas sinyal diterima lebih baik.

## 5. PENUTUP

### Kesimpulan

- Penerimaan sinyal diterima lebih baik oleh antena yang terbuat dari tutup panci dan kaleng bekas, karena sinyal ditangkap oleh reflektor parabola yang memiliki driven kaleng.
- Antena yang terbuat dari saringan tetap bisa menangkap sinyal wifi walau pun putus-putus. Antena ini termasuk jenis antena grid tanpa driven.
- Driven berfungsi sebagai penangkap radiasi sinyal dari udara bebas. Fungsi reflektor adalah memantulkan signal dari driven elemen supaya signal tersebut hanya mengarah ke arah tertentu saja.. Gabungan antara driven elemen dan reflektor akan menghasilkan antena dengan direktivitas yang lebih besar, dengan gain(penguatan) yang lebih besar ke arah depan, dan gain yang berkurang ke arah kebalikannya.

### Saran

- Hasil penerimaan dan penguatan tergantung dari kondisi daerah masing-masing.
- Untuk bahan-bahannya bisa diganti asal tetap terbuat dari bahan konduktor.
- Kinerja antena dapat diuji dengan mengukur parameter gain, beamwidth, *Free Space Loss*.
- Sebelum merancang, dimensi antena diukur lebih dulu agar penerimaan sinyal sesuai dengan frekuensi yang digunakan.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alaydrus, Mudrik. Antena (Prinsip dan Aplikasi). Graha Ilmu. Yogyakarta. 2012.
- [2] Dennis Roody, J. Coolen. Komunikasi Elektronika Jilid 1. Erlangga. Jakarta 1986.
- [3] Iqbal Muhammad, Unang Sunarya, Taufik Hidayat. Implementasi Antena Wifi sebagai Alternatif Penggunaan Antena Konvensional dalam Lingkup Wireless Local Area Network. *Prosiding Konferensi Nasional ICT-M Politeknik Telkom (KNIP)*. 2011.