

RANCANG BANGUN ANTENA DALAM PENINGKATAN SINYAL GSM DI DESA TEBANG KACANG MELALUI INTERFACE WAJAN BOLIC PADA DUA TIPE HORN YANG BERBEDA

Agus Nur Wahid ¹⁾, Dedy Suryadi ²⁾, F.Trias Pontia W ³⁾, Fitri Imansyah ⁴⁾

^{1,2,3)}Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak

Email: agusnurwahidst@gmail.com¹⁾, dedi.suryadi@ee.untan.ac.id²⁾, trias.pontia@ee.untan.ac.id³⁾

fitri.imansyah@ee.untan.ac.id⁴⁾

ABSTRAK

Antena wajan bolic digunakan sebagai penguat sinyal GSM yang bekerja pada frekuensi 1,8 GHz dengan dua tipe *horn* yang berbeda yaitu *aluminium foil* dan *copper foil* yang bekerja sangat efektif sebagai penguat sinyal GSM. Pada Tugas Akhir ini menguraikan tentang proses perancangan, perhitungan, pembuatan dan analisis QoS antena wajan bolic dengan tujuan untuk memperkuat daya tangkap sinyal GSM terhadap modem USB. Rancangan antena wajan bolic terdiri dari sebuah *reflector* dan dibuat dua jenis *horn*, dengan tujuan untuk menaikkan daya tangkap sinyal GSM. Antena wajan bolic yang dirancang dengan spesifikasi lebar diameter *reflector* $d = 50$ cm, panjang *horn* dari masing-masing jenis $P = 19$ cm dan memiliki berat $m = 1,1$ Kg. Berdasarkan hasil pengujian di Desa Tebang Kacang, Dusun Wonosari, Parit Wonosari 2 pada jarak 2,16 Km dan 3,14 Km diperoleh hasil penguatan sinyal GSM terbaik dari antena wajan bolic tipe *horn aluminium foil* dengan nilai SINR 21 dBm dan tanpa antena nilai SINR 17 dBm sehingga memiliki kenaikan nilai SINR sebesar 4 dBm yang diukur pada jarak 2,16 Km dalam keadaan LOS. Sedangkan pada jarak 3,4 KM dalam keadaan NLOS diperoleh hasil penguatan sinyal GSM terbaik dari antena wajan bolic tipe *horn aluminium foil* dengan nilai SINR 18 dBm dan tanpa antena modem USB tidak dapat dikoneksikan, sehingga kenaikan nilai SINR sebesar 18 dBm yang diukur pada jarak 2,16 Km pada keadaan NLOS.

Kata kunci: *Antena Wajan Bolic, Horn, Signal GSM, QoS, LOS, NLOS*

1. PENDAHULUAN

Dalam perkembangan teknologi zaman ini kemajuan Teknologi Informasi (TI) mengalami perkembangan yang sangat pesat khususnya pada jaringan internet yang merupakan singkatan dari *Interconnection Networking*. Internet adalah jaringan atau sistem pada jaringan komputer yang saling berhubungan dengan menggunakan *System Global Transmission Control Protocol/Internet Protocol Suite* (TCP/IP) sebagai protokol pertukaran paket untuk melayani pengguna di seluruh dunia (Alif Fariono, 2019). Perkembangan teknologi internet dirasakan sangat menunjang pada efektifitas dan efisiensi kerja bagi para pemakai. Hal ini dirasakan oleh para *user*. Dengan kata lain saat ini jaringan internet telah mampu memberikan kontribusi yang besar bagi kehidupan masyarakat modern. Akan tetapi perkembangan informasi tersebut tidak bisa dirasakan oleh masyarakat yang tinggal dalam area *blankspot*.

Permasalahan tersebut diharapkan dapat diselesaikan dengan menggunakan antena penguat sinyal GSM. Antena wajan bolic adalah sebuah antena nirkabel yang terbuat dari wajan yang telah dimodifikasi sehingga dapat digunakan untuk memperkuat sinyal GSM, selain itu dengan biaya yang relatif murah yang dapat dibangun di setiap rumah.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah membangun terciptanya desa yang berbasis Teknologi Informasi dan membuat antena wajan bolic sebagai penguat sinyal GSM pada daerah yang lemah sinyal seluler hingga *blankspot* salah satunya pada Desa Tebang Kacang, Dusun Wonosari 2, Parit Wonosari 2, dalam

meningkatkan pelayanan komunikasi berbasis internet. Atas dasar permasalahan tersebut didalam skripsi ini yang akan dibahas adalah bagaimana rancang bangun antena wajan bolic dengan dua tipe *horn* yang berbeda dalam peningkatan sinyal GSM di Desa Tebang Kacang melalui *interface* wajan bolic.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian sebelumnya yang berhubungan pada antena wajan bolic beserta buku literatur. Untuk dapat dijadikan sebagai bahan masukan guna ketepatan pelaksanaan diuraikan sebagai berikut :

Molin Adiyanto, (2008) dalam penelitiannya yang berjudul “Pembuatan Antena Wajan Bolic” membahas tentang pembuatan antena wajan bolic untuk Line of Sight (LOS) yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz untuk jaringan WLAN. Antena wajan bolic di buat sebanyak 2 macam dengan diameter yang berbeda yaitu 50 cm dan 60 cm. Kemudian dilakukan analisa terhadap pola radiasi, gain, polarisasi, dan directivity.

Muslim, (2008) dalam penelitiannya yang berjudul “Pemanfaatan Wajan untuk Antena Wifi” dapat diangkat rumusan masalahnya adalah bagaimana cara 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 bolic, dan dapat dibuat dengan mudah serta murah, serta diharapkan pengguna antena wajan bolic 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.

Ramadhan, (2009) meneliti tentang “Internet dengan wajan bolic” yang menitik beratkan pada antenna wajan bolic untuk Line of Sight (LoS) yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz untuk jaringan wireless LAN. Antena ini menggunakan reflektor dari wajan, dengan waveguide dari pipa paralon yang dilapisi dengan aluminium foil, dan penerima sinyal menggunakan wireless USB (Universal Serial Bus) adapter. Dari hasil pengukuran dan analisis diperoleh hasil bahwa antenna wajan bolic adalah antenna directional yang mempunyai keterarahan sinyal. Mempunyai nilai gain sebesar 11,15 dBi. Mempunyai polarisasi yang sejajar dengan antenna pemancar.

Ichsyah Nafik, Yuniarto (2012), dalam penelitian berjudul “Rancang Bangun Antenna Wajan Bolic dengan diameter 46 centimeter Pada Frekuensi 1900 Mhz untuk memperkuat penerimaan sinyal WCDMA” dengan kesimpulan : Antena wajan bolic 46 centimeter ini mempunyai nilai gain sebesar ± 16 dB pada jarak 2-3 km antara antenna pemancar (Base Station) dan antenna penerima, Antena wajan bolic adalah antenna directional yang mempunyai keterarahan sinyal. Dalam aplikasi penggunaannya antenna wajan bolic harus dalam kondisi Line of Sight (LoS) antara antenna pemancar (Base Station) dan antenna penerima.

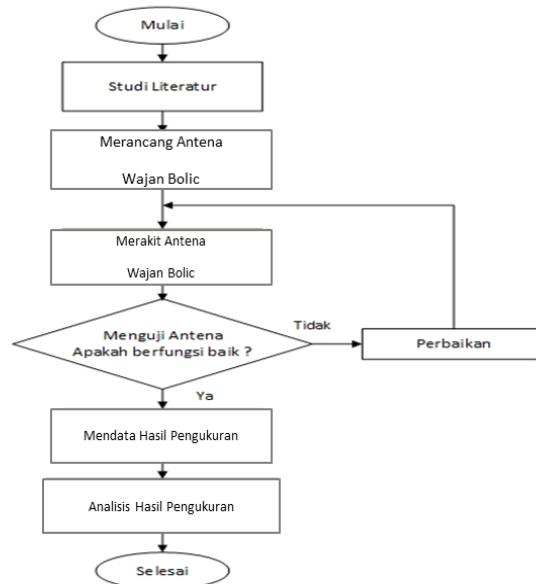
Yurandi, (2013) Dalam penelitian ini membahas tentang bagaimana merancang sebuah reflektor untuk frekuensi 2,4 Ghz dan bagaimana memuat reflektor antenna yang menghasilkan performansi gain yang optimal. Solusinya adalah menghitung dengan cermat dan ketelitian terhadap beberapa variable. Wajan bolic secara umum terdiri atas reflektor dan waveguide. Jadi diperlukan perhitungan untuk memperhitungkan parameternya yang berupa titik fokus reflektor, panjang gelombang radio di udara, panjang gelombang radio didalam waveguide, diameter pipa, posisi USB (Universal Serial Bus) adapter, panjang pipa yang dilapisi aluminium, panjang pipa keseluruhan dan jarak minimum.

Bayu Nur Huda (2014), dalam penelitian yang berjudul “Pembuatan Dan Analisis Perbandingan Kinerja Wajan Bolic Dan Antena Kaleng Dalam Menangkap Sinyal Wifi” rumusan masalah seperti perbandingan kuat sinyal, kerugian ketika menemui obstacle pohon, gain, serta dari wajan bolic dan antenna kaleng.

Dari beberapa tinjauan pustaka yang telah di paparkan diatas, penelitian yang akan saya lakukan adalah rancang bangun antenna dalam peningkatan sinyal GSM di Desa Tebang Kacang melalui interface wajan bolic, dengan menguji pingtest (untuk konektivitas), kualitas daya terima sinyal (Signal Strength), download speed, upload speed, troughput, delay ,jitter dan packet loss.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini akan dirancang antenna wajan bolic dengan dua tipe horn yang berbeda, yang beroperasi pada frekuensi 1,8 GHz untuk diaplikasikan pada penguat sinyal GSM di Desa Tebang Kacang, Dusun Wonosari, Parit Wonosari 2. khususnya pada bidang internet..Langkah – langkah penelitian yang dilakukan oleh penulis dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

1) Perancangan Wajan Bolic

Antena yang akan dirancang pada Tugas Akhir ini adalah antenna wajan bolic dengan frekuensi kerja 1,8 GHz.

a) Fokus Bolic Pada Aluminium Foil

Fokus bolic adalah bagian dari *horn* yang tidak di bungkus oleh *aluminium foil* agar sinyal yang di pantulkan oleh *reflector* dapat menembus *horn* tersebut.

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

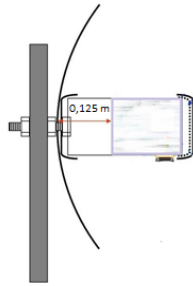
Dimana :

D = diameter *reflector* (m)
d = kedalaman *reflector* (m)
F = fokus bolic (m)

Maka didapat:

$$F = \frac{0,5^2}{16 \times 0,125} = 0,125 \text{ m}$$

Dari perhitungan di atas didapat nilai fokus bolic yang tidak akan dibungkus *aluminium foil* pada bagian *horn* yang digunakan pada antenna wajan bolic seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2, ukuran fokus bolic inilah yang akan digunakan sebagai rancangan awal antenna wajan bolic.



Gambar 2. Titik Fokus Antena Wajan Bolic

Gambar 2, merupakan gambar fokus bolic, dimana nilai ukuran fokus bolic yaitu 0,125 m.

b) **Panjang Gelombnag Radio**

Panjang gelombang adalah jarak gelombang radio yang akan melakukan perjalanan selama satu siklus.

$$\lambda = \frac{c}{f} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

C = kecepatan cahaya di udara (3×10^8 m/detik)

f = frekuensi yang digunakan (1,8 GHz)

λ = Panjang Gelombang Radio (m)

Maka didapat :

$$\lambda = \frac{3 \times 10^8}{1,8 \times 10^9} = 0,1667 \text{ m}$$

c) **Diameter Horn**

Diameter *feed horn* yang berfungsi sebagai tempat masuknya sinyal gelombang elektromagnetik yang berasal dari pantulan *reflector*.

$$0,6\lambda < D < 0,75\lambda \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

λ = panjang gelombang radio (m)

D = Diameter *Horn* (m)

Maka didapat:

$$0,6\lambda < D < 0,75\lambda$$

$$0,6 * 0,1667 \text{ m} < D < 0,75 * 0,1667 \text{ m}$$

$$0,10002 \text{ m} < D < 0,125025 \text{ m}$$

$$0,1 \text{ m} < D < 0,125 \text{ m}$$

Dari perhitungan di atas didapat nilai diameter *horn* yang akan digunakan pada bagian *horn*. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diameter *Horn*

Gambar 3, merupakan gambar diameter *horn*, dimana ukuran diameter *horn* tersebut dengan rentan nilai minimal 0,1 m hingga maksimal 0,125 m.

d) **Panjang Guide Wavelength**

Panjang *guide wavelength* adalah jumlah gelombang yang melewati titik fokus dalam jumlah waktu tertentu yang terjadi di dalam *horn*.

$$\lambda_g = \frac{\lambda}{\sqrt{1 - \left(\frac{\lambda}{1,706 D}\right)^2}} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana :

λ = panjang gelombang radio (m)

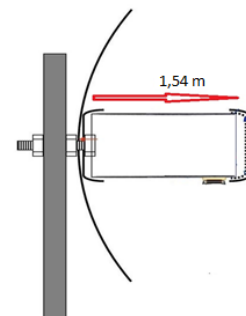
D = diameter *horn* (m)

λ_g = panjang *guide wavelength* (m)

Maka didapat:

$$\begin{aligned} \lambda_g &= \frac{0,125}{\sqrt{1 - \left(\frac{0,125}{1,706 * 0,125}\right)^2}} \\ \lambda_g &= \frac{0,125}{\sqrt{0,00656}} \\ \lambda_g &= \frac{0,125}{0,081} \\ \lambda_g &= 1,54 \text{ m} \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas didapat nilai panjang *guide wavelength* yang akan digunakan pada bagian *horn*. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4, panjang *guide wavelength* inilah yang akan digunakan sebagai rancangan antena wajan bolic.



Gambar 4. Panjang *Guide Wavelength*

Gambar 4, merupakan nilai panjang *guide wavelength* yaitu sebesar 1,54 m.

e) **Posisi Modem USB**

Posisi modem USB adalah posisi dimana kita akan meletakkan Modem USB pada *horn* yang akan di lubangi.

$$S = \frac{\lambda_g}{4} \dots \dots \dots (5)$$

Dimana :

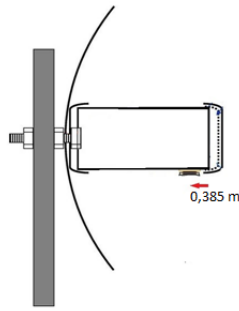
λ_g = panjang *guide wavelength* (m)

S = posisi modem USB (m)

Maka didapat :

$$S = \frac{1,54}{4} = 0,385 \text{ m}$$

Dari perhitungan di atas didapat nilai dari posisi modem USB yang akan digunakan ditempatkan pada bagian *horn*. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Posisi USB Pada *Horn*

Gambar 5 merupakan posisi USB pada *horn*, yaitu terletak pada 0,385 m.

f) **Panjang *horn* yang dibungkus *aluminium foil* ataupun *copper foil***

Panjang *horn aluminium foil* atau *copper foil* adalah bagian dari *horn* yang akan dibungkus oleh *aluminium foil* atau *copper foil* agar gelombang elektromagnetik yang masuk di dalam *horn* nantinya tidak akan keluar dan fokus mengenai modem USB.

$$L = \frac{3}{4} \times \lambda g \dots \dots \dots (6)$$

Dimana :

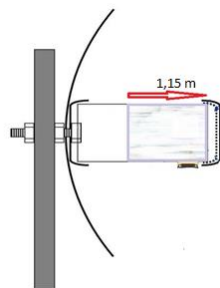
λg = panjang *guide wavelength* (m)

L = panjang pembungkus *horn* (m)

Maka didapat:

$$L = \frac{3}{4} \times 1,54 = 1,15 \text{ m}$$

Dari perhitungan di atas didapat nilai panjang pembungkus *horn* yang akan digunakan pada bagian *horn*. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Pembungkus *Horn*

Gambar 6, merupakan panjang pembungkus *horn* menggunakan *aluminium foil* atau *copper foil*, yaitu sebesar pada 1,15 m.

g) **Panjang total *horn***

Panjang total adalah panjang keseluruhan *horn* dari yang menempel pada *reflector* hingga kebagian sisi lain ujung *aluminium foil*.

$$P_{tot} = \lambda g + \frac{1}{4} \lambda g \dots \dots \dots (7)$$

Dimana :

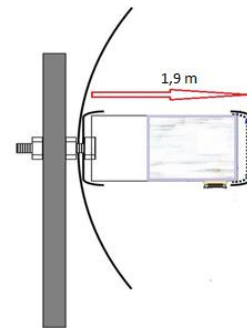
λg = panjang *guide wavelength* (m)

P_{tot} = panjang total *horn*

Maka didapat :

$$P_{tot} = 1,54 + \frac{1}{4} 1,54 = 1,9 \text{ m}$$

Dari perhitungan di atas didapat nilai panjang total keseluruhan *horn*. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Panjang Total *Horn* Yang Menempel Pada *Reflector*

Gambar 7, merupakan nilai panjang total *horn* yang menempel pada *reflector* yaitu sebesar pada 1,9 m.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil dari rata-rata pengukuran dari *signal strength* pada jarak 2,16 Km dan pada jarak 3,4 Km adalah sebagai berikut:

A. **Pengukuran *Signal Strength* pada Jarak 2,16 Km**

Hasil pengukuran antenna berdasarkan *signal strength* pada jarak 2,16 Km dalam keadaan LOS dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Pengukuran Berdasarkan *Signal Strength* Pada Jarak 2,16 Km

No	Jenis Pengukuran	Software BLAZZ Connect	
		Network Mode	Signal Strength
1	Modem USB	3/4G	17 dBm
2	Antena Wajan Bolic Horn <i>Aluminium Foil</i>	3/4G	21 dBm
3	Antena Wajan Bolic Horn <i>Copper Foil</i>	3/4G	19 dBm

Sumber: Data Hasil Pengukuran Lapangan

Berdasarkan Tabel 1. Nilai *signal strength* yang berbeda-beda dari setiap jenis pengukuran, yang dapat disimpulkan bahwa antenna wajan bolic berpengaruh terhadap penguatan sinyal GSM. Dan adapun kualitas sinyal yang paling baik yaitu pada modem USB yang menggunakan antenna wajan bolic tipe *horn aluminium foil* dengan jenis jaringan 3/4G dan nilai SINR sebesar 21 dBm dan berdasarkan standar TIPON adalah sangat bagus.

B. **Pengukuran *Signal Strength* Pada Jarak 3,4 Km**

Hasil pengukuran antenna berdasarkan *signal strength* pada jarak 3,14 Km dalam keadaan NLOS dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Pengukuran Berdasarkan *Signal Strength* Pada Jarak 3,4 Km

No	Jenis Pengukuran	Paket yang dikirim	Nilai Time			Paket Loss (%)
			Min (ms)	Max (ms)	Ave (ms)	
1	Modem USB	30	Not find	Not find	Not find	100
2	Antena Wajan Bolic Horn Aluminium Foil	30	68	2228	225	23
3	Antena Wajan Bolic Horn Copper Foil	30	184	2520	560	26

Sumber: Data Hasil Pengukuran Lapangan

Berdasarkan Tabel 2. Nilai *signal strength* yang berbeda-beda dari setiap jenis pengukuran, yang dapat disimpulkan bahwa antena wajan bolic berpengaruh terhadap penguatan sinyal GSM. Dan adapun kualitas sinyal yang paling baik yaitu pada modem USB yang menggunakan antena wajan bolic tipe *horn aluminium foil* dengan jenis jaringan 3/4G dan nilai SINR sebesar 18 dBm dan berdasarkan standar TIPON adalah sangat bagus.

C. Pengukuran Menggunakan CMD Pada Jarak 2,16 Km

Hasil pengukuran antena berdasarkan CMD pada jarak 2,16 Km dalam keadaan LOS dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Rata-Rata Pengukuran Menggunakan CMD Pada Jarak 2,16 Km

No	Jenis Pengukuran	Paket yang dikirim	Nilai Time			Paket Loss (%)
			Min (ms)	Max (ms)	Ave (ms)	
1	Modem USB	60	64	1038	107	1
2	Antena Wajan Bolic Horn Aluminium Foil	60	73	87,3	75,7	1
3	Antena Wajan Bolic Horn Copper Foil	60	70,7	300,3	94	0,6

Sumber: Data Hasil Pengukuran Lapangan

Berdasarkan Tabel 3. Perbandingan nilai *time minimum, maximum, average* dan *paket loss* dari setiap jenis pengukuran, yang dapat disimpulkan antena wajan bolic berpengaruh terhadap penguatan sinyal GSM khususnya pada nilai time dalam mengakses internet sehingga disarankan untuk menggunakan antena wajan bolic tipe *horn aluminium foil* sebagai penguat sinyal karena memiliki kualitas *nilai time* paling baik di antara jenis pengukuran yang lain. Ditunjukkan dengan nilai rata-rata *minimum* 73 ms, *maksimum* 87,3 ms dan *average* 74,7 serta *paket loss* 1 % yang berdasarkan standar TIPON adalah sangat bagus dengan nilai yang paling stabil dibandingkan dengan dua pengukuran yang telah dilakukan dengan menggunakan modem USB saja

dan

No	Jenis Pengukuran	Software BLAZZ Connect	
		Network Mode	Signal Strength
1	Modem USB	-	-
2	Antena Wajan Bolic Horn Aluminium Foil	3/4G	18 dBm
3	Antena Wajan Bolic Horn Copper Foil	UMTS	6 dBm

dengan Modem USB dengan menggunakan antena wajan bolic tipe *horn copper foil*.

D. Pengukuran Menggunakan CMD Pada Jarak 3,4 Km

Hasil pengukuran antena berdasarkan CMD pada jarak 3,4 Km dalam keadaan NLOS dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Rata-Rata Pengukuran Menggunakan CMD Pada Jarak 3,4 Km

Sumber: Data Hasil Pengukuran Lapangan

Berdasarkan Tabel 4. Perbandingan nilai *time minimum, maximum, average* dan *paket Loss* dari setiap jenis pengukuran, yang dapat disimpulkan bahwa antena wajan bolic berpengaruh terhadap penguatan sinyal GSM khususnya pada nilai time dalam mengakses internet sehingga disarankan untuk menggunakan antena wajan bolic tipe *horn aluminium foil* sebagai penguat sinyal karena memiliki kualitas *nilai time* paling baik di antara jenis pengukuran yang lain. Ditunjukkan dengan nilai rata-rata *minimum* 68,7 ms, *maksimum* 2228,7 ms dan *average* 225,7 serta *paket Loss* 23 % dan berdasarkan standar TIPON adalah sangat buruk.

E. Pengukuran Menggunakan Software SpeedTest Pada Jarak 2,16 Km

Hasil pengukuran antena berdasarkan *software SpeedTest* pada jarak 2,16 Km dalam keadaan LOS dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Pengukuran Menggunakan Software SpeedTest Pada Jarak 2,16 Km

No	Jenis Pengukuran	Software SpeedTest	
		Download	Upload
1	Modem USB	6,23 MBps	8,47 MBps
2	Antena Wajan Bolic Horn Aluminium Foil	7,95 MBps	6,39 MBps
3	Antena Wajan Bolic Horn Copper Foil	5,09 MBps	9,88 MBps

Sumber: Data Hasil Pengukuran Lapangan

Berdasarkan Tabel 5. Perbandingan nilai *download* dan *upload* dari setiap jenis pengukuran, yang dapat disimpulkan bahwa antena wajan bolic berpengaruh terhadap penguatan sinyal GSM khususnya pada *upload* dan *download* yang dilakukan pada aplikasi *SpeedTest*, untuk nilai *Download* yang paling besar adalah antena wajan bolic tipe *horn aluminium foil* yaitu 7,95 MBps sedangkan pada *upload* adalah antena wajan bolic tipe *horn copper foil* yaitu 9,88 MBps.

F. Pengukuran Menggunakan Software SpeedTest Pada Jarak 3,4 Km

Hasil pengukuran antenna berdasarkan software SpeedTest pada jarak 3,4 Km dalam keadaan NLOS dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi Pengukuran Menggunakan Software SpeedTest Pada Jarak 3,4 Km

No	Jenis Pengukuran	Software SpeedTest	
		Download	Upload
1	Modem USB	Not connect	Not connect
2	Antena Wajan bolic Horn Alumunium Foil	Connecting	Connecting
3	Antena Wajan Bolic Horn Copper Foil	Connecting	Connecting

Sumber: Data Hasil Pengukuran Lapangan

Berdasarkan Tabel 6. Pada jarak 3,1 Km dengan menggunakan modem USB saja tidak dapat terkoneksi internet, sedangkan dengan modem USB menggunakan antenna wajan bolic dengan tipe *horn alumunium foil* dan *horn copper foil* dapat terkoneksi dengan internet. akan tetapi dalam aplikasi SpeedTest harus memiliki kuat sinyal GSM yang baik dan stabil dalam setiap melakukan pengukuran dengan SpeedTest akan tetapi sinyal GSM yang di hasilkan pada tipe *horn alumunium foil* tidak stabil dan pada tipe *horn copper foil* sinyal GSM yang dihasilkan lemah sehingga hasil yang didapatkan pada saat pengukuran adalah *connecting* hingga mengakibatkan gagal saat pengukuran kececepatan *download* maupun *upload* pada software SpeedTest.

G. Analisa Throughput dan Packet Loss

Throughput adalah Jumlah total semua paket data yang sukses di terima melalui media *transmisi* jaringan. *Bandwidth* lebih bersifat statis sedangkan *throughput* sifatnya adalah dinamis tergantung trafik yang sedang terjadi. Aspek utama *throughput* adalah ketersediaan *bandwidth* yang cukup untuk menjalankan aplikasi. Hal ini menentukan besarnya trafik yang dapat diperoleh suatu aplikasi saat melewati jaringan. Semakin tinggi nilai *throughput*, maka jaringan memiliki performa yang lebih baik. Nilai *throughput* untuk masing-masing pengukuran dapat dilihat pada Tabel 7. *Packet Loss* adalah parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket data yang hilang pada saat melakukan transmisi data di dalam jaringan. Pada implementasinya, jaringan yang bagus sebaiknya memiliki nilai *packet loss* yang *minimum*. Nilai *packet loss* untuk masing-masing pengukuran dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Pengukuran Troughput Dan Paket Loss dengan Software Wireshark.

No	Pengukuran	Jenis Pengukuran	Jarak (Km)	Toughput (KBps)	Paket Loss (%)
1	Tanpa Antena	Modem USB	2,16	9	32
2	Menggunakan Antena	Antena Wajan bolic		125,5	3,5

	Wajan Bolic Horn Alumunium Foil	Horn Alumunium Foil			
3	Menggunakan Antena Wajan Bolic Horn Copper Foil	Antena Wajan Bolic Horn Copper Foil		78,1	0
4	Tanpa Antena	Modem USB		-	100
5	Menggunakan Antena Wajan Bolic Horn Alumunium Foil	Antena Wajan bolic Horn Alumunium Foil	3,4	49	74,2
6	Menggunakan Antena Wajan Bolic Horn Copper Foil	Antena Wajan Bolic Horn Copper Foil		3,9	91,6

Sumber: Data Hasil Pengukuran Lapangan

Berdasarkan Tabel 7. Nilai *throughput* dan *packet loss* dari pengukuran pada jarak 2,16 Km dalam keadaan LOS pada pengukuran dengan video *streaming* menunjukkan bahwa koneksi jaringan internet bagus adalah modem USB dengan antenna wajan bolic tipe *horn copper foil* hal ini dapat dilihat dari nilai *throughput* sebesar 78,1 KBps dengan jumlah *packet loss* 0 % dan modem USB modem USB dengan antenna wajan bolic tipe *horn copper foil* hal ini dapat dilihat dari nilai *throughput* sebesar 125,5 KBps dengan jumlah *packet loss* 3,5 %.

Berdasarkan Tabel 7. Nilai *throughput* dan *packet loss* dari pengukuran pada jarak 3,4 Km pada pengukuran melakukan akses internet menunjukkan bahwa koneksi jaringan internet yang paling bagus adalah dengan antenna wajan bolic tipe *horn alumunum foil* hal ini dapat dilihat dari nilai *throughput* sebesar 49 KBps dengan jumlah *packet loss* 74,2 %.

H. Analisa Delay dan Jitter

Delay adalah waktu tunda yang dibutuhkan suatu paket data yang di kirim oleh sumber untuk mencapai tujuan, karena adanya antrian, atau mengambil rute lain untuk menghindari kemacetan. Dalam layanan jaringan internet video *streaming*, *delay* merupakan salah satu permasalahan yang harus diperhitungkan karena kualitas gambar dan suara sangat tergantung dari *delay* yang terjadi. Semakin tinggi nilai *delay*, semakin lama juga proses tampilan video *streaming* yang terlihat pada perangkat.

Jitter merupakan variasi *delay* (perbedaan selang waktu) antar paket data, yang disebabkan oleh panjangnya antrian pada saat pengolahan data yang terjadi pada jaringan. Untuk mendapatkan nilai QoS yang baik, nilai *jitter* harus di jaga seminimum mungkin. Nilai *delay* dan *jitter* untuk masing-masing pengukuran dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Pengukuran Delay Dan Jitter Dengan Menggunakan Software Wireshark.

No	Pengukuran	Jenis Pengukuran	Jarak (Km)	Delay (ms)	Jitter (ms)

1	Tanpa Antena	Modem USB	2,16	1233	1217,99
2	Menggunakan Antena Wajan Bolic Horn Alumunium Foil	Antena Wajan Bolic Horn Alumunium Foil	2,16	447	445
3	Menggunakan Antena Wajan Bolic Horn Copper Foil	Antena Wajan Bolic Horn Copper Foil	2,16	172	171,98
4	Tanpa Antena	Modem USB	3,4	-	-
5	Menggunakan Antena Wajan Bolic Horn Alumunium Foil	Antena Wajan Bolic Horn Alumunium Foil	3,4	389,8	388,7
6	Menggunakan Antena Wajan Bolic Horn Copper Foil	Antena Wajan Bolic Horn Copper Foil	3,4	6423,7	6396,7

Sumber: Data Hasil Pengukuran Lapangan

Berdasarkan Tabel 8. Nilai *delay* dan *jitter* dari pengukuran pada jarak 2,16 Km pada pengukuran melakukan akses internet menunjukkan bahwa koneksi jaringan internet pada saat menonton video streaming yang paling bagus adalah dengan antena wajan bolic tipe *horn copper foil* hal ini dapat dilihat dari nilai *delay* sebesar 172,3 ms dengan jumlah *jitter* 171,98 ms dan berdasarkan standar TIPON adalah baik.

Berdasarkan Tabel 8. Nilai *delay* dan *jitter* dari pengukuran pada jarak 3,4 Km pada pengukuran melakukan akses internet menunjukkan bahwa koneksi jaringan internet yang paling bagus adalah dengan antena wajan bolic tipe *horn alumunium foil* hal ini dapat dilihat dari nilai *delay* sebesar 389,8 ms (standar TIPON normal) dengan jumlah *jitter* 388,7 ms (standar TIPON sangat buruk).

I. PENUTUP

Setelah dilakukan analisis berdasarkan pengujian dilapangan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Antena wajan bolic digunakan sebagai penguat sinyal GSM yang bekerja pada frekuensi 1,8 GHz dengan dua tipe horn yang berbeda yaitu alumunium foil dan cooper foil bekerja lebih efektif sebagai penguat sinyal GSM dengan nilai SINR 21 dBm dan 19 dBm, dibandingkan modem USB BLAZZ tanpa menggunakan antena wajan bolic dengan nilai SINR 18 dBm pada jarak 2,16 Km dari BTS pada keadaan LOS.
2. Pengujian antena wajan bolic pada masing-masing tipe horn yang digunakan pada jarak 2,16 Km (LOS) dan 3,14 Km (NLOS), sinyal yang didapatkan lebih besar pada jalur LOS yaitu 21 dBm dengan menggunakan antena wajan bolic tipe horn alumunium foil dan ketika antena dipasang pada jalur yang NLOS yaitu 18 dBm dengan

menggunakan antena wajan bolic tipe horn alumunium foil.

3. Berdasarkan analisis hasil pengukuran antena wajan bolic dari studi literature yang telah dipelajari, pada wajan bolic tipe horn copper foil adalah inovasi dari antena wajan bolic, dengan hasil pengukuran dilapangan memiliki daya terima antena yang stabil dibandingkan antena wajan bolic tipe horn alumunium foil dengan berdasarkan software CMD memiliki paket loss paling kecil yaitu 0,6% dan memiliki nilai upload terbesar yaitu 9,88 Mbps pada jarak 2,16 Km keadaan LOS.
4. Pada saat pengujian menggunakan Software SpeedTest nilai upload terbesar adalah 7,95 MBps dengan menggunakan tipe horn copper foil dan download terbesar 9,88 MBps dengan menggunakan tipe horn alumunium foil pada jarak 2,16 Km keadaan LOS dari BTS.
5. Berdasarkan pengujian QoS pada jarak 2,16 Km keadaan LOS dengan menggunakan software wireshark, nilai QoS yang paling baik yaitu pada modem USB dengan menggunakan antena wajan bolic tipe horn copper foil yaitu dengan nilai throughput 78,1 KBps dengan nilai jitter 172,3 ms , delay 171,9 ms dan paket loss 0%.

Adapun beberapa hal yang dapat ditambahkan dalam pengembangan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai bahan penelitian selanjutnya ada baiknya dilakukan pengukuran pada parameter kekuatan sinyal GSM tidak hanya dengan software bawaan modem saja, agar hasil analisis kuat tangkap sinyal GSM yang lebih baik.
2. Sebelum membuat model antena wajan bolic harus diperhatikan beberapa parameter yang sangat berpengaruh terhadap kinerja antena seperti diameter reflector, ketebalan paralon dan modem USB yang digunakan serta provider yang mendukung pada tempat penelitian.
3. Untuk meningkatkan nilai kualitas sinyal (Signal Strength) dan kualitas QoS provider XL sebaiknya dilakukan penambahan tinggi serta kekokohan tinang antena serta memperhatikan panjang kabel USB external yang digunakan agar mendapatkan hasil yang baik pada saat NLOS.
4. Sebagai bahan penelitian selanjutnya ada baiknya dilakukan perbandingan dengan menggunakan reflektor yang lebih besar ataupun dengan jenis horn yang berbeda.
5. Diharapkan kepada provider XL untuk dapat menambah BTS dikarenakan terhalang (obstacle) ataupun dapat menambah tinggi posisi BTS agar kondisi jaringan GSM pada provider XL menjadi LOS dan dapat digunakan bagi masyarakat yang tinggal di Desa Tebang Kacang, Dusun Wonosari, Parit Wonosari 2 dan sekitarnya serta dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat tersebut agar tidak tertinggal informasi.
6. Sebagai bahan penelitian selanjutnya ada baiknya dilakukan perbandingan dengan menggunakan provider lain ataupun dengan menggunakan lebih dari dua provider.

REFERENSI

1. Alaydrus, Mudrik. 2011. Antena Prinsip & Aplikasi. Yogyakarta: Graha Ilmu.
2. Alif Farino, Fitri Imansyah, Dedy Suryadi, Rancang Bangun Antena Array Mikrostrip Patch Triangular-Circular Untuk Aplikasi Wireless Local Area Network (WLAN), Jurnal Teknik Elektro, Universitas Tanjung Pura, Pontianak, 2019.
3. Bayu Nur Huda, Pembuatan Dan Analisis Perbandingan Kinerja Wajan Bolic Dan Antena Kaleng Dalam Menangkap Sinyal Wifi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, 2014.
4. Fitri Imansyah. Buku Ajar Teknologi GSM (global system for mobile comunication). Pontianak : Universitas Tanjungpura.
5. Ichsyah Nafik, Yuniarto, Rancang Bangun Antena Wajan Bolic dengan diameter 46 centimeter pada Frekuensi 1900 Mhz untuk memper kuat penerimaan sinyal WCDMA, Jurnal Gema Teknologi , Universitas Diponegoro, Semarang, Vol 17 No.1 April 2012.
6. Lukman Hakim, Halim Agung, “Penerapan wajan Bolic sebagai penguat sinyal seluler pada desa Blankspot di Desa Wisata Cibuntu, penelitian Internal Prodi Teknik Informatika, Universitas Bunda Mulia, 2016.
7. Muslim, F. T. Informasi, and U. S. Semarang, “Pemanfaatan Wajan untuk Antena Wifi,” Pemanfaat. Wajan Sebagai Wifi, vol. XIII, no. 2, pp. 147–154, 2008.
8. Onno Purbo, “Wajan Bolic”, Universitas Indonesia, Jakarta, 2007.
9. Rika Wulandari, Analisis QoS(Quality of Service) pada Jaringan Internet (Studi Kasus : UPT LOKA Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon-LIPI), Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi, UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Sukabumi, Vol 2 No. 2 Agustus 2016.
10. Yurandi, L. Jambola, and A. R. Darlis, “Perancangan dan Implementasi Reflector Antena Wifi dengan Frekuensi 2 , 4 GHz,” J. Peranc. DAN IMPLEMENTASI Refl. ANTENA WIFI DENGAN FREKUENSI 2,4 GHz, vol. 1, no. 3, 2013.



BIOGRAFI

Agus Nur Wahid, lahir di Tebang Kacang, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat, Indonesia, 9 Agustus 1996. Menempuh pendidikan dasar di SD Negeri 9 Sungai Raya lulus tahun 2009 dan melanjutkan ke SMP Negeri 3 Sungai Raya lulus tahun 2012, kemudian melanjutkan ke SMA Negeri 1 Sungai Raya tahun 2015. Memperoleh gelar Sarjana dari Program Studi Teknik Elektro Universitas Tanjungpura Pontianak pada tahun 2019.

ABSTRACT

Bolic wok antenna or known as (WokFi), is used as a GSM signal that works at a frequency of 1.8 GHz with different horn type due to aluminum foil and copper foil which works very effectively as a GSM signal amplifier. In this Skripsi describes the process of designing, calculating, manufacturing and analyzing QoS bolic griddle antennas with the aim of strengthening the capture power of GSM signals against USB modems the design process is carried out through theoretical calculations. The design form of bolic wok antenna consists of a reflector $d = 50$ cm, the horn length of each type $P = 19$ cm and has a weight $m = 1.1$ Kg. Based on the results of testing in Tebang Kacang Village, Dusun Wonosari, Parit Wonosari 2 at a distance of 2.16 Km and 3.14 Km, the best GSM signal gain results from the antenna aluminum foil horn type bolic pan at a distance of 2.16 Km in LOS condition with a value SINR 21 dBm and without an antenna the SINR value is 17 dBm so that it has an increase in SINR value of 4 dBm measured at a distance of 2.16 Km in the LOS state. While at a distance of 3.4 KM in the NLOS state the best GSM signal reinforcement results from the antenna aluminum foil horn type bolic pan with a value of 18 dBm SINR and without a USB modem antenna cannot be connected, so an increase in the value of SINR of 18 dBm measured at a distance of 2,16 Km in the NLOS state.

Keywords: Bolic Wok Antenna, Horn, Signal GSM, QoS, LOS, NLOS

HALAMAN PERSETUJUAN

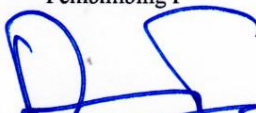
**RANCANG BANGUN ANTENA DALAM PENINGKATAN SINYAL GSM DI DESA TEBANG KACANG
MELALUI *INTERFACE* WAJAN BOLIC PADA DUA TIPE *HORN* YANG BERBEDA**

**AGUS NUR WAHID
D1021151029**

Pontianak, 31 Juli 2019

Menyetujui,

Pembimbing I


**Dr. Dedy Suryadi, ST, MT
NIP 196312031995121001**

Pembimbing II


**F. Trias Pontia W, ST, MT
NIP 197510012000031001**