

## Pemanfaatan Wajan untuk Antena Wifi

Much Aziz Muslim

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank Semarang

email : a212@unisbank.ac.id

**Abstrak :** Perangkat hardware dan software yang semakin mahal apalagi di saat krisis ini membuat kita mencari sumber daya yang murah dan baik untuk menghadapi era teknologi informasi yang pesat. Oleh karena itu kebutuhan akan hardware yang murah namun dapat digunakan secara optimal menjadi kebutuhan utama para user tak terkecuali para pelaku IT. Dalam penelitian dapat diangkat rumusan masalahnya adalah bagaimana caranya merancang dan membuat antena wifi dengan memanfaatkan wajan, agar dapat digunakan sebagai alat untuk mendukung RT RW net. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan hasil yang optimal dari pembuatan antena wajan sebagai bahan utama pembuatan wajan bolik, dan dapat dibuat dengan mudah serta murah, serta diharapkan pengguna antena wajan bolik ini dapat memanfaatkannya sebagai antena jaringan RT RW net. Perangkat hardware dan software yang semakin mahal apalagi di saat krisis ini membuat kita mencari sumber daya yang murah dan baik untuk menghadapi era teknologi informasi yang pesat. Oleh karena itu kebutuhan akan hardware yang murah namun dapat digunakan secara optimal menjadi kebutuhan utama para user tak terkecuali para pelaku IT. Perkembangan ini menuntut pula para pengusaha dan para penyedia jasa untuk mencari solusi alternatif dalam menghadapinya, yang mau tidak mau harus dihadapinya, ataupun para peneliti untuk mengembangkan peralatan yang siap di pakai untuk masyarakat. Lagi-lagi untuk mencapai tujuan itu diperlukan kajian yang mendalam dan berkelanjutan untuk menentukan spesifikasi yang terbaik dan termurah. Sehingga tidak menguras dompet pemakai apalagi di saat krisis moneter yang melanda negeri kita. Sejak masa perkembangan teknologi komputer, teknologi Wiifi sudah semakin marak dalam penggunaan sehari-hari, baik komunikasi antar perkantoran maupun untuk komunikasi personal. Di dalam perkantoran digunakan untuk membuat jaringan antar gedung. Sedangkan untuk kebutuhan personal biasanya digunakan untuk menghubungkan antara BTS suatu penyedia internet dengan komputer personal yang ada di rumahnya. Semakin berkembangnya kebutuhan akses internet di masyarakat maka muncul dan maraknya akses internet murah yang biasa di sebut "RT RW net". Dari permasalahan di atas maka perlu dikembangkan suatu perancangan dan pembuatan antena wifi yang dapat dengan mudah dibuat, mempunyai fungsionalitas tinggi serta murah dan terjangkau oleh masyarakat perlu dikembangkan.

**Kata kunci :** wifi, antena, wajan bolik

### PENDAHULUAN

Perangkat hardware dan software yang semakin mahal apalagi di saat krisis ini membuat kita mencari sumber daya yang murah dan baik untuk menghadapi era teknologi informasi yang pesat. Oleh karena itu kebutuhan akan hardware yang murah namun dapat digunakan secara optimal menjadi kebutuhan utama para user tak terkecuali para pelaku IT.

Perkembangan ini menuntut pula para pengusaha dan para penyedia jasa untuk mencari solusi alternatif dalam menghadapinya, yang mau tidak mau harus dihadapinya, ataupun para peneliti untuk mengembangkan peralatan yang

siap di pakai untuk masyarakat. Lagi-lagi untuk mencapai tujuan itu diperlukan kajian yang mendalam dan berkelanjutan untuk menentukan spesifikasi yang terbaik dan termurah. Sehingga tidak menguras dompet pemakai apalagi di saat krisis moneter yang melanda negeri kita.

Sejak masa perkembangan teknologi komputer, teknologi Wiifi sudah semakin marak dalam penggunaan sehari-hari, baik komunikasi antar perkantoran maupun untuk komunikasi personal. Di dalam perkantoran digunakan untuk membuat jaringan antar gedung. Sedangkan untuk kebutuhan personal biasanya digunakan untuk menghubungkan antara BTS suatu penyedia internet dengan komputer personal yang ada di rumahnya. Semakin berkembangnya

kebutuhan akses internet di masyarakat maka muncul dan maraknya akses internet murah yang biasa di sebut “RT RW net”.

Dari permasalahan di atas maka perlu dikembangkan suatu perancangan dan pembuatan antena wifi yang dapat dengan mudah dibuat, mempunyai fungsionalitas tinggi serta murah dan terjangkau oleh masyarakat perlu dikembangkan.

### **RUMUSAN MASALAH**

Dalam penelitian dapat diangkat rumusan masalahnya adalah bagaimana caranya merancang dan membuat antena wifi dengan memanfaatkan wajan, agar dapat digunakan sebagai alat untuk mendukung RT RW net.

### **TUJUAN PENELITIAN**

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan hasil yang optimal dari pembuatan antena wajan sebagai bahan utama pembuatan wajan bolik, dan dapat dibuat dengan mudah serta murah, serta diharapkan pengguna antena wajan bolik ini dapat memanfaatkannya sebagai antena jaringan RT RW net.

### **KONTRIBUSI PENELITIAN**

Dengan adanya hasil dari penelitian ini pengguna dapat memanfaatkan sebagai acuan ketika akan membuat antena wajan bolik, sehingga dapat menekan harga dengan tidak mengurangi fungsionalitasnya sebagai penguat sinyal.

### **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan untuk membuat atau mengembangkan piranti keras ini adalah model prototype (Pressman, 1992). Metode ini merupakan metode pengembangan sistem dimana hasil analisa per bagian langsung diterapkan kedalam sebuah model tanpa harus menunggu seluruh sistem selesai dianalisa. Adapun tahap-tahap dalam metode ini adalah:

#### **1. Analisa**

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah menganalisa keperluan yang terdapat pada masalah yang ada. Peneliti mendefinisikan obyek keseluruhan dari

perangkat keras dan mengidentifikasi segala kebutuhan yang diperlukan.

#### **2. Desain**

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah membuat model atau prototype dan dari permasalahan yang ada. Titik beratnya dalam hal ukuran dan pemilihan bahan yang sesuai dengan rumus pancaran gelombang.

#### **3. Pembuatan Perangkat**

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah pembuatan perangkat secara keseluruhan dan rencana pemecahan masalah. Pada tahap ini dilakukan implementasi dari pemilihan dan perhitungan dalam bentuk yang sebenarnya. Hasil dari tahapan ini adalah sebuah perangkat yang siap untuk diujikan.

#### **4. Evaluasi**

Pada tahap ini merupakan kegiatan evaluasi terhadap prototype atau model yang sudah dibuat. Bila ada bagian-bagian yang tidak sesuai dengan keinginan maka perlu dirubah. Prototype tersebut dievaluasi di lapangan.. Iterasi yang terjadi pada saat prototyping memungkinkan peneliti untuk di sesuaikan dan di buat ulang sehingga dapat hasil yang maksimal.

#### **5. Hasil**

Pada tahap ini merupakan hasil dari prototyping atau model akhir yang telah dibuat dengan hasil yang paling optimal.

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **ANTENA**

Antena merupakan salah satu peralatan yang mempunyai fungsi penting dalam pemencaran dan penerimaan gelombang. Sebuah antena adalah bagian vital dari suatu pemancar atau penerima yang berfungsi untuk menyalurkan sinyal radio ke udara. Bentuk antena bermacam macam sesuai dengan desain, pola penyebaran dan frekuensi dan gain. Panjang antena secara efektif adalah panjang gelombang frekuensi radio yang dipancarkannya. Antena setengah gelombang adalah sangat populer karena mudah dibuat dan

mampu memancarkan gelombang radio secara efektif.

Sekitar kita membahas tentang cara membuat antena wajan bolic yang sekarang lagi naik daun. Antena wajan bolic bertujuan untuk memperhemat dana dari pada membeli antena grid atau yagi yang mahal itu, tapi bisa juga sih antena wajan bolic dibuat untuk mecrack keamanan ISP langsung saja ke topik permasalahan yaitu :

- Untuk meningkatkan jarak jangkauan wireless LAN diperlukan antena eksternal dengan gain yang lebih tinggi dari antena standard
- Antena eksternal High Gain harganya relative 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.

**Macam macam antena**

Sebuah antena adalah bagian vital dari suatu pemancar atau penerima yang berfungsi untuk menyalurkan sinyal radio ke udara. Bentuk antena bermacam macam sesuai dengan desain, pola penyebaran dan frekuensi dan gain. Panjang antena secara efektif adalah panjang gelombang frekuensi radio yang dipancarkannya. Antena setengah gelombang adalah sangat populer karena mudah dibuat dan mampu memancarkan gelombang radio secara efektif.

**Antena Directional dan antena Omnidirectional**

Antena Directional adalah antena yang pola radiasi pancarannya terarah sehingga efektifitas pancaran radio hanya ke satu arah saja, sedangkan antena Omnidirectional dapat memancarkan gelombang ke segala arah. Yang termasuk Antena Directional adalah antena model Yagi seperti kebanyakan yang dipakai sebagai antena penerima siaran TV. Contoh antena omnidirectional adalah antena model groundplane.

**WIRELESS / WIFI**

WiFi (Wireless Fidelity) adalah istilah generik untuk peralatan Wireless Lan atau

WLAN. Biasa menggunakan keluarga standar IEEE 802.11. Oleh karena itu didukung banyak vendor.

**Standar Protokol**

Peralatan wireless yang biasa digunakan adalah menggunakan standar IEEE 802.11x, dimana x adalah sub dari:

**TEKNOLOGI ANTENA**

dB (decibel) : Adalah satuan faktor penguatan jika nilainya positif, dan kelemahan / redaman / loss jika nilainya negatif

Jika input = 1 watt, output = 100 watt maka terjadi penguatan 100 kali

Jika input = 100 watt, output = 50 watt maka terjadi redaman/loss ½ daya

Jika dinyatakan dalam dB :

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

$$G = 10 \log 50/100 = -3 \text{ dB} = \text{maka disebut redaman / loss } 3 \text{ dB}$$

dBW dan dBm adalah satuan level daya

dBW satuan level daya dengan referensi daya 1 watt

$$P(\text{dBW}) = 10 \text{ Log } P(\text{watt})/1 \text{ watt}$$

dBm satuan level daya dengan referensi daya 1 mW = 10<sup>-3</sup> watt

$$P(\text{dBm}) = 10 \text{ Log } P(\text{watt})/10^{-3} \text{ watt}$$

$$P(\text{dBW}) = 10 \text{ Log } 10 \text{ watt}/1 \text{ watt} = 10 \text{ Log } 10 = 10 \text{ dBW}$$

$$P(\text{dBW}) = 10 \text{ Log } 100 \text{ watt}/1 \text{ watt} = 10 \text{ Log } 100 = 20 \text{ dBW}$$

$$P(\text{dBW}) = 10 \text{ Log } 1000 \text{ watt} /1 \text{ watt} = 10 \text{ Log } 1000 = 30 \text{ dBW}$$

$$P(\text{dBm}) = 10 \text{ Log } 10/10^{-3} = 10 \text{ Log } 10^4 = 10*4 = 40 \text{ dBm}$$

$$P(\text{dBm}) = 10 \text{ Log } 100/10^{-3} = 10 \text{ Log } 10^5 = 10*5 = 50 \text{ dBm}$$

$$P(\text{dBm}) = 10 \text{ Log } 1000/10^{-3} = 10 \text{ Log } 10^6 = 10*6 = 60 \text{ dBm}$$

$$10 \text{ Watt} = 10 \text{ dBW} = 40 \text{ dBm}$$

100 Watt = 20 dBW = 50 dBm

1000 Watt = 30 dBW = 60 dBm

Terlihat bahwa dari dBW ke dBm terdapat selisih 30 dB sehingga dapat dirumuskan :

$$P \text{ (dBm)} = P \text{ (dBW)} + 30 \text{ atau, } P \text{ (dBW)} = P \text{ (dBm)} - 30$$

15 dBW = 15 + 30 = 45 dBm

60 dBm = 60 - 30 = 30 dBW

dBi satuan gain antenna dengan referensi antenna isotropis yang memiliki gain = 1

$$G \text{ (dBi)} = 10 \text{ Log } G_a/G_i = G_i = 1 = 10 \text{ log } G_a$$

Antena Colinear memiliki Gain 7 kali dibanding antenna isotropis.

Artinya dBi Gain antenna Colinear tersebut  $G = 10 \text{ log } 7 = 8.45 \text{ dBi}$

Antena Yagi memiliki gain 18 dBi

18 dB = Antilog 18/10 = 63.095 kali ~ 63 kali

Artinya gain antenna Yagi adalah 63 kali lebih besar dibandingkan antenna Isotropis

Sebuah Amplifier mempunyai gain = 20 dB, jika diberi input 10 dBm, output amplifier tersebut  $P_{out} \text{ (dBm)} = P_{in} \text{ (dBm)} + G = 10 + 20 = 30 \text{ dBm}$

Sebuah Amplifier dengan gain 30 dB, jika outputnya sebesar 45 dBm level inputnya  $P_{out} \text{ (dBm)} = P_{in} \text{ (dBm)} + G \implies P_{in} = P_{out} - G = 45 - 30 = 15 \text{ dBm}$

Output amplifier sebesar 30 dBm akan dilewatkan kabel dengan redaman / loss 2 dB. Artinya level sinyal setelah melewati kabel  $P_{out} = P_{in} - L = 30 - 2 = 28 \text{ dBm}$

Output RF amplifier sebesar 20 dBm akan diumpankan ke antenna parabolic dengan Gain = 15 dB melalui kabel pigtail yang memiliki redaman / Loss 2 dB. EIRP dari sinyal tersebut  $EIRP = P_o - L + G_a = 20 - 2 + 15 = 33 \text{ dBm}$

### JARAK TITIK FOCUS PARABOLA

$$F = D^2 / (16 * d)$$

F : Jarak titik focus dari center parabolic dish

D : Diameter

d : kedalaman (depth)

Parabolic dish dg D = 70 cm, d = 20 cm maka jarak titik focus dari center dish :

$$F = D^2 / (16 * d) = 70^2 / (16 * 20) = 15.3 \text{ cm}$$

Pada titik focus tsb dipasang ujung feeder. Untuk mendapatkan gain maksimum, atur posisi feeder maju / mundur sampai didapatkan sinyal maksimum.

### LEBAR BEAM / SUDUT PANCARAN (BEAMWIDTH) PARABOLA

$$BW = ((3 * 10^8 / f) * 57.29) / D * \sqrt{\eta}$$

BW : Beamwidth (deg)

f : frekuensi

d : diameter parabolic (m)

$\eta$  : Effisiensi antenna (0.5) kalo bagus, krn wajan pake aja : 0.35 ~ 0.4

Antena parabolic dg diameter (d) : 70 cm  
 Frekuensi : 2.4 Ghz =  $2.4 * 10^9 \text{ Hz}$  Effisiensi : 0.4.  
 $BW = ((3 * 10^8 / 2.4 * 10^9) * 57.29) / 0.7 * \sqrt{0.4} * 57.29 = 16.17 \text{ degrees}$

### GAIN ANTENA PARABOLA

$$G = 10 \text{ Log } \text{Eff} + 20 \text{ Log } f + 20 \text{ Log } D + 20.4$$

G : Gain antenna parabolic (dB) Eff : Efisiensi

f : frekuensi (GHz) D : Diameter (m)

Diameter (d) : 70 cm (=0.7m) Frekuensi (f) : 2.4 GHz Effisiensi : 0.4

$$G = 10 \text{ Log } 0.4 + 20 \text{ Log } 2.4 + 20 \text{ Log } 0.7 + 20.4 = 20.926 \text{ dB} \sim 21 \text{ dB}$$

Misalnya dalam praktek pembuatan hasilnya meleset 3 db :  $21 - 3 = 18 \text{ dB}$  (masih lumayan)

### REDAMAN RUANG BEBAS (FREE SPACE LOSS)

$$L_{fs} = 92.5 + 20 \text{ Log } d + 20 \text{ Log } f$$

$L_{fs}$  : Redaman ruang bebas / Free Space Loss (dB)

d : Jarak (km)

f : Frekuensi (GHz)

Akan dibuat jaringan dari rumah ke kantor dg frekuensi 2.4 GHz dan jarak 10 km. Artinya

redaman ruang bebas untuk jarak tersebut  $L_{fs} = 92.5 + 20 \text{ Log } 10 + 20 \text{ Log } 2.4 = 120 \text{ dB}$

### LINK BUDGET

Perhitungan link radio untuk menentukan apakah RF power yg dipancarkan station A memenuhi syarat minimum level yg diperlukan setelah diterima di station B, shg kedua station dapat berkomunikasi

Tx Power Station A : 20 dBm, Sensitivitas Receive station B : -83 dBm. Maka station A dan B dapat berkomunikasi jika TX Power yg dipancarkan station A setelah melewati freespace loss sesampai di station B levelnya -83 dBm atau lebih besar

Jika Rx Signal Level (RSL) di stasion B = - 70 dBm (>-83 dBm) maka A dan B dapat berkomunikasi. Jika RSL di station B = - 90 dBm (<-83 dBm) maka A dan B tidak dapat berkomunikasi

Diketahui parameter : Tx Power, Rx sensitivity, jarak kedua station, dan frekuensi, maka Redaman Ruang Bebas (Freespace Loss) dapat dihitung (berdasar jarak dan frekuensi), Untuk membuat sinyal dari A sampai ke B tinggal menentukan Gain antenna Tx (Gt) dan Gain Antena Rx (Gr).

Jarak rumah ke ISP = 10 km. Dibuat radio link dg frek 2.4 GHz menggunakan sepasang WLAN dg Tx Power = 15 dBm, Rx Sensitivity = -83 dBm. Antena parabolic yg digunakan di rumah  $G_t = 22 \text{ dB}$ , antenna yg di ISP  $G_r = 19 \text{ dB}$ . Loss / redaman saluran transmisi dari WLAN ke Antena diabaikan.

Artinya A dan B dapat berkomunikasi

$$L_{fs} = 92.5 + 20 \text{ Log } f + 20 \text{ Log } d = 92.5 + 20 \text{ Log } 2.4 + 20 \text{ Log } 10 = 120 \text{ dB}$$

$$RSL = T_x + G_t - L_{fs} + G_r = 15 + 22 - 120 + 19 = -64 \text{ dBm}$$

- Lihat RSL (-64 dBm) > Rx Sensitivity (-83 dBm)
- RSL sebesar 19 dB lebih besar dari level minimum yg diperlukan shg A dan B dapat berkomunikasi dg rate maksimum.
- Dalam praktek RSL 15 dB di atas Rx Sensitivity sudah cukup (disebut fading margin atau Sistem Operating Margin)

### CIRCULAR WAVEGUIDE

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

$$\text{Frekuensi terendah} = 3 \times 10^8 / \lambda_0 = 3 \times 10^8 / 3.4r$$

Kaleng susu dengan diameter 98 mm. Artinya frekuensi terendah yang dapat dilewatkan melalui kaleng tersebut  $r = D/2 = 98/2 = 46.5 \text{ mm} = 0.0465 \text{ m}$

$$\text{Frekuensi terendah} = 3 \times 10^8 / 3.4 \times 0.0465 = 1897533206.83 = 1897.5 \text{ MHz}$$

Kaleng susu di atas akan dibuat feeder untuk frekuensi 2437 MHz (Channel 6 Wifi) maka mountingnya adalah sebagai berikut :

$$\text{Jika } \lambda_g/4 \text{ dan } \lambda/4 \text{ maka } \lambda = 3 \times 10^8 / 2437 \times 10^6 = 123.1 \text{ mm}$$

$$\lambda/4 = 123.1 / 4 = 30.775 \text{ mm} \sim 30.5 \text{ mm}$$

$$\lambda_0 \text{ untuk kaleng diameter 98 mm adalah} = 3.4 r = 3.4 \times 46.5 = 158.1 \text{ mm}$$

$$\lambda_g = \frac{\lambda}{\sqrt{1 - (\lambda/\lambda_0)^2}}$$

$$(\lambda/\lambda_0)^2 = (123.1 / 158.1)^2 = 0.60625$$

$$1 - (\lambda/\lambda_0)^2 = 1 - 0.60625 = 0.39375$$

$$\sqrt{1 - (\lambda/\lambda_0)^2} = \sqrt{0.39375} = 0.6275$$

$$\lambda_g = 123.1 / 0.6275 = 196.1753 \text{ mm}$$

$$\lambda_g/4 = 196.1753 / 4 = 49 \text{ mm}$$

### MENGENAL PERANGKAT WIRELESS LAN (BERDASAR INTERFACE)

- Konektor untuk DC Power Supply
- Konektor RJ45 untuk kabel UTP
- Antena ada yg fix / detachable
- Tombol RESET (reset to factory default)
- LED power Indicator
- LED Link activity (LAN)

- LED WLAN

### WIRELESS DSL GATEWAY

- NAT
- Client Connection : Wired & Wireless
- Tdk ada mode sbg Client

Kabel UTP biasanya menggunakan hubungan cross. Ada produk WLAN tertentu yg dapat terhubung dg kabel UTP cross atau straight yg disebutkan dalam spesifikasinya.

### MODEL OPERASI

- Perlu 2 (dua) IP Address (untuk WLAN dan LAN adapter)
- Menggunakan Power Supply External
- Dapat menggunakan kabel UTP yang panjang untuk keperluan outdoor

### WLAN USB (USB WIFI ADAPTER)

- Kebanyakan berfungsi sbg client adapter
- Perlu 1 (satu) IP Address
- Power supply diambil dari port USB pada PC (tak perlu Power Supply tambahan)
- Dapat menggunakan USB Active Extension Cable untuk keperluan outdoor dengan panjang terbatas 4~5 segmen kabel (20 ~ 25 meter)
- Kabel USB Active Extension harganya lebih mahal dari kabel UTP dan agak sudah dicari.

### WLAN PCI CARD

- Kebanyakan berfungsi sbg Client
- Perlu 1(satu) IP Address
- Power WLAN dari slot PCI
- Jika antenanya akan ditaruh di luar gedung, perlu memperpanjang kabel coaxial ke antenna
- Kabel coaxial untuk frekuensi 2.4 GHz yang panjang selain mahal juga menimbulkan Loss / redaman sinyal RF

### ANTENA 2.4 GHZ

Beberapa Contoh Design Antena 2.4 GHz  
Kebanyakan antenna homebrew wifi yg ada di internet : antenna yagi, antenna kaleng (tincan antenna), antenna biquad, antenna helix, antenna slotted waveguide. Komponen yg selalu ada dlm design antenna-antena tsb : N-type Connector & pigtail

Dengan adanya N-type Connector dan Pigtail maka :

- Biaya beli konektor dan pigtail
- Perlu penyolderan
- Timbul Loss / redaman sinyal RF akibat sambungan yang tidak baik dan panjang kabel pigtail
- Timbul SWR jika saluran transmisi (pigtail) dengan antenna tidak match

Design antenna yang tidak memakai pigtail

Kemudahan yang didapat :

- Tidak memerlukan N-type connector dan pigtail sehingga menghemat biaya
- Tidak memerlukan pekerjaan penyolderan
- Tidak ada Loss / redaman sinyal RF
- Tidak ada urusan lagi dengan SWR

Antena WajanBolic

- Wajan : penggorengan, alat dapur buat masak
- Bolic : parabolic
- WajanBolic : Antena parabolic yg dibuat dari wajan

Karena berasal dari wajan maka kesempurnaannya tidak sebanding dg antenna parabolic yg sesungguhnya. Dalam workshop akan dibuat Antena WajanBolic dengan Wifi USB Adapter dengan pertimbangan :

- Tidak perlu pekerjaan penyolderan kabel dan konektor
- Tidak ada pekerjaan modifikasi pada system RF sehingga tidak perlu khawatir dengan masalah SWR
- Tidak perlu bongkar casing PC dalam instalasinya seperti jika menggunakan Wifi

PCI Adapter

- Tidak perlu power Supply external, karena power supply Wifi diambil dari port USB PC Desktop atau notebook sehingga memudahkan pada saat outdoor live test menggunakan notebook
- Operasional koneksi ke AP mudah

Beberapa kekurangan antenna WajanBolic :

- Karena berupa solid dish maka pengaruh angin cukup besar sehingga memerlukan mounting ke tower yang cukup kuat
- Untuk keperluan outdoor diperlukan USB Active Extension Cable beberapa segmen sehingga untuk panjang kabel tertentu harga kabel menjadi lebih mahal dari Wifi USB

**PERANCANGAN**

Antena Wave Guide sebenarnya bukanlah antenna, karena dia tidak melakukan penguatan melainkan hanya mengarahkan pancaran signal radio agar lebih fokus. Efek dari refleksi material dan fokus ini memang akhirnya menghasilkan semacam penguatan, namun itu bukanlah isu utama desain dari antenna ini.

Desain antenna yang sesungguhnya benar-benar memperhitungkan pencapaian semaksimal mungkin efek refleksi dan fokus demi menghasilkan penguatan pancaran sebagai isu utamanya. Antena Wave guide modifikasi, (misalnya dengan Cone atau Reflector) adalah sebuah eksperimentasi untuk mencapai desain antenna yang sesungguhnya.

1. Membeli kaleng dengan profil dimensi yang sesuai (dalam contoh, kaleng bekas Quaker Outmeal, kaleng susu ukuran 400 gr, Twister Stick Snack, kaleng buah produk china)
2. Perhitungan/rumus Jumper Cable (kelipatan):  

$$(3 \times 10^8 \frac{\text{rambatan sinyal di udara}}{\text{frekuensi \{khz\}}}) \times 0.92 \{\text{koefisien kabel}\} = \text{mm}$$
3. Membersihkan kaleng dan meratakan mulut kaleng (bekas tutup)
4. Mengukur profil (diameter & panjang/tinggi) kaleng, masukkan ke

kalkulator web untuk menentukan titik wave guide dan penguatannya

5. Mengukur jarak titik wave guide dari dasar antenna (gunakan kalkulator web)
6. Menyiapkan N Female Panel Mount connector dan membuat Wave Guide sesuai hasil kalkulasi dimensi kaleng dan frekuensi
7. Ukur dan bor titik wave guide dan lubang baut dudukan N Female Panel Mount connector
8. Mengupas inner tembaga kabel CNT/LMR-200 (50 Ohm) untuk Wave Guide
9. Solder tembaga inner Wave Guide ke N Female Panel Mount connector
10. Pasang Wave Guide yang sudah tersolder di N Female Panel Mount connector ke lubang titik Wave Guide di kaleng
11. Baut N Female Panel Mount connector ke kaleng dan tutup dengan rubber silicon sebagai pelindung dari kebocoran air
12. Bor dasar kaleng untuk memasang klem mounting ke tower atau dudukan antenna. Solusi lain menggunakan besi plat untuk stang kaleng (lihat foto)
13. Memotong kabel RG-8 9913/CNT/LMR-400 (50 Ohm) untuk jumper dengan panjang kelipatan 11,5 cm (lihat rumus perhitungan cable balancing)
14. Pasangkan N Male atau N Female connector (sesuai kebutuhan) ke jumper
15. Lindungi sambungan connector dengan rubber silicon dan selang bakar
16. Test antenna dengan teknik War Driving dengan software Site Survey seperti Netstumbler:  
<http://www.netstumbler.com/downloads>
17. Sebelum melakukan instalasi gunakan perhitungan berikut untuk menentukan kondisi Link Budget Calculator:  
<http://www.satsig.net/link-budget.htm>
18. Software untuk kalkulasi site survey:  
<http://www.cplus.org/rmw/english1.html>
19. Bandingkan gain antenna Wave Guide dengan antenna eksisting link yang ada
20. Pasang antenna di tower/pipa dan lakukan

pointing sampai maksimal dan siap digunakan. Perhatikan aspek cuaca untuk keselamatan antena dan radio.

## IMPLEMENTASI

1. Rakit dulu antena wajan yang telah siap di pakai
2. Lengkapi peralatannya seperti :
  - RJ45 secukupnya
  - Kabel UTP secukupnya sampe di atas tiang paling atas
  - Kabel Listrik secukupnya plus konektornya
  - Crimping tool
  - Tester (kalo ada) memastikan kabel UTP yang telah di pasang RJ45 telah OK
  - BOX buat meletakkan Access Point di atas, dapat menggunakan tupper ware (tempat kue yang gak ke pake)
  - Solasi / lakban secukupnya
  - Tiang yang agak tinggi secukupnya, untuk menaruh antena Wajan Bolic di atas atap (kalo tempat anda tinggi, cukup pipa paralon aja)
3. Pastikan Kabel UTP ujung satu dan ujung lainnya telah terkoneksi semua.
4. Pasangkan Pigtail ke Pipa yang telah terpasang N konektor (N Female), dan ujung lainnya ke Radio (akses poin).
5. Pasangkan UTP yang telah di pasang RJ45, ujung satunya ke Radio (akses poin) yang telah di masukkan ke dalam tupper ware (tempat kue / box apa saja yang ada), dan ujung lainnya masuk ke lancard komputer
6. Bawa keatas radio ama wajanbolic nya pasang di tiang untuk melakukan wardriving, pastikan dalam keadaan dan posisi yang Line Of Sight.
7. Putar ke kanan dan kekiri untuk pointing ke signal yang terbaik yang ingin di tuju setelah itu koneksikan.

## KESIMPULAN

1. Antena dengan bahan utama wajan untuk pembuatan antena wajanbolic, dapat dibuat dengan mudah serta murah, dan dapat digunakan atau dimanfaatkan sebagai antena jaringan RT RW net.
2. Dapat dibuat dengan mudah dan murah karena semua peralatan yang digunakan dapat dengan mudah didapatkan atau dibeli dengan harga juga cukup murah dibandingkan dengan membeli antenna bermerk yang sudah jadi.
3. Antena wajanbolic dapat menerima sinyal dari akses point yang ada disekitarnya dengan jarak hingga sampai 5 km.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Milis forum.rtrw.net
2. Purbo, O. W, *Practical Guide To Build A Wifi Infrastructure*.
3. <http://flakey.info/antena/waveguide>
4. <http://jaylangkung.com>
5. <http://www.cplus.org/rmw/english1.html>
6. <http://www.csgnetwork.com/antenawncalc.html>
7. <http://www.indoforum.org/showthread.php>
8. <http://www.king.igs.net/~karc/projects/antena.htm>
9. <http://www.lincomatic.com/wireless/index.html>
10. <http://www.netstumbler.com/downloads>
11. <http://www.satsig.net/link-budget.htm>
12. <http://www.saunalahti.fi/elepal/antena2.html>
13. <http://www.saunalahti.fi/elepal/antena2calc.php>
14. <http://www.turnpoint.net/wireless/cantenahowto.html>
15. [http://www.swisswireless.org/wlan\\_calc\\_en.html](http://www.swisswireless.org/wlan_calc_en.html)