

# Implementasi Wajan Bolic pada Daerah Blankspot Desa Wisata Cibuntu-Kuningan

Lukman Hakim

*Teknologi dan Desain, Universitas Bunda Mulia*

*Jl. Lodan Raya No. 2 Jakarta Utara , DKI Jakarta*

[lhakim@bundamulia.ac.id](mailto:lhakim@bundamulia.ac.id) dan [irhakim77@yahoo.com](mailto:irhakim77@yahoo.com)

**Abstract** – Cibuntu village is a relic of the stone village, where it was found several objects such as axes and other tools made of stone. Cibuntu is 30 km from the city of Cirebon and located on mountain slopes Ciremai. The area is difficult to get a cellular signal due to the lack of BTS (Base Transceiver Station) nearby. The purpose of this study is to amplify the cellular signal through the application of Wajan Bolic. Thus internet access in these areas is easier and more tourism promotion can be intensified by utilizing the internet. Wajan Bolic development using a prototype model that is considered simple to directly apply to the Cibuntu Village. The test results indicated that the measured signal speed on smart phone shows 71 ms or in average less than 100 ms. Implementation Wajan Bolic also influenced by the use of providers that have strong signals and mast heights to catch the signal from the BTS. Wajan Bolic caught average signal times > 50 ms at the time of internet usage. Application of the wireless router connected to the Wajan Bolic can be accessed  $\pm$  12 meters from the center of the wireless.

**Keywords:** Wajan Bolic, Base Transceiver Station, prototype model

**Abstrak** - Desa Cibuntu merupakan desa peninggalan zaman batu, di mana ditemukan beberapa benda yang berupa kapak dan pekakas lainnya yang terbuat dari batu. Cibuntu berjarak 30 km dari Kota Cirebon dan berada pada lereng gunung Ciremai. Daerah ini sulit mendapatkan sinyal seluler akibat belum adanya BTS (Base Transceiver Station) terdekat. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperkuat sinyal seluler melalui penerapan wajan bolic. Dengan demikian akses internet di daerah tersebut menjadi lebih mudah dan promosi wisata menjadi lebih dapat digencarkan dengan memanfaatkan internet. Pengembangan wajan bolic menggunakan model prototipe yang dianggap sederhana untuk langsung diterapkan pada desa Cibuntu. Hasil pengujian menunjukkan Kecepatan sinyal yang terukur pada telpon cerdas sekitar 71 ms atau rata-rata <100 ms. Implementasi wajan bolic juga sangat dipengaruhi oleh penggunaan provider yang memiliki sinyal kuat serta ketinggian tiang wajan untuk menangkap sinyal yang berasal dari BTS. Wajan bolic menangkap rata-rata sinyal times > 50 ms pada saat pemakaian internet. Penerapan router wireless yang terhubung dengan wajan bolic dapat diakses  $\pm$  12 meter dari pusat wireless.

**Kata Kunci:** Wajan Bolic, Base Transceiver Station, prototipe model

## I. PENDAHULUAN

Desa Cibuntu merupakan sebuah desa yang termasuk unik karena keberadaan desa tersebut merupakan ujung desa dan berada di lereng gunung ciremai, jadi setelah desa Cibuntu selanjutnya merupakan hutan pinus yang merupakan area hutan gunung ciremai. Untuk menuju ke desa Cibuntu kalau rute dari Cirebon tahapannya adalah: Cirebon – Sumber (Plangon)-Mandirancan-Paniis-Cibuntu dengan jarak tempuh  $\pm$  30km. Desa Cibuntu merupakan sebuah desa yang penghuninya diperkirakan sudah ada sejak jaman batu, perkiraan itu bukan tanpa dasar karena di desa Cibuntu pernah ditemukan benda-benda purbakala berupa alat yang dibuat dari batu, Giok dan lain-lain dan budaya kegotong royongannya dalam melakukan kegiatan-kegiatan, seperti: pembangunan rumah, saling membantu biaya rumah sakit, biaya persalinan, dan lain-lain.

Desa Wisata Cibuntu yang sudah terdaftar sebagai tujuan utama jawa barat yang banyak menyimpan potensi wisata alam serta budaya masyarakat disana, namun dalam perkembangan desa wisata tersebut masih terkendala dalam akses *internet* dan sinyal seluler sehingga sulit digunakan untuk berkomunikasi. Teknologi komunikasi merupakan keharusan untuk menjadi Desa yang cerdas (*Smart Village*), Desa Cibuntu yang merupakan desa yang berada di lereng gunung Ceremai membuat terjadinya *blankspot* pada sinyal komunikasi seperti telpon dan internet.

Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan dibangunnya Pemancar penguat sinyal seluler dan internet, menggunakan Wajan Bolic dilengkapi *repeater* yang akan menghasilkan daerah tersebut memiliki sinyal seluler dan akses internet dengan mudah. Wajan Bolic adalah sebuah antena nirkabel yang terbuat dari wajan yang telah dimodifikasi sehingga dapat digunakan untuk memperkuat sinyal radio atau sinyal *Internet*, selain itu dengan biaya yang relatif murah yang dapat dibangun disetiap rumah. Meningkatkan taraf hidup serta pelayanan kepada masyarakat sangat menentukan keberhasilan pengembangan Desa Wisata Cibuntu, yang menjadi salah satu destination utama Propinsi Jawa Barat, dengan menjadi desa cerdas (*smartvillage*) yang dilengkapi akses internet memberikan nilai tambah untuk melakukan promosi dan komunikasi dengan dunia luar. Tujuan dari penelitian ini

adalah Membangun terciptanya salah satu desa wisata yang berbasis Teknologi Informasi; Membuat Wajan Bolic sebagai penguat sinyal seluler pada daerah Blankspot Desa Wisata Cibuntu; Meningkatkan pelayanan Komunikasi dengan Internet masuk desa. Manfaat penelitian ini adalah memberikan kemudahan masyarakat desa Cibuntu dalam berkomunikasi dengan dunia luar serta penggunaan internet untuk proses administrasi desa; mempersiapkan desa cerdas yang memiliki komunikasi dan telekomunikasi berbasis *wireless* dan *access point*.

Tujuan Penelitian Wajan Bolic

Penelitian ini memiliki tujuan pada Desa Wisata Cibuntu-Kuningan, Jawa Barat sebagai berikut :

1. Membangun terciptanya salah satu desa wisata yang berbasis Teknologi Informasi
2. Membuat Wajan Bolic sebagai penguat sinyal seluler pada daerah *Blankspot* Desa Wisata Cibuntu.
3. Meningkatkan pelayanan Komunikasi dengan *Internet* masuk desa.

Manfaat Penelitian ini adalah :

1. Untuk kepentingan akses sistem informasi dan komunikasi di wilayah Desa Cibuntu.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada masyarakat Cibuntu untuk berkomunikasi menggunakan internet.
3. Memberikan kemudahan aparat desa Cibuntu dalam melakukan akses web dan internet sebagai bagian komunikasi desa Cibuntu dengan kabupaten Kuningan.
4. Mempersiapkan desa cerdas yang memiliki komunikasi dan telekomunikasi berbasis *wireless* dan *access point*.

## II. LANDASAN TEORI DAN METODE

### 1. Penelitian sebelumnya.

Yurandi, (2013) Dalam penelitian ini membahas tentang bagaimana merancang sebuah reflektor untuk frekuensi 2,4 GHz dan bagaimana memuat reflektor antena yang bisa menghasilkan performansi gain yang optimal. Solusinya adalah memperhitungkan dengan cermat dan ketelitian terhadap beberapa variabel. Wajan bolic secara umum terdiri atas reflektor dan waveguide. Jadi, diperlukan perhitungan untuk memperhitungkan parameternya yang berupa titik focus reflector, panjang gelombang radio di udara, panjang gelombang radio di dalam waveguide, diameter pipa, posisi USB (Universal Serial Bus) adapter, panjang pipa yang dilapisi aluminium, panjang pipa keseluruhan dan jarak minimum[5].

Muslim, (2008) dalam penelitiannya yang berjudul "Pemanfaatan Wajan untuk Antena Wifi" 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 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.[4].

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 (loss) ketika menemui obstacle pohon, gain, serta dari wajan bolic dan antena kaleng[3].

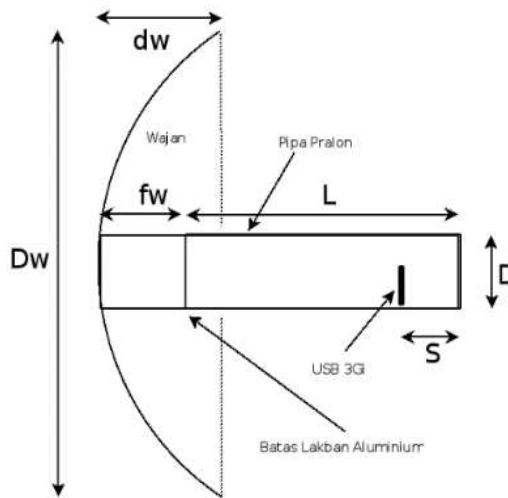
Ichsyah Nafik, Yuniarto (2012), dalam penelitian berjudul "Rancang Bangun Antena Wajan Bolic dengan diameter 46 centimeter Pada Frekuensi 1900 Mhz untuk memperkuat penerimaan sinyal WCDMA" dengan kesimpulan : Antena wajanbolic 46 centimeter ini mempunyai nilai gain sebesar  $\pm 16$  dB pada jarak 2-3 km antara antena pemancar (Base Station) dan antena penerima, Antena wajanbolic adalah antena directional yang mempunyai keterarahan sinyal. Dalam aplikasi penggunaannya antena wajanbolic harus dalam kondisi Line of Sight (LoS) antara antenna pemancar (Base Station) dan antenna penerima[7].

### 2. Wajan Bolic

Wajanbolic e-goen adalah sebuah antena nirkabel yang terbuat dari wajan dan paralon. Antenna Wajan, atau Wajanbolic e-goen merupakan terobosan dalam Teknologi RT/RW-net. diambil dari penciptanya Pak Gunadi antenna Wajanbolic ini dinamakan Wajanbolic e-goen, antena ini banyak digunakan dalam Infrastruktur Jaringan RT/RW-net [10][8].

2.1. Perhitungan Wajan Bolic

Perhitungan Wajanbolic 3G



Gambar 1. Konfigurasi Wajan Bolic

Untuk menentukan permukaan pipa pralon yang tidak ditutupi aluminium foil dan letak modem wireless.[3][4]

$$fw = Dw^2 / (16 * dw) \dots\dots\dots(1)$$

$$\lambda_0 = 3,4 * Dw \dots\dots\dots(2)$$

$$\lambda = (3 * 10^8 / (Frek * 10^9)) * 1000 \dots\dots\dots(3)$$

$$S = \frac{1}{4} \lambda_g = \frac{\lambda}{\sqrt{1 - (\frac{\lambda}{\lambda_0})^2}} \dots\dots\dots(4)$$

Di mana :

Dw = Diameter Wajan

dw = Kedalaman Wajan

fw = Lapisan yang tidak diberi aluminium foil.

S = Jarak USB Wireless

D = diameter pipa pralon 3"

Frek=frekuensi yang digunakan (2.4GHz)

$\lambda$ = panjang gelombang di udara

$\lambda_0$ = panjang gelombang dari low cut frekuensi yang tergantung dari diameter silinder.

Di mana diketahui diameter dari parabola (dw) dan kedalaman parabola (fw). Dari dua parameter tersebut maka bisa dihitung nilai/letak dari titik fokus parabola.

Diketahui titik (dw/2, fw) dan titik (-dw/2, fw) terletak pada parabola, sehingga:

$$L = \frac{x^2}{4fw} \dots\dots\dots(5)$$

$$fw = \frac{(\frac{dw}{2})^2}{4fw} \dots\dots\dots(6)$$

3. Antena

Antena merupakan salah satu peralatan yang mempunyai fungsi penting dalam pemancaran 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 dipancarkan. Antena setengah gelombang adalah sangat populer karena mudah dibuat dan mampu memancarkan gelombang radio secara efektif[3].

#### 4. Model Prototipe

Prototipe paradigma dimulai dengan pengumpulan kebutuhan. Secara ideal prototipe berfungsi sebagai sebuah mekanisme untuk mengidentifikasi kebutuhan perangkat lunak. Bila prototipe sedang bekerja atau dibangun, pengembang harus mempergunakan fragmen-fragmen yang ada atau mengaplikasikan alat-alat bantu[9].



Gambar 2. Model Prototipe (Roger S.Pressman, 2002)

#### 5. 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 [1].

#### 6. WLAN (Wireless Local Areal Network )

Wireless-Fidelity (Wi-Fi) merupakan teknologi yang digunakan untuk melakukan perpindahan data dari satu perangkat ke perangkat lainnya tanpa menggunakan kabel sebagai media transmisinya dengan memanfaatkan radiasi elektromagnetik atau disebut juga gelombang radio. Meskipun kehadiran teknologi ini tidak menggantikan peran jaringan kabel secara keseluruhan, namun sejak kehadirannya teknologi ini telah memudahkan penggunaannya untuk terkoneksi ke jaringan global, Misalnya, dengan satu unit perangkat Access point (AP) yang telah terkoneksi ke jaringan global, berbagai jenis perangkat bergerak seperti laptop, tablet PC, dan *smartphone* dapat dengan mudah terhubung ke jaringan internet secara nirkabel.

IEEE sebagai lembaga standarisasi internasional untuk perangkat elektronik telah menetapkan sebuah standar khusus untuk mengatur regulasi penggunaan jaringan nirkabel ini. Pada tahun 1997, IEEE telah menyetujui dan menetapkan IEEE 802.11 sebagai standar regulasi untuk penggunaan jaringan nirkabel secara global. Namun seiring dengan meningkatnya kebutuhan pengguna, IEEE telah membuat beberapa penyesuaian standar terhadap teknologi ini. Dalam satu dekade terakhir standar dan regulasi untuk teknologi jaringan Wi-Fi telah dilakukan beberapa perubahan. Perubahan pertama untuk standar jaringan nirkabel diawali oleh IEEE 802.11a, diikuti dengan IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, dan IEEE 802.11n. Namun sampai dengan ditetapkannya IEEE 802.11n sebagai standar, masih terdapat beberapa keterbatasan-keterbatasan pada standar tersebut sehingga mengharuskan IEEE untuk melakukan amandemen terhadap standar yang telah ada. Pada awal tahun 2014, IEEE menyetujui untuk menetapkan IEEE 802.11ac sebagai standar terbaru untuk teknologi jaringan nirkabel, sehingga teknologi ini dapat lebih handal dari sebelumnya[1].

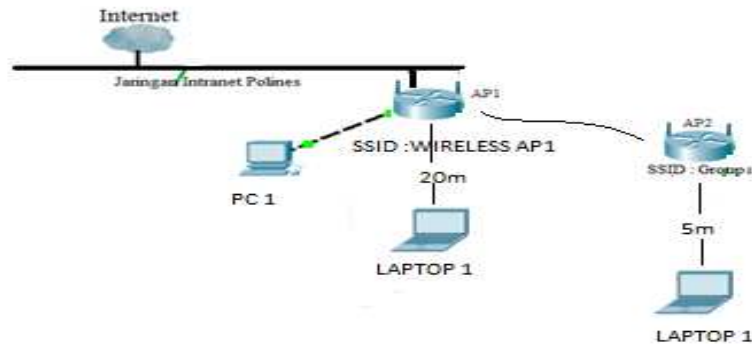
##### 6.1. Teknologi dan Standar WLAN

Jaringan area lokal nirkabel merupakan teknologi yang memanfaatkan gelombang radio sebagai media transmisi untuk melakukan transaksi pertukaran data antar komputer dalam ruang lingkup area lokal. Bermula pada tahun 1997, IEEE sebagai lembaga standarisasi internasional untuk perangkat elektronik menginisiasi dan menetapkan sebuah standar IEEE 802.11 sebagai standar regulasi pertama untuk teknologi jaringan nirkabel. IEEE 802.11 menetapkan regulasi untuk lapisan Media Access Control (MAC), manajemen MAC dan tiga regulasi untuk lapisan Physical (PHY). PHY terdiri dari sebuah infrared baseband dan dua metode modulasi. Standar ini menetapkan bahwa pengoperasian bandwidth untuk IEEE 802.11 dapat ditentukan dengan dua metode modulasi yaitu Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) dan Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS). Metode modulasi DSSS menetapkan bahwa besar bandwidth adalah 2 Mbps dengan fallback 1 Mbps pada lingkungan dengan derau tinggi (noise). Sedangkan FHSS menetapkan bandwidth nya dapat beroperasi dari 1 Mbps dan memiliki kemungkinan dapat beroperasi 2 Mbps pada lingkungan ramah atau tanpa derau (noise-less). Kedua metode modulasi ini ditetapkan beroperasi pada pita frekuensi 2,4 GHz.[1]

Secara mendasar, teknologi WLAN dikelompokkan menjadi dua tipe jaringan, yaitu: jaringan WLAN infrastruktur konvensional dan jaringan WLAN ad-hoc. WLAN infrastruktur konvensional mengandalkan Basic Service Sets (BSS) sebagai pusat AP dimana semua client dapat saling terkoneksi melalui infrastruktur BSS, sedangkan jaringan WLAN Ad-hoc beroperasi tanpa BSS dimana konektivitasnya berlangsung secara Ad-hoc antar client dengan client. Tipe jaringan Ad-hoc juga dikenal dengan istilah Independent BSS atau non-BSS.

### 7. Repeater

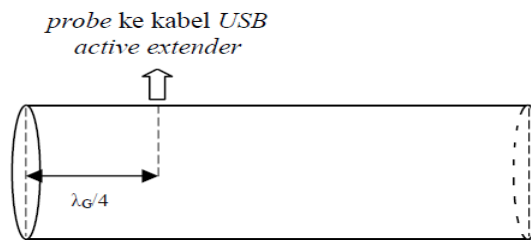
Repeater adalah suatu alat yang berfungsi memperluas jangkauan sinyal WIFI yang belum tercover oleh sinyal dari server agar bisa menangkap sinyal WIFI.[2]. Perangkat Repeater harus 2 alat, yakni untuk menerima sinyal dari server (CLIENT) dan untuk menyebarkan lagi sinyal Wifi (AKSESPOINT). Perangkat Repeater 2 perangkat agar pekerjaan daripada Radio atau Aksespoint nya tidak saling silah. Jadi sudah bagi tugas antara penerima (CLIENT) dengan penyebar (AKSESPOINT). Paket Repeater sendiri tanpa mengurangi bandwitch yang di sharing. Perangkat Repeater sendiri didesain sedemikian rupa sehingga mampu untuk mengover daerah-daerah yang lemah sinyal dari Server.



Gambar 3. Konfigurasi Access Point

### 8. Coupling Untuk Waveguide

Untuk membangkitkan suatu mode dari suatu waveguide, diperlukan peralatan untuk menghubungkan energi dari suatu saluran transmisi ke waveguide atau sebaliknya dengan cara memasukkan probe ke dalam waveguide sedemikian rupa sehingga probe muncul di dalam waveguide dengan jarak  $\lambda G/4$ [7].



Gambar 4. Coupling untuk Waveguide[7]

### 9. Reflektor

Antena wajanbolic ini menggunakan reflektor dari wajan yang berbahan alumunium. Dipilih bahan alumunium karena bahan alumunium secara umum merupakan bahan yang ringan bila dibandingkan dengan bahan logam lainnya[7].

Penggunaan reflector ini dimaksudkan untuk mendapatkan penguatan (gain) yang lebih besar bila dibandingkan hanya menggunakan wireless USB adapter biasa atau hanya menggunakan antena kaleng (waveguide). Karena setiap gelombang yang datang dari fokus akan dipantulkan oleh permukaan reflektor dengan arah yang sejajar dengan sumbu atau sebaliknya. Sifat reflektor yang baik adalah:

- Setiap gelombang yang datang dari fokus dipantulkan oleh permukaan sejajar dengan sumbu dan sebaliknya.
- Gelombang dari fokus yang dipantulkan oleh permukaan reflektor akan memotong suatu bidang yang tegak lurus terhadap sumbu dengan fase yang sama.

### 10. Modem USB 3G

Modem USB 3G berada di dalam waveguide yang ada di depan titik focus dari wajan. Radiasi dari modem USB 3G akan merambat di dalam waveguide, kemudian akan diradiasikan ulang oleh reflector[7].

### 11. Antena WCDMA (3G)

Antena WCDMA (3G) memiliki range frekuensi berkisar antara 1710-2200 MHz. Tinggi antenanya bervariasi antara 0.5 m hingga 2.5 m, dengan berat 2 kg hingga 20 kg. Power yang diperlukan untuk satu antena sekitar 300 Watt dengan penguatan (gain) berkisar antara 15 dBi -21 dBi. Umumnya impedansi antena adalah 50  $\Omega$  dan memiliki dua input, yaitu Tx dan Rx. Namun untuk antena jenis tertentu inputnya bisa lebih dari dua. Spektrum Frekuensi WCDMA Rentang pita frekuensi 1920 MHz sampai 1970 MHz yang berpasangan dengan pita frekuensi 2110 MHz sampai 2160 MHz merupakan pita frekuensi yang digunakan untuk jenis seluler dengan UMTS (WCDMA)[7].

III. PEKERJAAN DAN DISKUSI HASIL

A. *Proses Pekerjaan*

Metodologi dalam penelitian ini menggunakan *Prototype* paradigma yang dimulai dengan mengumpulkan kebutuhan. Secara ideal *prototype* berfungsi sebagai sebuah mekanisme untuk mengidentifikasi kebutuhan perangkat lunak. Prototipe sedang bekerja atau dibangun, pengembangan harus mempergunakan fragmen-fragmen yang ada atau mengaplikasi alat-alat bantu. Tahapan dalam prototipe antara lain[7]:

1. Definisi user bersifat umum, user tidak tahu pasti apa yang diinginkan & bagaimana bentuknya :
  - a. Masukan, dari studi lapangan jarak BTS dengan titik penempatan wajan bolic di desa Cibuntu.
  - b. Proses, mengukur sejauh mana kecocokan desain wajan dan penggunaan provider serta pembuatan wajan bolic.
  - c. Keluaran, berupa antena wajan bolic dengan diameter 44 cm dan provider yang paling kuat sinyalnya.
2. Analisis
 

Tahapan ini menentukan kebutuhan sistem dan kondisi lapangan, hasil observasi, wawancara dapat menghasilkan kebutuhan fungsional yaitu:

  - a. Kebutuhan Fungsional
    - Wajan bolic dapat menangkap sinyal dari BTS yang berjarak  $\pm 5$  km
    - Kecepatan bandwidth rata-rata  $< 100$  ms untuk mendapatkan sinyal stabil dan memanggil beberapa domain.
    - Penggunaan provider berdasarkan sinyal yang didapat pada kampung kambing atau balai desa sebagai pusat pemerintahan desa, yaitu simpati (telkomsel).
  - b. Non Fungsional
    - Hardware yang digunakan yaitu wajan dengan diameter 44cm
    - Modem 3G/4G untuk kemampuan pengiriman data, serta penentuan jenis provider yang cocok pada daerah cibuntu tersebut.
3. Pengembang perangkat Wajan Bolic, membuat alat yang berupa wajan, dengan terintegrasi secara langsung dengan modem *wireless* dan *Access point* untuk disebarakan pada daerah sekitarnya dengan jarak  $\pm 10$  meter.

B. *Hasil Pekerjaan*

Hasil Implementasi Wajan Bolic pada desa Cibuntu

1. Tampilan Wajan Bolic

Tampak wajan bolic yang terdapat pada gambar 1. wajan bolic ini dibuat dengan ukuran diameter wajan 44 cm, dengan panjang paralon 30 cm dan ukuran 3” atau 9 cm.



Gambar 5. Wajan Bolic

2. Pengukuran speed sinyal seluler pada saat di Desa Cibuntu

Hasil pengukuran speed/kecepatan sinyal yang ditangkap seluler pada wifi Cibuntu hasil implementasi wajan bolic, rata –rata 71 ms, hal ini cukup bagus untuk digunakan mengakses internet dan memanggil domain beberapa situs internet seperti detik.com, google.com, kompas.com, dan beberapa domain lainnya.



Gambar 6. Tes Kecepatan *upload* dan *download*

3. Penguatan wifi Cibuntu setelah implementasi wajan bolic

Dari hasil gambar 4. menunjukkan bahwa daerah tersebut *blankspot* terhadap sinyal seluler dari *provider* lain. Tapi dengan penggunaan wajan bolic sinyal yang terdapat pada daerah blankspot dapat ditangkap dengan baik. Informasi *emergency call* bukti sinyal yang ditangkap pada *smartphone* sulit ditangkap.



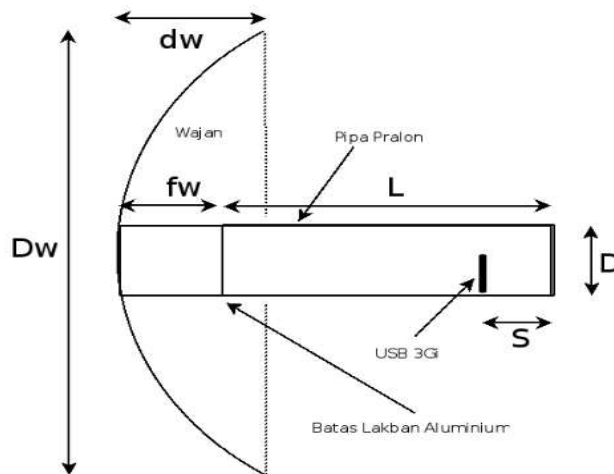
Gambar 7. Menu Toggle pada smartphone

4. Pembahasan Wajan Bolic

4.1. Perhitungan pembuatan wajan bolic

Berdasarkan rumus perhitungan untuk membuat wajan bolic dapat dilihat pada gambar 5. sebagai berikut[3][6].

Perhitungan Wajanbolic 3G



Gambar 8. Komponen perhitungan wajan bolic

Peralatan wajan yang diimplementasikan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 dw &= 11 \text{ cm} \\
 Dw &= 44 \text{ cm} \\
 fw &= Dw \wedge 2 \dots\dots\dots(1) \\
 &= 16 \times dw \\
 &= 44 \times 44 \\
 &= 16 \times 11 \\
 &= 1.936 \\
 &= 176 \\
 &= 11 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

#### 4.2. Komponen pembuatan wajan bolic

Pembuatan wajan bolic membutuhkan beberapa komponen tambahan terlihat pada tabel 1 dan biaya yang dibutuhkan sebagai berikut :

TABEL 1.  
KOMPONEN TAMBAHAN DAN BIAYA PEMBUATAN WAJAN BOLIC[3]

Nama	Jumlah	Harga Satuan	Total
Modem Wireless	1	280.000	280.000
Pipa Pralon 3"	1	15.000	15.000
Pipa Fitting PVC (Cap)	2	7000	14.000
Baut 12"	1	3000	3000
Plat Besi L	1	20.000	20.000
Baut 10"	2	2000	2.000
TP Link 3G/4G Wireless	1	450.000	450.000
Kabel Extensen 10m	1	195.000	195.000
Almunium voil	1	20.000	20.000
Wajan	1	120.000	20.000
<b>Total</b>			<b>1.119.000</b>

Langkah pembuatan wajan bolic

##### Langkah 1:

potong pipa pralon 3" sesuai dengan perhitungan yang telah dilakukan. Beri tanda pada lokasi batas lakban aluminium dan juga lokasi untuk membuat lubang untuk memasukan USB modem 3G sesuai dengan perhitungan rumus. Lokasi lubang modem USB 3G atau 4G berada pada jarak 6.8cm dari belakang pipa pralon. bor lubang untuk USB modem dan kerik menggunakan cutter agar USB dapat masuk ke lubang yang tersedia.

##### Langkah 2:

Siapkan dop pralon 4" yang akan ditutupkan ke pipa pralon. Beri aluminium poil pada dop pralon. Pastikan ada sedikit aluminium poil di pinggir-nya supaya aluminium-nya nanti bersentuhan dengan aluminium yang ada pada badan pipa pralon.

##### Langkah 3 :

Tempelkan aluminium poil pada badan pipa pralon sampai 25 cm dari ujung. Lubangi menggunakan cutter lokasi tempat masuknya USB modem pada jarak 6.8cm dari ujung. Tutupkan dop pralon 3" yang beri almunium poil pada pipa pralon.

##### Langkah 4 :

bor wajan dan dop pralon yang ke dua di tengah-nya. Pasang dop pralon ke wajan menggunakan mur dan baut.

#### Pembuatan Kabel USB Extensen

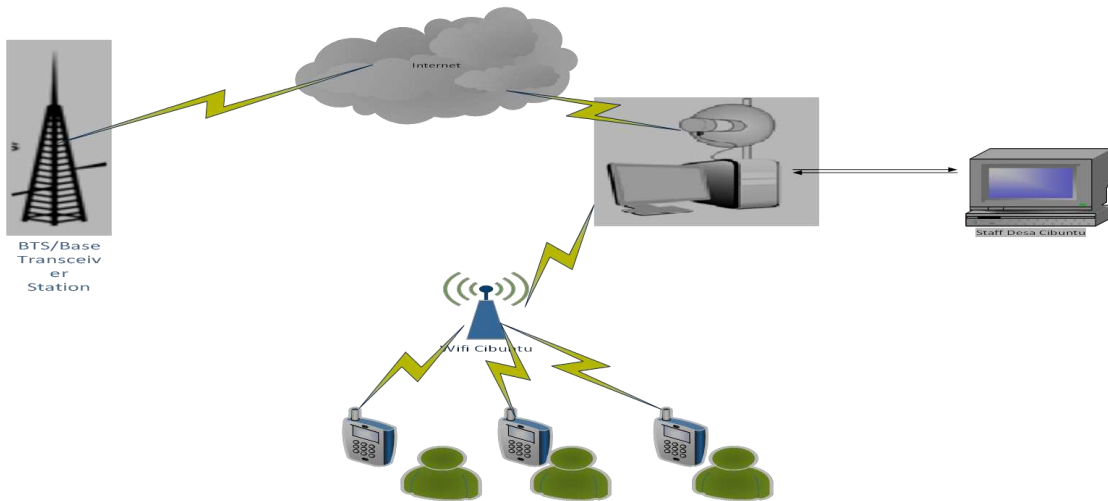
Antena Wajan Bolic membutuhkan kabel yang panjang untuk tersambung ke PC atau laptop pada saat percobaan dan implementasi di desa Cibuntu menggunakan kabel extensen 10 m berdasarkan kestabilan sinyal yang ditangkap oleh wajan bolic. Karena antena Wajan Bolic membutuhkan koneksi line of sight, maka tidak jarang harus memasang antena Wajan Bolic pada ketinggian tertentu untuk memperoleh line of sight agar tidak terhalang oleh apapun, antena yang dipasang memiliki ketinggian  $\pm 10$  meter. Jika menggunakan kabel USB biasa jelas tidak akan mungkin karena pada umumnya kebel USB biasa pendek, dan jika dipaksakan disambung sampai panjang maka data akan loss di tengah jalan. Jika menggunakan kabel USB extensen maka harga akan menjadi mahal tetapi itu cara yang mudah karena sudah banyak diperjual belikan di toko-toko komputer. Berikut akan diuraikan cara pembuatan kabel USB extensen. Alat yang diperlukan adalah LAN Tester dan bahan yang diperlukan adalah :

- Kabel Extended USB 10 meter
- Selotip atyau lakban
- Selang untuk menutupi seluruh permukaan kabel agar tidak mudah lapuk atau boleh lakban.

#### 4.3. Arsitektur Wajan Bolic pada Desa Cibuntu

Rancangan arsitektur wajan bolic pada desa Cibuntu, dengan mengambil secara langsung pada BTS terdekat, yang memiliki sinyal terkuat dari provider, penentuan provider yang kuat memudahkan pada saat implementasi wajan bolic, karena penggunaan modem wireless secara langsung mengakses BTS terdekat ditunjukkan pada gambar 6. sebagai berikut:





Gambar 9. aritektur wajan bolic Desa cibuntu

#### 4.4. Pengujian Aplikasi Wajan Bolic pada Desa Cibuntu

Untuk mengetahui sejauh mana penerapan wajan bolic serta wajan menangkap sinyal dari BTS dilakukan beberapa pengujian diantaranya memanggil domain detik.com

```

Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe - ping detik.com -t
Control-C
^C
C:\Users\asus>ping detik.com -t

Pinging detik.com [203.190.242.69] with 32 bytes of data:
Reply from 203.190.242.69: bytes=32 time=132ms TTL=58
Reply from 203.190.242.69: bytes=32 time=151ms TTL=58
Reply from 203.190.242.69: bytes=32 time=245ms TTL=58
Reply from 203.190.242.69: bytes=32 time=143ms TTL=58
Reply from 203.190.242.69: bytes=32 time=211ms TTL=58
Reply from 203.190.242.69: bytes=32 time=70ms TTL=58
Reply from 203.190.242.69: bytes=32 time=146ms TTL=58
Reply from 203.190.242.69: bytes=32 time=126ms TTL=58
Reply from 203.190.242.69: bytes=32 time=183ms TTL=58
Reply from 203.190.242.69: bytes=32 time=109ms TTL=58
Reply from 203.190.242.69: bytes=32 time=307ms TTL=58
Reply from 203.190.242.69: bytes=32 time=316ms TTL=58
Reply from 203.190.242.69: bytes=32 time=164ms TTL=58
Reply from 203.190.242.69: bytes=32 time=211ms TTL=58
Reply from 203.190.242.69: bytes=32 time=202ms TTL=58
Reply from 203.190.242.69: bytes=32 time=452ms TTL=58
Reply from 203.190.242.69: bytes=32 time=149ms TTL=58
Reply from 203.190.242.69: bytes=32 time=157ms TTL=58
Reply from 203.190.242.69: bytes=32 time=135ms TTL=58
    
```

Gambar 10. Pengujian domain detik.com pada implementasi wajan bolic

Pada pengujian domain detik.com nilai timesnya masih menunjukkan rata 100an ms, hal tersebut masih menunjukkan belum stabilnya sinyal yang ditangkap wajan bolic.

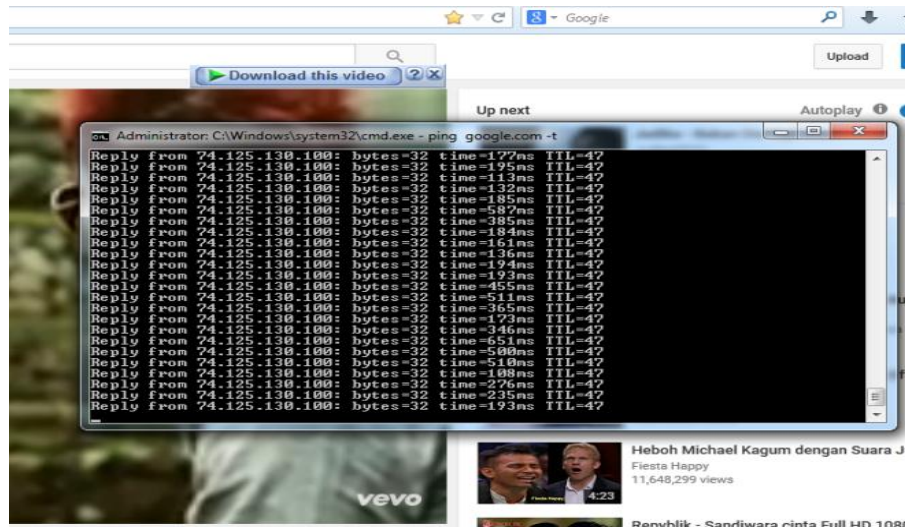
```

RAYAKAN PERBEDAAN
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe - ping kompas.com -t

Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=73ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=72ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=411ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=70ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=68ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=86ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=84ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=84ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=81ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=79ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=2092ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=400ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=96ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=86ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=85ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=83ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=81ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=80ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=78ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=77ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=75ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=74ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=72ms TTL=249
Reply from 202.61.113.35: bytes=32 time=1897ms TTL=249
    
```

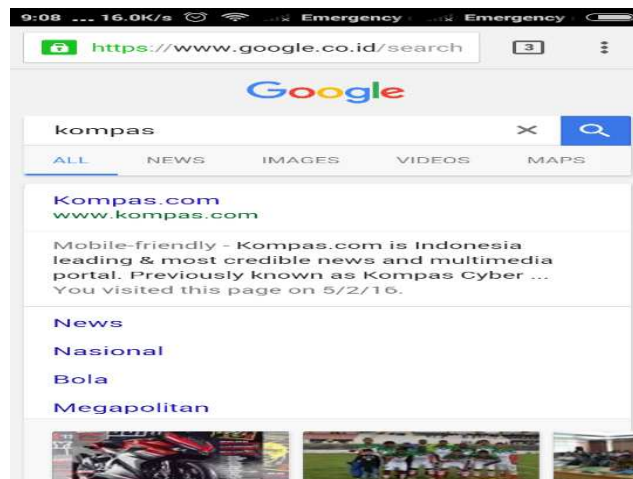
Gambar 11. Pengujian domain kompas.com pada implementasi wajan bolic

Pada pengujian domain detik.com nilai timesnya masih menunjukkan rata puluhan an ms, hal tersebut masih menunjukkan sinyal yang ditangkap wajan bolic cukup baik.



Gambar 12. Pengujian domain youtube.com pada implementasi wajan bolic

Pada pengujian domain youtube.com nilai timesnya masih menunjukkan rata puluhan ms, hal tersebut masih menunjukkan sinyal yang ditangkap wajan bolic cukup baik untuk digunakan internet dan dilakukan *streaming* video youtube dapat berjalan dengan baik.



Gambar 13. Pembacaan domain internet pada smartphone

Pada pengujian pada Gambar 13. mengakses domain google.com lewat *smartphone* dapat dilakukan secara baik serta menunjukkan sinyal stabil.

Pada Gambar 14. menunjukkan penangkapan sinyal pada operator lain yang tidak tertangkap pada *handphone*. Operator M3 dan 3 menunjukkan tidak dapat terdeteksi pada saat di desa wisata Cibuntu.



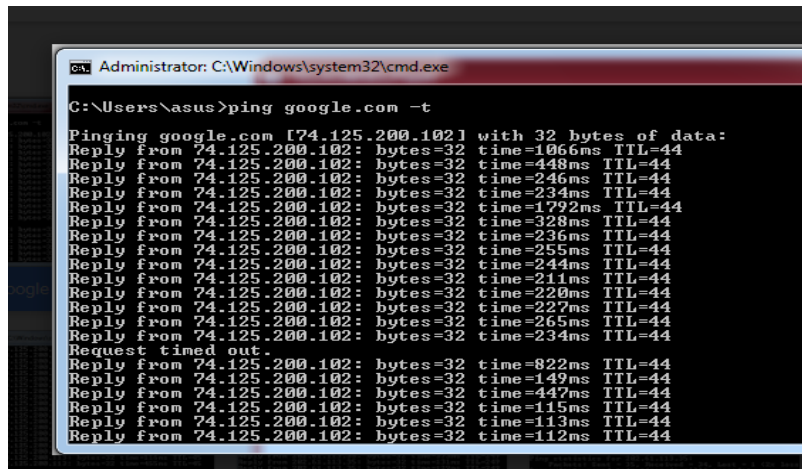
Gambar 14. Sinyal pada operator lain pada smartphone

#### 4.4.1. Pengujian Provider pada wajan bolic

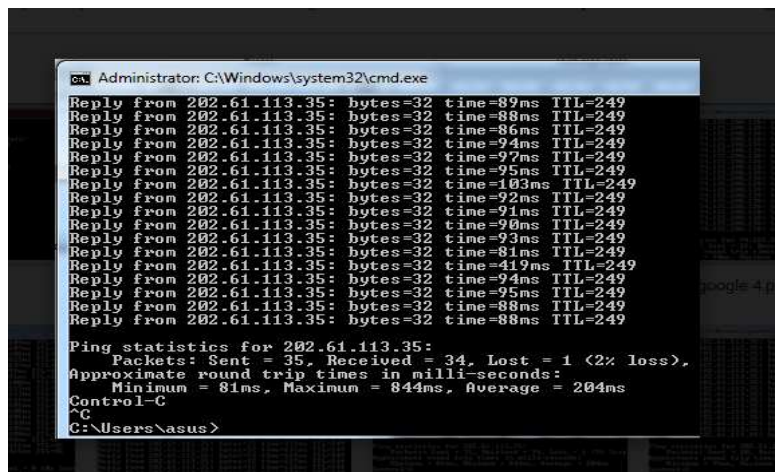
Pengujian terhadap beberapa provider yang akan digunakan untuk mengetahui sejauhmana sinyal yang dipakai stabil, diantaranya provider simpati, XL, 3, dan IM3 yaitu :

Pengujian pada provider simpati :

Untuk mengetahui stabilnya sinyal dilakukan pengujian dengan memanggil beberapa alamat domain seperti pada google.com dan kompas.com



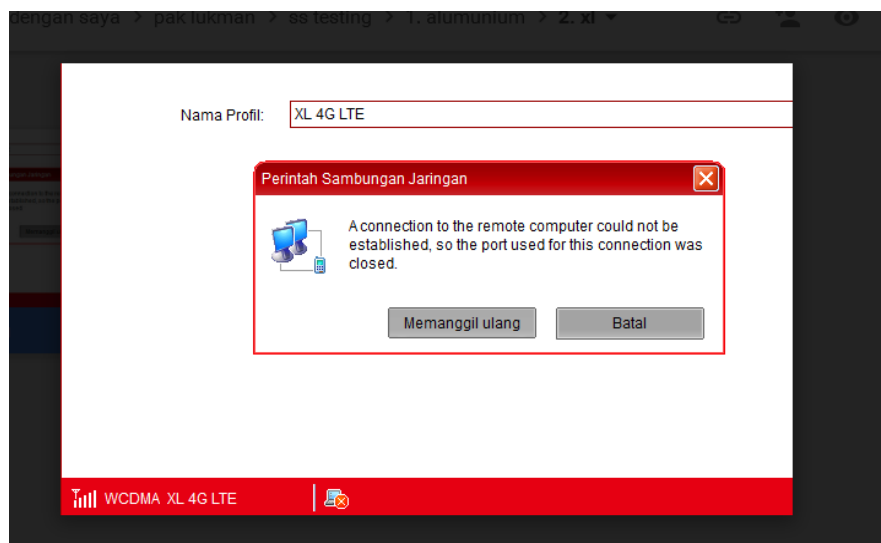
Gambar 15. Pengujian pada provider Simpati untuk domain google.com



Gambar 16. Pengujian pada provider simpati untuk domain Kompas.com

Pengujian pada provider XL :

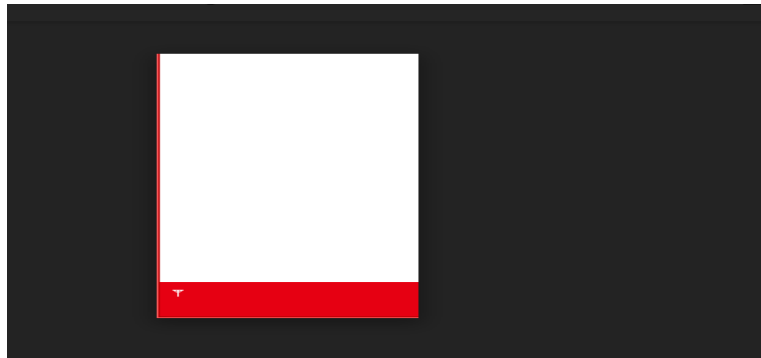
Secara sinyal terbaca WCDMA 4G, tetapi tidak terkoneksi pada komputer atau PC, terlibat pada Gambar 17.



Gambar 17. Pengujian pada provider XL

Pengujian pada provider 3 :

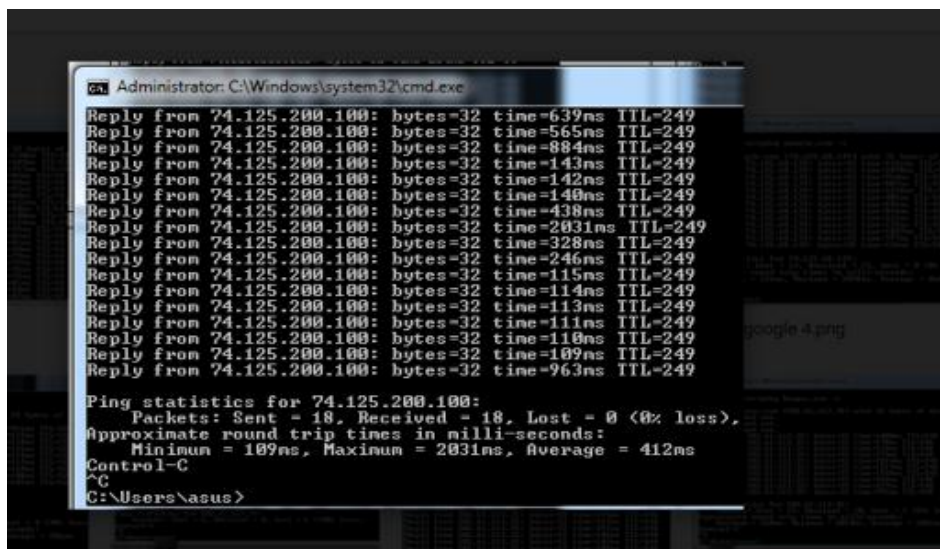
Sinyal tidak sama sekali terbaca dengan baik oleh wajian bolic untuk penggunaan provider 3, terlihat pada Gambar 18.



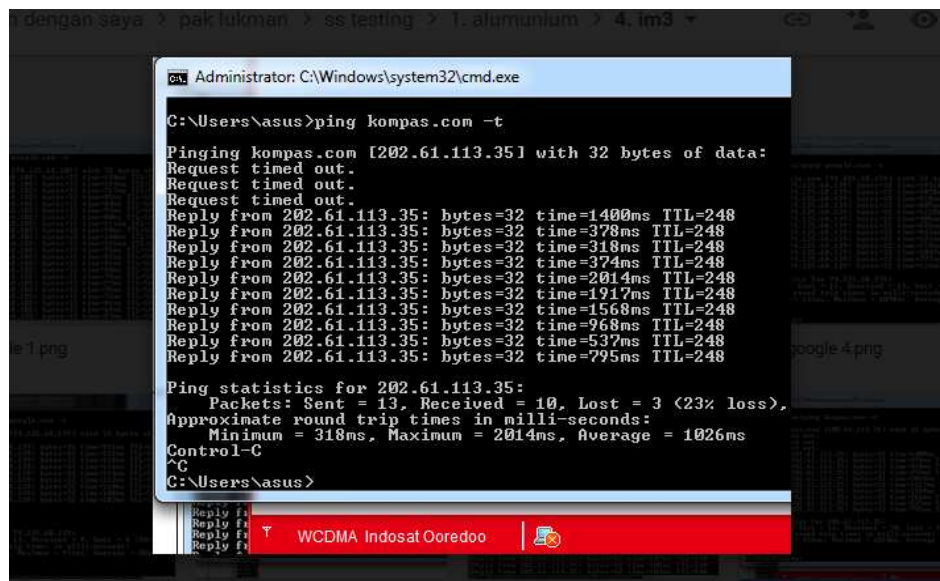
Gambar 18. Pengujian pada provider 3.

Pengujian pada provider IM3 :

Pengujian pada provider IM3 didapatkan bahwa sinyal dapat diterima terlihat pada beberapa pengujian tes ping yang disajikan pada Gambar 19 dan Gambar 20.



Gambar 19. Pengujian pada provider IM3 untuk domain Google.com



Gambar 20. Pengujian pada provider IM3 untuk domain Kompas.com

Berdasarkan hasil pengujian dari beberapa domain dan provider didapatkan hasil rata-rata seperti disajikan pada Tabel 2.

TABEL 2.  
WAKTU RATA-RATA UNTUK PENGUJIAN PING

No	Provider	Rata-rata times
1	Simpati	115,9
2	Im3	251,025
3	three	No sinyal
4	XL	No sinyal

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan implementasi wajan bolic pada desa Cibuntu Kec. Pesawahan Kab. Kuningan dapat diberikan kesimpulan dan saran sebagai berikut:

Pada saat implementasi wajan bolic dengan ketinggian antenna 10 meter sinyal yang didapat tidak stabil serta posisi BTS terlalu jauh, masih terhalang bukit, Letak posisi BTS menentukan sinyal yang ditangkap baik, dan ketinggian tiang antenna menentukan sinyal yang ditangkap baik atau stabil, Wajan bolic dapat menangkap sinyal dengan rata-rata times >50 ms pada saat mengakses semua domain, Penggunaan router wireless yang berasal dari wajan bolic dapat diakses sampai berjarak  $\pm$  12 meter. Penggunaan jenis provider sangat mempengaruhi sinyal yang didapat. Jenis provider yang digunakan sangat mempengaruhi sinyal yang ditangkap, berdasarkan jarak BTS provider terdekat. Hasil pengujian pada wajan bolic dengan provider simpati lebih baik dibandingkan dengan provider lain yaitu dengan waktu rata-rata=115,0 ms.

##### Saran

Sebaiknya untuk pengembangan berikutnya menggunakan diameter wajan yang lebih besar untuk meningkatkan akseibilitas sinyal. Untuk menciptakan desa yang mudah diakses internet, sebaiknya ditambahkan beberapa wajan bolic terbagi menjadi beberapa titik zona yaitu kepala dusun dan RT, sehingga tercipta akseibilitas penggunaan internet secara mudah, dan menggunakan bahan wajan dari almunium murni.

#### REFERENSI

- [1] Afdhal dan Elizar, IEEE 802.11ac sebagai Standar Pertama untuk Gigabit Wireless LAN, Jurnal Rekayasa ElektriKa, Universitas Syiah Kuala, Vol.11 No.1, 2014. [diakses tgl 23-02-2016] <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/JRE/article/view/1994>.
- [2] Abdul Aziz Purnairawan, Konfigurasi Access Point Sebagai Repeater, 2007. [www.ilmuKomputer.com](http://www.ilmuKomputer.com). [diakses tgl 23-02-2016]
- [3] Bayu Nur Huda, Pembuatan Dan Analisis Perbandingan Kinerja Wajan Bolic Dan Antena Kaleng Dalam Menangkap Sinyal Wifi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, 2014. [diakses tgl 23-02-2016].
- [4] Much Aziz Muslim, Pemanfaatan Wajan untuk Antena Wifi, Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK, Universitas Stikubank Semarang. Volume XIII, No.2, Juli 2008,
- [5] Nugraha Yurandi, dkk, Perancangan dan Implementasi Reflector Antena Wifi dengan Frekuensi 2,4 GHz, Jurnal Reka Elkomika, Institut Teknologi Nasional, Bandung, 2013.
- [6] Onno Purbo, "Wajan Bolic", Universitas Indonesia, Jakarta, 2007.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] Verdy Yasin, Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek, Mitra Wacana Media, Jakarta, 2012
- [10] <http://kambing.ui.ac.id/onnopurbo/library/library-onno-ind/onno-ind-4/physical/wireless/antenna-wajanbolic-3g-08-2007.pdf> [diakses tgl 23-02-2016]