



## Pengembangan Infrastruktur Pembelajaran Daring Menggunakan Antena Unidirectional

Rufman Iman Akbar<sup>1</sup>, Chaerul Anwar<sup>2</sup>, Johannes Hamonangan Siregar<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Sistem Informasi, Fakultas Teknologi dan Disain, Universitas Pembangunan Jaya  
<sup>1</sup>rufman.iman@upj.ac.id, <sup>2</sup>chaerul.anwar@upj.ac.id, <sup>3</sup>johannes.siregar@upj.ac.id

### Abstract

*Situation during COVID19 pandemic, requires all schools to conduct online learning. This condition is done to prevent the spread of pandemic. The problem is that the infrastructure is not fully supported. Learning in marginal areas is still constrained by the difficulty of the signal or internet connection. This research was conducted to obtain an infrastructure design that can be used in areas with minimal internet connection, or even no internet network connection. Using R&D, the research begins by designing a network device on the school side – Acces Point, also a tool to expand coverage - repeater. Furthermore, design and testing of signal amplifier antennas that can be used on the client side is carried out. For the client side, several types of amplifier antennas are made that can be used to receive Wifi frequencies. There are three types of antennas that are made and tested, namely Yagi, Yagi Cross, and cantennas. Both are Unidirectional antenna. Connection quality is measured with a Wifi analyzer device to determine network quality. As for mobile phones, it is measured using the Wifi Master Key. The result obtained is a WELAN infrastructure design which is equipped with unidirectional antenna design with a total range of 8 Km.*

*Keywords: Online Learning, Wifi antenna, Unidirectional antenna, WELAN, Wifi extender*

### Abstrak

Keadaan pada masa pandemi COVID19, mengharuskan semua sekolah untuk melakukan pembelajaran daring. Hal ini dilakukan untuk mencegah meluasnya pandemi. Hal yang menjadi permasalahan adalah infrastruktur yang ternyata belum sepenuhnya mendukung. Pembelajaran di daerah marginal, masih terkendala sulitnya sinyal atau jaringan internet. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan satu disain infrastruktur yang dapat digunakan di daerah yang minim koneksi internetnya, atau bahkan tidak terdapat jaringan internet. Metodologi yang digunakan adalah R&D, dimulai dengan merancang perangkat jaringan di sisi sekolah yang berupa akses point, serta alat untuk memperluas jangkauan berupa *Wifi extender/repeater*. Selanjutnya dilakukan perancangan dan uji coba antena penguat sinyal yang bisa digunakan disisi klien (baik guru, maupun siswa). Untuk sisi klien, dibuatkan beberapa jenis antena penguat yang dapat digunakan untuk menerima frekuensi gelombang Wifi. Ada tiga jenis antena yang dibuat dan di uji coba, yaitu Yagi, Yagi Silang, dan antena kaleng. Ketiga antena dari jenis Unidirectional antenna. Kualitas koneksi diukur dengan perangkat *Wifi analyzer* untuk mengetahui kualitas jaringan. Sedangkan untuk hand phone, diukur dengan menggunakan *Wifi Master Key*. Hasil yang didapatkan adalah satu disain infrastruktur WELAN (*Wireless Extended LAN*) yang dilengkapi disain antena unidirectional dengan jangkauan total 8 Km.

Kata kunci: Pembelajaran daring, antena Wifi, Antenna Unidirectional, WELAN, Wifi ekstender.

### 1. Pendahuluan

Pada masa pandemic COVID19, proses belajar mengajar di sekolah di seluruh Indonesia menggunakan sistem daring (*online*). Hal ini dilakukan untuk mengurangi dampak pandemi, terutama demi keamanan kesehatan para peserta didik dan pendidiknya. Tetapi sistem yang saat ini banyak digunakan di sekolah, ternyata banyak dikeluhkan oleh para orang tua. Keluhan tersebut terkait sarana dan prasarana yang digunakan untuk proses pembelajaran daring. Hal yang

sering dikeluhkan diantaranya, waktu pembelajaran yang kadang berubah-ubah dan dapat mengganggu aktifitas orang tua. Sulitnya mendapatkan jaringan internet juga merupakan kendala yang lainnya. Kepemilikan perangkat pembelajaran (*hand phone* cerdas atau perangkat komputer), juga menjadi masalah lainnya. Untuk daerah perkotaan, sebagian besar siswa dapat mengikutinya – walaupun sebagian kecil tetap terkendala juga. Sedangkan untuk daerah, jumlah yang mendapatkan kesulitan – lebih besar. [1]

Apapun kendalanya, proses pembelajaran di masa pandemi tetap harus dilakukan secara daring. Hal ini sebagai salah satu wujud dalam upaya pencegahan penyebaran virus COVID19. Pemerintah pusat dan daerah secara tegas mengeluarkan kebijakan untuk sementara menghentikan kegiatan belajar mengajar yang dilakukan di sekolah (secara luring atau *offline*). Kegiatan pembelajaran secara daring ini didukung berbagai aplikasi tatap maya, antara lain *aplikasi Zoom, Whatsapp, Google meet* dan sebagainya. Dengan penggunaan aplikasi tersebut, guru mendapatkan kemudahan dalam proses pembelajaran di masa pandemi ini. Salah satu kendala terbesar pembelajaran daring - khususnya di daerah adalah susah sinyal. Hal ini didasari dari beberapa keluhan yang dilontarkan oleh orang tua siswa diberbagai media. Banyak orang tua merasakan keberatan dengan permasalahan ini. Terlebih apabila cuaca yang sedang kurang baik, sehingga berakibat pada berkurangnya fokus anak saat mengikuti pembelajaran. [2]

Perjuangan orang tua dan siswa, yang sudah berupaya secara maksimal untuk mengikuti proses pendidikan daring meskipun banyak keterbatasan - perlu diapresiasi. Harus keluar rumah menuju perbukitan hanya untuk mendapatkan sinyal. Seringkali siswa harus belajar dari atap rumah atau pergi kedaerah yang lebih tinggi, hanya untuk mendapatkan sinyal yang stabil sehingga dapat mengikuti kegiatan dalam pembelajaran daring. Hal tersebut adalah fakta di lapangan yang benar-benar terjadi. Kondisi sulitnya akses internet dalam menunjang proses pembelajaran daring ini semestinya menjadi prioritas pemerintah untuk segera diatasi. Perlu diingat bahwa setiap siswa, setiap anak bangsa, memiliki hak yang sama untuk mendapatkan pendidikan. [3]

Permasalahan pokok yang dihadapi para peserta didik dalam pembelajaran daring ini adalah relatif susah mendapatkan koneksi internet, terutama untuk daerah pedesaan. Memperluas jangkauan internet untuk daerah-daerah yang susah sinyal adalah satu solusi yang cukup baik - walaupun belum menyeluruh. Tetapi hal ini terkendala dengan mahalnya investasi untuk pembuatan BTS serta masih tingginya harga *repeater* yang juga memerlukan ijin khusus sebelum bisa digunakan. Hal ini bisa diatasi dengan meningkatkan kemampuan transceiver perangkat disekolah atau disisi siswa. Hal lain yang dapat dilakukan adalah, sekolah membangun *web server* atau *LMS server* nya sendiri untuk dapat digunakan tanpa ketergantungan yang tinggi terhadap koneksi internet.

Untuk meningkatkan kemampuan transceiver - salah satunya dengan memasang antenna penguat Wifi atau 4G. Antena ini dapat dibuat sendiri, atau dengan membeli yang sudah ada dipasaran. Atau kombinasi antara membeli bagian-bagian antenna dan kemudian

merakit sesuai dengan kebutuhan. Jangkauan yang didapatkan bisa hingga 8 Km atau bahkan lebih. [4]

Dalam bidang elektronika, definisi dari antenna adalah satu perangkat pengubah atau suatu struktur transmisi antara gelombang terpandu dengan gelombang ruang bebas ataupun sebaliknya. Dalam teknologi saat ini - antenna adalah salah satu elemen yang harus ada dan teredia pada perangkat seperti radio, televisi, radar dan perangkat komunikasi lain yang menggunakan sinyal. Antena hanyalah sebagai alat untuk mengirim dan menerima (transceiver) sinyal elektromagnetik. Fungsi utama antenna adalah untuk dapat mengubah sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik. Sinyal ini kemudian dapat dipancarkan ke udara atau ruang bebas, dan sebaliknya. Selain itu, antenna juga bekerja untuk menerima sinyal elektromagnetik atau menerima energi elektromagnetik ruang kosong dan merubahnya kedalam bentuk sinyal listrik. [5]

Bentuk antenna untuk penguat Wifi cukup beragam, setidaknya, diantaranya antenna grid. Antenna nirkabel ini memiliki bentuk jaringan yang populer digunakan untuk melakukan penembakan sinyal Wi-Fi jarak jauh. Pola berkas sinar antenna lebih fokus pada titik tertentu tergantung pada setting pembuatannya. Antenna memiliki jangkauan yang berada pada arah yang sama, jadi antenna jenis ini akan bekerja optimal jika berpasangan. Biasanya harus dilengkapi dengan antenna pemancar yang dipasang di tempat lain, walaupun dapat juga dipasangkan dengan antenna jenis lain.

Selanjutnya antenna Omni. Antenna ini sendiri biasanya memiliki bentuk seperti tongkat, biasanya memiliki ukuran kecil. Antenna jenis ini biasanya digunakan sebagai pemancar. Hal ini dikarenakan jangkauan antenna lebih luas - jika dibandingkan dengan sebuah antenna Grid. Jangkauan antenna ini ke segala arah dan membentuk lingkaran, karena itu sering kali dipergunakan sebagai antenna radio. Antenna ini juga cocok jika digunakan untuk P2MP (*point to multipoint*) pada jaringan nirkabel, serta sangat cocok untuk Akses Poin. Selain itu ada antenna sektoral. Antenna ini bekerja hampir seperti antenna omni. Sering juga digunakan untuk jalur akses yang melayani *point to multipoint* (P2MP). Tetapi antenna sektor memiliki *gain* penguat yang lebih besar daripada antenna omni. Antenna ini dapat memiliki jangkauan hingga 8 km. Sudut sinar antenna sektoral ini adalah 45-180 derajat

Bentuk antenna unidirectional yang cukup populer adalah Antenna Yagi. Antenna ini memiliki jangkauan searah. Perbedaan utama antara antenna Yagi dengan antenna Grid adalah bahwa mereka jarang dipergunakan pada sebuah jaringan yang sama. Antenna Yagi terdiri atas 3 bagian, yaitu penggerak/*driven*, reflektor, dan *director*/pengarah. Titik pasokan kabel antenna disebut *Powered/ Baloon*. Panjang yang dikelola secara fisik umumnya setengah atau seperempat dari panjang

gelombang pada frekuensi radio yang diterima atau dikirim. Reflektor adalah bagian dibelakang antena yang berguna untuk memantulkan sinyal. Panjang fisik reflektor biasanya akan lebih panjang daripada yang digerakkan/driven. Sedangkan director adalah bagian pengarah pada antena. Bagian ini lebih pendek dari sebuah drivennya.

Bentuk lain adalah antena PVC. Umumnya antena ini terbuat dari pipa PVC yang dilapisi dengan mempergunakan aluminium foil. Antena PVC ini adalah pengembangan dari antena kaleng yang sering teroksidasi jika dipasang di area luar atau outdoor. Kelebihan antena ini adalah lebih tahan cuaca, tidak mudah berkarat dan relative mudah dipasang. Antena WiFi ini lebih sering dipergunakan untuk jarak pendekbiasanya antara 100 – 300 m. [5][6]

Penelitian ini bertujuan untuk membuat disain dari Wireless Extended Local Area Network atau jaringan area local nirkabel yang diperluas, dengan jangkauan radius 5 hingga 8 kilometer. Disain ini diharapkan bisa menjadi solusi untuk siswa atau sekolah yang berada didaerah dengan koneksi internet yang sangat minim atau bahkan tidak terkoneksi (blank spot area). Beberapa penelitian yang terkait diantaranya

Penelitian mengenai infrastruktur pembelajaran online yang dimuat dalam Jurnal Sisfotenika. Penelitian ini membahas Model Pembelajaran On Line - salah satu model pembelajaran yang berkembang seiring dengan perkembangan teknologi ICT. Ada banyak kelebihan yang diperoleh dari penggunaan model pembelajaran online ini. Diantaranya distribusi materi pembelajaran ter-uptodate, diskusi yang terdokumentasi, pengumpulan tugas secara elektronik, dan yang paling utama adalah pemanfaatan hypertext dalam pembelajaran. Salah satu model yang paling mudah untuk diterapkan dalam arsitektur sistem pembelajaran online adalah penggunaan Personal Area Network. Selain mudah, arsitektur ini juga relatif mudah untuk dibangun dan di implementasikan. [7]

Penelitian selanjutnya mengenai rancang bangun *WiFi Extender* 2.4 GHz. Penelitian dari Dandun Widhiantoro yang dimuat dalam Prosiding SemnasTek Elektro (2020). Dandun membuat Rancang Bangun *WiFi Extender* pada Frekuensi 2.4 GHz berbasis mikrokontroler merupakan alat untuk menguatkan sinyal wifi utama menjadi sinyal yang baru dengan kuat sinyal yang baik. Alat ini mempunyai performansi yang baik pada 10 meter terhadap *Access Point* dan *Client* maksimal sebesar 462 Kbps dengan kuat sinyal 62 dBm. Alat ini dapat berguna juga untuk lokasi-lokasi yang tidak tercapai wifi utama sehingga dapat diletakkan pada tempat yang terjangkau wifi utama dengan kuat sinyal -58 sampai -75 dBm atau pada standar baik. pengujian pada malam hari membuat *wifi extender* ini tidak menunjukkan performa yang baik, dikarenakan tidak

adanya Air Conditioner dan membuat kuat sinyal yang di pancarkan lebih kecil daripada siang hari dengan perbandingan -10 dBm. Perbedaan dengan wifi existing yang ada di pasaran hanya berupa jarak, yang dimana jarak maksimum dari wifi ini bisa mencapai 30 meter. [8]

Selanjutnya penelitian dari V. Kadil dengan judul *Maximizing range of signal strength by homemade Wi-Fi booster antenna* yang dimuat pada 2012 *World Congress on Information and Communication Technologies*. Dalam penelitian ini, Kadil menembangkan *wifi booster* atau yang disebut sebagai *wifi signal amplifiers* untuk memperkuat pengiriman atau pun penerimaan signal wifi. [9]

Penelitian dari Evelyn dengan judul “*A Review of Range Extender Technologies in Electric Vehicles*” yang dimuat di “*International Journal of Sustainable Transportation Technology*” April 2020 memaparkan teknologi range extender – yang diterapkan pada kendaraan elektrik. [10]

Penelitian dari Suherman dengan judul “*Wifi-friendly building, enabling wifi signal indoor: an initial study*” . Makalah yang dimuat dalam *IOP Conference Series* (2018) ini menyajikan studi pendahuluan bagaimana bangunan, khususnya material penghalang, mempengaruhi perambatan sinyal WiFi di dalam ruangan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan pembaca sinyal WiFi berbasis ESP8266, untuk mengetahui pengaruh hambatan dalam ruangan terhadap perambatan sinyal WiFi. Studi awal menunjukkan bahwa bahan reflektif sederhana meningkatkan level sinyal sekitar 1,14 dBm. Bangunan ramah WiFi dapat dicapai dengan mengubah properti bangunan menjadi interkoneksi sinyal. Bingkai foto sederhana dengan penyisipan lembaran aluminium meningkatkan level sinyal di lantai dua hingga 6,56dBm. [11]

Penelitian pertama hanya membahas Personal Area Network, dengan jangkauan dalam satu ruangan saja dan koneksi yang bersifat sangat temporary. Penelitian kedua sudah membangun *Wifi Extender* menggunakan frekuansi 2.4 GHz, tetapi masih dalam area terbatas, yaitu sekitar 30 meter. Penelitian ketiga menekankan pada pembuatan *Wifi Booster* sebagai penguat, sedangkan penelitian keempat membahas range extender dari satu sisi pemancar. Penelitian kelima membahas halangan yang mungkin terjadi dalam koneksi *Wifi* karena pengaruh bangunan.

Dari penelitian terdahulu atau yang sudah ada, dan dari konsep teori, peneliti akan membangun satu *prototype Wireless Extended LAN* (WELAN) yang dapat dipergunakan untuk pembelajaran didaerah tanpa jaringan internet. Penekanan adalah pada pemanfaatan perangkat dan pembuatan antena untuk digunakan dalam WELAN, dengan mengutamakan bahan yang

mudah didapatkan, relative murah, dan teknologi ramah pengguna. Spesifikasi disesuaikan dengan keadaan didaerah yang relative belum maju (pedesaan atau perkampungan). Dalam penelitian ini, yang akan digunakan sebagai ukuran kualitas koneksi Wifi adalah dBm (*decibels relative to a milliwatt*). Umumnya skala dBm berada sekitar -30dBm hingga -90dBm. Jika didapatkan angka -30dBm, maka artinya koneksi sangat bagus (*perfect connection*), sedangkan angka -90dBm artinya koneksi sangat lemah (biasanya susah terkoneksi). Angka sekitar -50dBm sebagai koneksi yang sangat baik (*excellent connection*), dan -60dBm sebagai koneksi yang cukup baik (*good enough connection*). [12][13][14]

Sedangkan untuk HP, akan menggunakan nilai Signal detecting (dalam %), yang terbagi kedalam : *None, weak, good, dan powerfull* (dari 0% hingga 100%)..

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian dan Pengembangan (*Research and development*). Berdasarkan konsep-konsep yang ada, dibangun solusi untuk memecahkan masalah. Tujuan utama adalah membangun satu model yan terdiri dari infrastruktur dan setting jaringan WELAN yang dapat digunakan dalam pembelajaran daring. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Menentukan *setting access point* (AP) yang akan digunakan disekolah. AP yang digunakan dari jenis AP Outdoor dengan antena sektoral, dengan spesifikasi Tenda O3 *Outdoor Point-to-point CPE wireless router*. Perangkat disetting sebagai AP yang terhubung ke switch utama, yang juga terkoneksi dengan perangkat server sekolah. AP dipasang dengan ketinggian yang cukup untuk mendapatkan hubungan langsung ke antenna client ataupun antenna wifi extender.

Menentukan setting perangkat untuk menambah jangkauan area Wireless ELAN (*Wireless Extended LAN*). Perangkat yang digunakan adalah TP-LINK TL-WA 801ND Wireless AP. Perangkat di setting sebagai *Repeater Mode*, untuk memperluas jangkauan koneksi dari AP utama ke pengguna.

Melakukan setting perangkat AP dan WELAN. Untuk AP utama menggunakan SSID SIF360, sedangkan perangkat WELAN menggunakan SSID SIF360\_2EX. AP menggunakan radio band 2412 MHz ( atau 2.412 GHz). Setting IP Address 192.168.2.1. PoE LAN full speed.

Uji coba keterhubungan antara AP dengan WELAN. Koneksi dalam jarak lebih dari 4 Km dan masih didapati signal yang sangat baik. *Wifi Analyzer Software* akan digunakan untuk menganalisis kualitas koneksi.

Menentukan antenna penguat untuk perangkat Komputer. Membuat dan menguji antenna Yagi 8

elemen, Yagi Silang (cross Yagi) 8 elemen, dan antenna kaleng (Cantenna). Uji coba dilakukan antara client dengan WiFi *Extender*, dengan menggunakan ke 3 antenna tersebut. Wifi Analyzer Software akan digunakan untuk menganalisis kualitas koneksi. (maththafner.com)

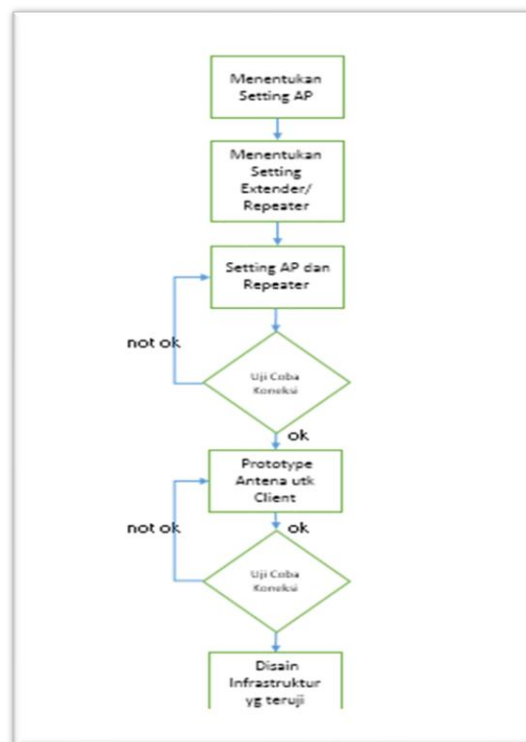
Menentukan antenna penguat untuk perangkat client – Hand Phone. Membuat dan menguji antenna Yagi dan Cross Yagi yang dirancang untuk koneksi melalui *Hand Phone*. (Pengukuran dengan Aplikasi *Wifi Master Android*).

Melakukan uji coba keterhubungan AP – Wifi Extender – Client. Mengaktifkan semua komponen sekaligus dan melakukan uji coba keterhubungan antara *Server – AP, AP – Wifi Extender, Wifi Extender – Client*.

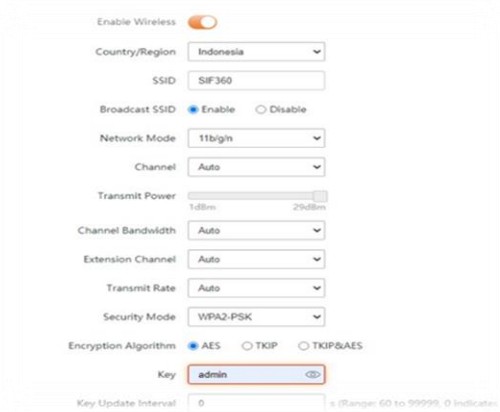
Pada tahapan setting AP dan repeater, dilakukan pengujian arah dan posisi masing-masing perangkat. Dari uji coba lapangan, peneliti mencoba menemukan posisi dan arah sektoral yang terbaik dalam keterhubungan antara AP dengan repeater.

Pada pembuatan antena client, peneliti melakukan beberapa uji coba untuk mendapatkan arah dan posisi antena terbaik. Perubahan ketinggian, posisi dan pengarah, dilakukan beberapa kali untuk mendapatkan koneksi terbaik antara repeater dengan antena client yang digunakan.

Berikut adalah setting untuk akses point yang digunakan disisi sekolah. Akses Point diberi ID SIF360 dengan mode security WPA2-PSK. (Gambar 2)

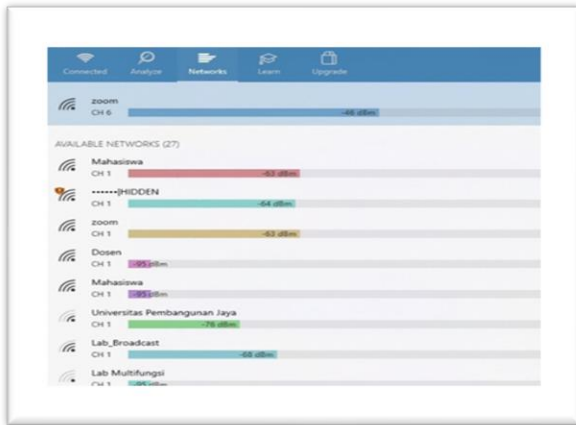


Gambar 1. Tahapan dalam Penelitian

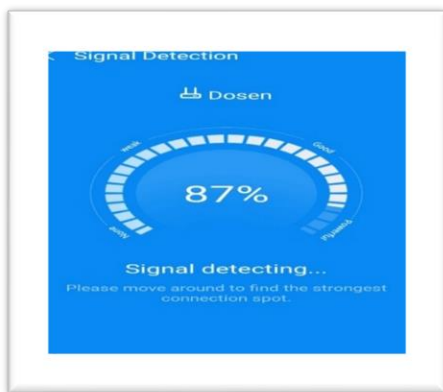


Gambar 2. Setting Akses Point

Berikut contoh tangkapan layar dari aplikasi yang digunakan untuk mengukur kualitas koneksi WiFi – Wifi Analyzer.



Gambar 3. Tangkapan Layar Wifi Analyzer



Gambar 4. Tangkapan Layar Signal Detection4

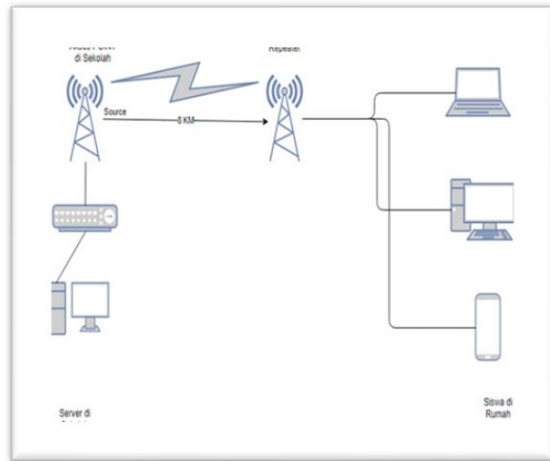
### 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan kajian yang dilakukan, peneliti menggunakan antenna sektoral untuk diletakkan disisi server komputer (di sekolah), dan wifi extender di antara server dengan client atau pengguna. Hubungan antara wifi extender dengan client, menggunakan antenna

penguat – dalam hal ini digunakan antenna Yagi, antenna Cross Yagi, dan antenna kaleng (cantenna). Skema nya sebagai mana Gambar 5.

AP menggunakan antenna sektoral dari Tenda O3 Outdoor Point-to-point CPE wireless router. Di setting sebagai Access Point, dengan SSID SIF360. Pada uji coba dipasang dengan ketinggian 10m diatas permukaan tanah.

Repeater menggunakan TP-LINK TL-WA 801ND Wireless AP. Disetting sebagai Repeater Mode, dengan SSID SIF360\_2EX. Dipasang dengan ketinggian 10m diatas permukaan tanah.



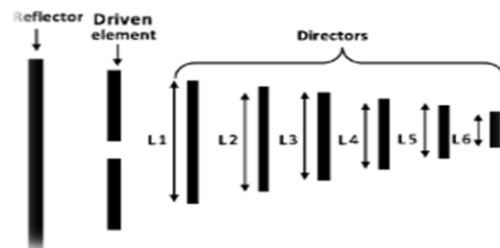
Gambar 5. Disain Infratrstruktur WELAN

Client pertama, menggunakan Laptop dengan antenna Yagi 8 elemen. Ketinggian 10m.

Client kedua, menggunakan desktop dengan antenna Yagi Silang 8 elemen. Ketinggian 10m

Client ketiga, menggunakan HP dengan antenna Kaleng/cantenna. Ketinggian 10m.

Spesifikasi antenna Yagi yang dipergunakan sebagaimana pada gambar 6. Perhitungan didapatkan melalui aplikasi *Yagi Calculator*. Antenna Yagi didisain dengan  $\frac{1}{4}$  frekuensi (600 MHz), menggunakan direktor, reflektor, dan radiator aluminium diameter 6mm. Menggunakan 8 elemen direktor. Bagian aktif radiator menggunakan *transceiver WiFi Dongle*, yang terhubung langsung ke *port USB* di komputer.



Gambar 5. Hasil perhitungan Dimensi Antenna Yagi



Formula yang digunakan untuk menentukan ukuran elemen adalah sebagai berikut (rumus 1-3);

$$\text{Driven} = \frac{150}{f(\text{MHz})} \quad (1)$$

$$\text{Reflektor} = \frac{152}{f(\text{MHz})} \quad (2)$$

$$\text{Direktor} = \frac{137}{f(\text{MHz})} \quad (3)$$

dimana f adalah frekuensi dalam ukuran Mega Hearts.

Untuk elemen ke 2 dan selanjutnya, dikurangi 2.5% dari elemen sebelumnya.

Dengan menggunakan kalkulator Yagi Uda, didapatkan ukuran elemen sebagai berikut (untuk ¼ panjang frekuensi)

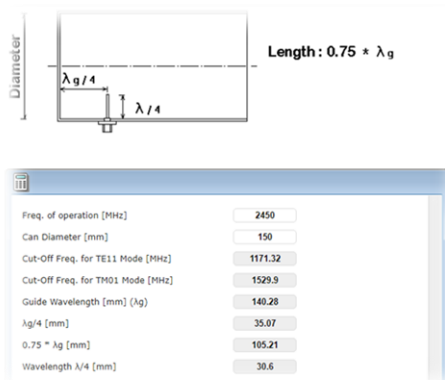
Reflektor	25.8 cm
Driven	23.1 cm
Direktor	22.6 cm; 22.4 cm ; 22.1 cm 21.9 cm; 21.7 cm ; 21.5 cm

Selanjutnya antenna Yagi Silang/cross yagi. Antenna Cross Yagi didisain dengan ½ frekuensi (1200 MHz), menggunakan director, reflector, dan radiator kawat tembaga dengan diameter 2mm. Menggunakan 8 elemen director. Bagian aktif radiator menggunakan transceiver *WiFi Dongle* yang dipasang pada radiator vertikal, yang terhubung langsung ke port USB di komputer. Dimensi antena Cross Yagi adalah sebagai berikut :

Dengan menggunakan kalkulator Yagi Uda, didapatkan ukuran elemen sebagai berikut (untuk ½ panjang frekuensi)

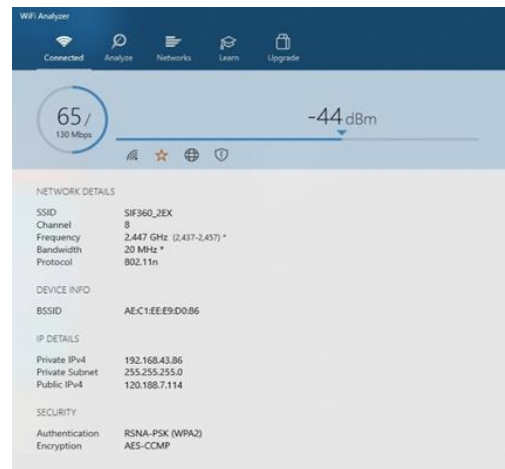
Reflektor	13.1 cm
Driven	11.5 cm
Direktor	11.7 cm; 11.6 cm; 11.5 cm 11.3 cm; 11.2 cm; 11.1 cm

Yang ketiga adalah Cantenna. Panjang kaleng 10,5 cm dengan diameter 15 cm. Untuk bagian terhubung ke kabel *coax* berada pada jarak 3.5 cm dari dasar kaleng dan ketinggian 3 cm. Dengan dimensi sebagai berikut:



Gambar 6. Hasil perhitungan Dimensi Cantenna

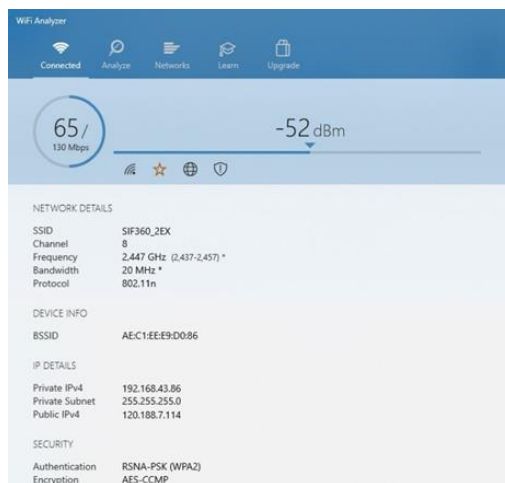
Pengukuran kualitas koneksi menggunakan Aplikasi *WiFi Analyzer* untuk Laptop dan PC. Sedangkan untuk HP menggunakan *Wifi Master Key*. Berikut adalah hasil pengukuran :



Gambar 8. Hasil Pengukuran Antenna Yagi

Untuk koneksi dengan antenna Yagi, didapatkan sebesar -44dBm yang artinya berada pada area *perfect connection* hingga *excellent connection* (antara -30dBm hingga -50dBm) atau koneksi sangat baik.

Untuk koneksi dengan cross yagi didapatkan angka -52dBm yang masuk dalam area *excellent connection*. Didapati hasil koneksi yang sedikit lebih baik dari antenna Yagi. Hasil pengukuran dapat dilihat pada gambar 9.

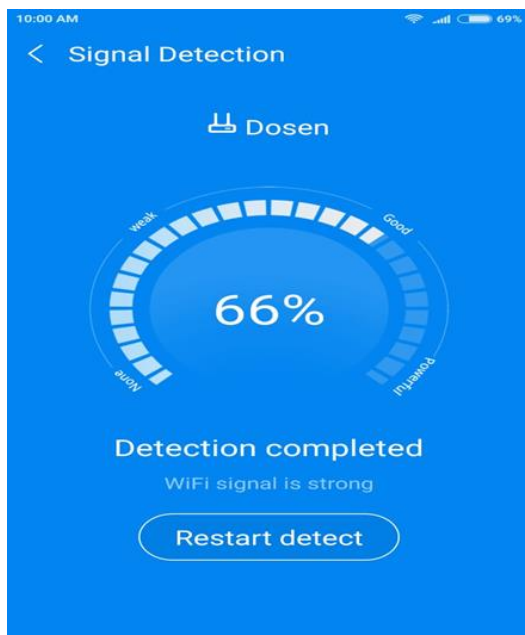


Gambar 9. Hasil Pengukuran Antenna Cross Yagi

Koneksi antena kaleng, dengan menggunakan HP didapatkan angka sekitar 58% hingga 66% - yang artinya masih ada di area *Good*.

Dari hasil uji coba didapatkan bahwa skema yang dibuat, dapat digunakan dengan baik sebagai infrastruktur untuk WELAN. Jarak antara AP dengan repeater sekitar 4,8 Km, sedangkan jarak antara repeater dengan *client*

sekitar 3,5 km. Jarak tota mendekati angka 8 Km. Yang artinya, skema ini dapat digunakan infrastruktur Wifi di area tanpa koneksi internet – dengan jangkauan radius 8 Km.



Gambar 10. Hasil Pengukuran Cantenna

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa skema jaringan yang dibuat – dapat digunakan untuk infrastruktur WELAN. Komponen dalam skema terdiri dari Akses Poin, Repeater (atau extender), dan client. Akses point menggunakan antena sektoral, sedangkan client menggunakan antena Yagi, antena Yagi silang, dan antena kaleng/ cantenna. Untuk kualitas antena Yagi didapatkan angka penguat pada -44dBm yang berarti koneksi sangat baik. Untuk antena Yagi silang didapatkan angka penguat sebesar -52 dBm atau *excellent connection*. Sedangkan cantenna memberikan angka kualitas 66% atau dalam *good area*. Jarak antara AP dengan *Wifi extender* sejauh 4.8 Km, sedangkan jarak antara *client* dengan *Wifi Extender* sejauh 3.5 Km. Sehingga total jarak adalah 8.3 Km. Infrastruktur ini dapat digunakan didaerah dengan koneksi internet yang minim, atau bahkan tanpa koneksi internet. Infrastruktur dapat menghubungkan antara perangkat *server* disekolah dengan *client* yang bisa terdiri dari guru dan siswa di tempat tinggal masing-masing.

Dari hasil uji coba lapangan, perangkat yang ada disisi *client* bisa berupa komputer desktop, komputer laptop, dan juga HP *smart phone* dengan hasil baik. Daya jangkauan yang sudah dicoba adalah dalam radius 8.3 Km,

dan *client* masih dapat terhubung dengan baik ke *repeater* dan akses point.

#### Ucapan Terimakasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Pimpinan LP2M Univ. Pembangunan Jaya yang sudah memberikan alokasi dana dan waktu bagi kami untuk melakukan kegiatan penelitian ini. Kegiatan penelitian ini dilakukan dengan Hibah Penelitian dari LP2M Universitas Pembangunan Jaya dengan nomer Kontrak Nomor: 004/PER-P2M/UPJ/11.20.

#### Daftar Rujukan

- [1] L. D. Herliandry, N. Nurhasanah, M. E. Suban, and H. Kuswanto, "Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19," *JTP - J. Teknol. Pendidik.*, vol. 22, no. 1, pp. 65–70, Apr. 2020, doi: 10.21009/JTP.V22I1.15286.
- [2] A. N. Fadilla, A. S. Relawati, and N. Ratnaningsih, "Problematika Pembelajaran Daring Pada Pembelajaran Matematika Di Masa Pandemi Covid-19," *J. JENDELA Pendidik.*, vol. 1, no. 02, pp. 48–60, May 2021, Accessed: Aug. 21, 2021. [Online]. Available: <https://www.ejournal.jendelaedukasi.id/index.php/JJP/article/view/6>.
- [3] Indarti, *Pemanfaatan Internet Untuk Pembelajaran*, no. 2016. 2016. <http://repositori.kemdikbud.go.id/8197/1/Internet-Dasar.pdf>
- [4] P. K. Abbassi, N. M. Badra, A. M. M. A. Allam, and A. El-Rafei, "WiFi Antenna Design and Modeling using Artificial Neural Networks," 2019, doi: 10.1109/ITCE.2019.8646616.
- [5] A. A. Rahman, "Design and Realization of Circular Microstrip Antenna as Wifi Receiver Antenna Using Double Patch Array Method with Slot," *J. INFORMATICS Telecommun. Eng.*, vol. 3, no. 1, 2019, doi: 10.31289/jite.v3i1.2467.
- [6] Q. Wu and R. Zhang, "Intelligent Reflecting Surface Enhanced Wireless Network via Joint Active and Passive Beamforming," in *IEEE Transactions on Wireless Communications*, Nov. 2019, vol. 18, no. 11, pp. 5394–5409, doi: 10.1109/TWC.2019.2936025.
- [7] G. Akçayır and M. Akçayır, "The flipped classroom: A review of its advantages and challenges," *Comput. Educ.*, vol. 126, pp. 334–345, Nov. 2018, doi: 10.1016/j.compedu.2018.07.021.
- [8] "More than experience? - On the unique opportunities of virtual reality to afford a holistic experiential learning cycle | Elsevier Enhanced Reader." <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1096751621000130?token=5D00F53C04E571456CBCE00A6EDC08C4B8826D7E11BD012CDBAC1C0C3C26A8DEA916F38D46B1787BC50CB145C5BF37C3&originRegion=eu-west-1&originCreation=20210506072144> (accessed May 06, 2021).
- [9] M. N. H. Nguyen *et al.*, "Distributed and Democratized Learning: Philosophy and Research Challenges," *IEEE Comput. Intell. Mag.*, vol. 16, no. 1, pp. 49–62, Feb. 2021, doi: 10.1109/MCI.2020.3039068.
- [10] F. Sohrabi and W. Yu, "Hybrid Digital and Analog Beamforming Design for Large-Scale Antenna Arrays," *IEEE J. Sel. Top. Signal Process.*, vol. 10, no. 3, pp. 501–513, Apr. 2016, doi: 10.1109/JSTSP.2016.2520912.
- [11] Y. Zou, J. Zhu, X. Wang, and L. Hanzo, "A Survey on Wireless Security: Technical Challenges, Recent Advances, and Future Trends," *Proc. IEEE*, vol. 104, no. 9, pp. 1727–1765, 2016, doi: 10.1109/JPROC.2016.2558521.
- [12] V. V. Kadil and D. S. Adane, "Maximizing range of signal strength by homemade Wi-Fi booster antenna," in *Proceedings of the 2012 World Congress on Information and Communication Technologies, WICT 2012*, 2012, pp. 389–393, doi: 10.1109/WICT.2012.6409108.

- [13] Suherman, N. Mubarakah, R. S. Sagala, and H. Prayitno, "Wifi-friendly building, enabling wifi signal indoor: An initial study," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Mar. 2018, vol. 126, no. 1, p. 012022, doi: 10.1088/1755-1315/126/1/012022.
- [14] Suherman, N. Mubarakah, R. S. Sagala, and H. Prayitno, "Wifi-friendly building, enabling wifi signal indoor: An initial study," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Mar. 2018, vol. 126, no. 1, p. 12022, doi: 10.1088/1755-1315/126/1/012022.