

REDESIGN DAN PEMETAAN JARINGAN WLAN BERDASARKAN CAKUPAN AREA DI KANTOR DINAS PENDIDIKAN KAYUAGUNG

Irwanyah¹, Helda Yudiastuti²
Dosen Universitas Bina Darma^{1,2}

Jalan Jenderal Ahmad Yani No.3 Palembang

Sur-el : irwanyah@binadarma.ac.id¹, helda.yudiastuti@binadarma.ac.id²

Abstract : *Wi-Fi technologies are widely used generally using IEEE 802 wireless standardization. 11a/b/g which works at a frequency of 2.4 GHz. These devices are found in almost all places, such as in offices – Government offices, private companies, entertainment venues, and educational venues. Currently the need for Wi-Fi (wireless fidelity) is very much needed, because nowadays many gadget devices that have been equipped with Wi-Fi so that with Wi-Fi Everyone can access the Internet everywhere. Based on the results of a field survey conducted on the WLAN network in the office of the Dinas Pendidikan Kayuagung in South Sumatera, from all computer units in the office is connected to the Internet through a network cable or wireless network, that the wireless network felt is still less optimal because there are some areas that are not covered or affordable by the Wi-Fi network. The researcher aims to redesign and rebrand Wi-Fi networks based on the scope of the area to be more optimal. While the research method to be used is the method PPDIIO (Prepare Plan Design Implement Operate and Optimize).*

Keywords: *Wi-Fi (wireless fidelity), WLAN, Internet*

Abstrak : *Teknologi Wi-fi yang banyak digunakan secara umum menggunakan standarisasi wireless IEEE 802. 11a/b/g yang bekerja pada frekuensi 2.4GHz. Perangkat ini banyak dijumpai hampir di semua tempat, seperti di kantor – kantor pemerintahan, perusahaan swasta, tempat – tempat hiburan, dan tempat pendidikan. Saat ini kebutuhan akan Wi-Fi (wireless fidelity) sangat di perlukan, karena sekarang ini banyak perangkat gadget yang telah dilengkapi dengan Wi-Fi sehingga dengan Wi-Fi tersebut semua orang dapat mengakses internet dimanapun. Berdasarkan hasil survey lapangan yang dilakukan pada jaringan WLAN di Kantor Dinas Pendidikan Kayuagung Sumatera Selatan, Dari semua unit komputer pada Kantor Dinas tersebut terkoneksi ke internet melalui jaringan kabel maupun jaringan wireless, bahwa jaringan wireless dirasakan masih kurang optimal karena ada beberapa area yang tidak tercakup atau terjangkau oleh jaringan Wi-Fi tersebut. Peneliti ini bertujuan untuk meredesain dan memetakan ulang jaringan Wi-Fi berdasarkan cakupan area agar lebih optimal. Sedangkan metode penelitian yang akan digunakan yaitu metode PPDIIO (Prepare Plan Design Implement Operate and Optimize).*

Kata kunci: *Wi-Fi (wireless fidelity), WLAN, Internet*

1. PENDAHULUAN

Saat ini kebutuhan akan *Wi-Fi (wireless fidelity)* sangat di perlukan, karena saat ini banyak perangkat *gadget* yang telah dilengkapi dengan *Wi-Fi* sehingga dengan *Wi-Fi* tersebut semua orang dapat mengakses internet dimanapun. *Wireless Local Area Network*

(*WLAN*) adalah *system* komunikasi data yang fleksibel, dapat diimplementasikan sebagai perpanjangan atau sebagai alternative pengganti untuk jaringan kabel *LAN* [1]. Teknologi *Wi-fi* yang banyak digunakan secara umum menggunakan standarisasi wireless IEEE 802. 11a/b/g yang bekerja pada frekuensi 2.4GHz. Perangkat ini banyak dijumpai hampir di semua

tempat, seperti di kantor-kantor pemerintahan, perusahaan swasta, tempat-tempat hiburan, dan tempat pendidikan.

Penelitian ini dilakukan pada jaringan WLAN di Kantor Dinas Pendidikan Kayuagung Sumatera Selatan, Dari semua unit komputer pada Kantor Dinas tersebut terkoneksi ke internet melalui jaringan kabel maupun jaringan wireless. Hal itu dikarenakan banyaknya tugas-tugas atau pekerjaan di setiap bagian Kantor Dinas Pendidikan Kayuagung yang memerlukan media internet. Berdasarkan hasil survey lapangan bahwa jaringan wireless dirasakan masih kurang optimal karena ada beberapa area yang tidak tercakup atau terjangkau oleh jaringan Wi-Fi tersebut. Dari identifikasi permasalahan itu maka peneliti bertujuan untuk meredesain dan memetakan ulang jaringan Wi-Fi berdasarkan cakupan area yang lebih optimal. Dan juga agar nantinya dapat memberikan hasil yang baik dan nyaman dalam pengguna jaringan hotspot wi-fi.

Adapun metode penelitian dari redesain jaringan WLAN ini menggunakan metode *PPDIOO* (*Prepare Plan Design Implement Operate and Optimize*). Formula siklus hidup perencanaan jaringan *PPDIOO* menjadi enam fase : Persiapan, Perencanaan, Desain, Implementasi, Operasi dan Optimasi [2].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Instrumen Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini, dibutuhkan instrument atau alat serta bahan yang digunakan untuk merancang dan membangun jaringan komputer yang dibutuhkan. Instrumen

atau alat dan bahan dalam penelitian ini meliputi; (a). Laptop & Handphone, berfungsi sebagai *receiver* yang menerima pancaran sinyal gelombang radio dari *access point*, (b). *Access Point*, berfungsi sebagai transmitter yang memancarkan sinyal gelombang radio, (c) *Wifi Analyzer*, berfungsi untuk scanning jaringan *Wi-fi*, dan (d) Meteran, digunakan untuk mengukur jarak dan ketinggian *access point*.

2.2. Teknologi Dasar WLAN

WLAN adalah teknologi komunikasi data menggunakan gelombang radio yang dirancang untuk menggantikan sistem LAN kabel dengan kinerja yang sepadan. Dengan berkembangnya teknologi terdapat beberapa standar yang masih termasuk standar keluarga besar LAN IEEE 802.x, yaitu 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n dan masih terus dikembangkan sampai saat ini. Perbedaan yang mendasar antar standar tersebut mencakup pita frekuensi radio yang digunakan, teknologi modulasi dan kecepatan *transfer* yang dihasilkan [3].

2.3 Standarisasi Wireless LAN

Awal mula produk utama WLAN berawal pada tahun 1997 oleh *Institute of Electrical and electronics Engineers* (IEEE) dengan standar 802.11 mengalami peningkatan dengan penambahan dokumen berdasarkan surat yang ditunjuk mengikuti nama 802.11 seperti 802.11b, 802.11a, atau 802.11g. Adapun ahiran huruf dari varian tersebut mewakili kelompok tugas yang mendefinisikan eksensi masing-masing standar. Peningkatan ini membawa kecepatan data dan fungsi yang mengarah pada perkembangan yang

cepat dari WLAN. Pada tabel 2.1 berikut adalah spesifikasi IEEE 802.11 dengan singkat menjelaskan tambahan yang berhubungan dengan data rate (WLAN *physical layer*) [4], Spesifikasi Standar IEEE 802.11 adalah :

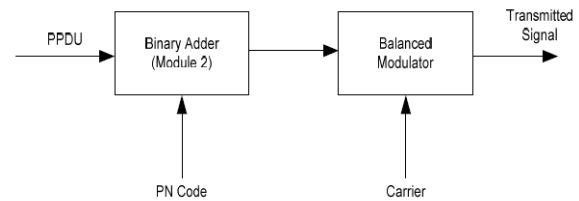
a. WLAN 802.11a

Pada tahun 1999, IEEE mengeluarkan standar 802.11a yang beroperasi pada pita 5 GHz, standar ini menggunakan skema modulasi yang disebut *orthogonal Frequency Division Multiplexing* (OFDM) dengan kecepatan transmisi data mencapai 54 Mbps. Keuntungan utama dari standar ini adalah kapasitasnya yang cukup tinggi menjadikan standar ini sebagai pilihan yang tepat untuk mendukung aplikasi yang membutuhkan performa tinggi, seperti *streaming video*. Kekurangan dari standar ini adalah terbatasnya cakupan area pancarnya karena menggunakan pita frekuensi 5 GHz. Pita ini hanya dapat mencakup area tidak lebih dari 50 meter pada berbagai fasilitas, akibatnya standar ini memerlukan AP yang lebih banyak [5].

b. WLAN 802.11b

Standar WLAN yang paling umum digunakan pada saat adalah standar 802.11b yang menggunakan frekuensi 2,4 GHz dengan spesifikasi; a) Pita frekuensi 2.40 - 2.4835 GHz, b) 13 kanal (ETSI) atau 11 kanal (FCC) dengan 3 kanal yang tidak saling *overlap* 1, 7, 13 untuk ETSI dan kanal 1, 6, dan 11 untuk FCC, c) Lebar pita frekuensi 22 MHz dengan jarak separasi 5 MHz, d) Data rate per kanal sesuai dengan modulasi yang digunakan dan bergantung jarak transmisi yaitu; 1 Mbps (DBPSK), 2 Mbps (DQPSK), 5.5 Mbps (CCK) dan 5.5 Mbps

(CCK) dan e) Teknik modulasi *Direct-Sequence Spread Spectrum* (DSSS) dengan data *baseband* (PPDU) ditebar dengan PN code atau chip. Blok DSSS seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Modulasi DSSS [6]

c. WLAN 802.11g

Standar 802.11g dikeluarkan pada bulan juni 2013. Standar ini beroperasi pada frekuensi yang sama seperti standar 802.11b yaitu pada pita 2.4 GHz hingga 2.497 GHz. Tetapi standar ini menggunakan teknik modulasi OFDM yang digunakan pada standar 802.11a. kombinasi dari fitur ini menghasilkan infrastruktur yang lebih cepat, lebih murah, serta koneksi yang lebih luas. Keunggulan dari standar ini adalah memiliki kompatibilitas dengan standar 802.11b, dimana kita hanya perlu meng-*upgrade* AP pada jaringan 802.11b ke standar 802.11g. tetapi peralatan pada standar 802.11b tidak memahami transmisi pada peralatan 802.11g karena perbedaan teknik modulasi pada kedua standar. Sehingga saat peralatan jaringan 802.11b digunakan pada lingkungan standar 802.11g terdapat berbagai keterbatasan. Kerugian lainnya dari standar ini adalah adanya interferensi karena standar ini menggunakan frekuensi 2.4 GHz yang sarat dengan interferensi stasiun yang dapat menyebabkan seluruh jaringan terganggu. Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan cincin (*ring*) ganda dengan salah satu cincin *back-up*

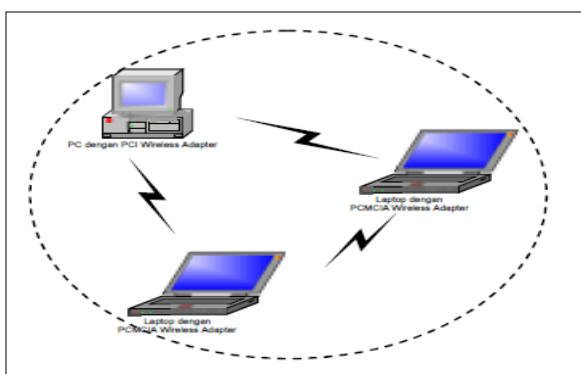
seperti yang dipakai pada jaringan ring berteknologi FDDI [7].

Tabel 1. Kategori Berdasarkan Kualitas Sinyal

Kategori Kualitas Sinyal	Kualitas Sinyal (dBm)
Excellent	-10 to -57 dBm (75-100%)
Good	-58 to -75 dBm (40-74%)
Fair	-76 to -85 dBm (20-39%)
Poor	-86 to -95 dBm (0-19%)

d. Topologi Wireless LAN

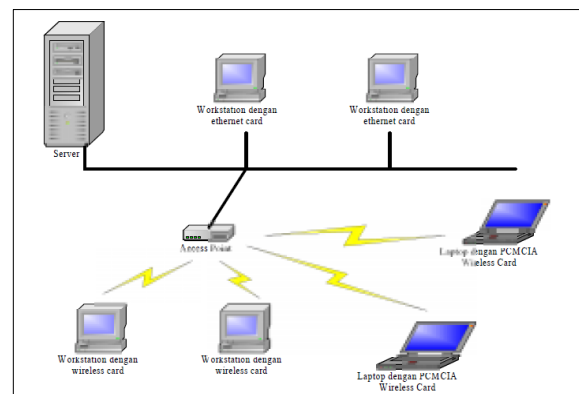
Mode *Ad-Hoc* adalah suatu kondisi jaringan *wireless* yang tidak menggunakan *access point*. Artinya, antar client langsung terkoneksi satu dengan yang lainnya. Jika merasa asing dengan istilah *Ad-Hoc*, mungkin istilah *Peer-to-peer* dapat lebih mempermudah mengenali koneksi *Ad-Hoc*. Prinsip kerjanya sama saja dengan *Peer-to-peer*. Disini setiap client akan saling terkoneksi secara langsung [8].



Gambar 2. Topologi Mode Ad-Hoc

Model *infrastructure* adalah kondisi suatu jaringan dengan menggunakan suatu titik pusat yaitu *access point*. Semua *client* terhubung ke jaringan harus terkoneksi ke *access point* terlebih

dahulu, baru kemudian dapat mengakses *resource* dari *network/client* lain yang ada. Untuk topologi infrastruktur, tiap PC mengirim dan menerima data dari sebuah titik akses, yang dipasang di dinding atau langit-langit berupa sebuah kotak kecil berantena. Saat titik akses menerima data, ia akan mengirimkan kembali sinyal radio tersebut (dengan jangkauan yang lebih jauh) ke PC yang berada di area cakupannya, atau dapat mentransfer data melalui jaringan *Ethernet* kabel. Titik akses pada sebuah jaringan infrastruktur memiliki area cakupan yang lebih besar [8].



Gambar 3. Model Infrastruktur

e. Komponen Wireless

Ada beberapa komponen yang dibutuhkan dalam sebuah jaringan *wireless* atau nirkabel terdiri atas empat komponen utama, yakni *wireless card*, *wireless router* atau *wireless access point*, *extension point*, koneksi internet dan antenna [9].

- a) *Wireless Card*, *Wireless card* ini digunakan untuk menangkap sinyal yang dikirim ke bagian ini sehingga diperoleh penggunaan yang lebih lengkap bila dibandingkan dengan beberapa penggunaan lainnya.
- b) *Wireless Router* atau *wireless access point*, adalah perangkat yang berperan penting

dalam sebuah jaringan *wireless*, bertugas mengatur dan menghubungkan koneksi beberapa peralatan Wi-Fi. *Wireless* router ini dikenal juga dengan nama *wireless broadband router* atau *access point*.

f. Jaringan Komputer

Jaringan komputer (*computer networks*) adalah *himpunan interkoneksi sejumlah komputer autonomous*. Kata “*autonomous*” mengandung pengertian bahwa komputer tersebut memiliki kendali atas dirinya sendiri. Jaringan komputer dapat dikatakan sebagai kumpulan beberapa buah komputer yang terhubung satu sama lain dan dapat saling berbagi *resources* [10].

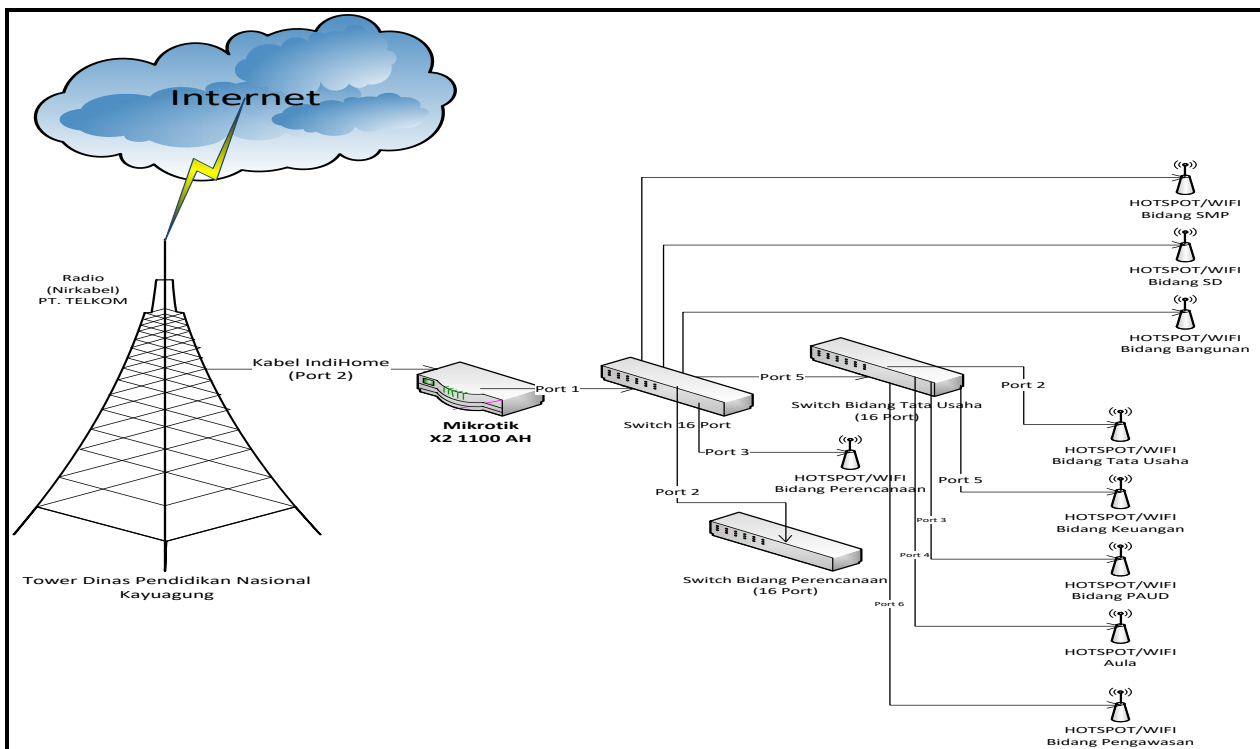
Sebuah jaringan lebih dari sekedar pertukaran data antara dua atau beberapa komputer yang terhubung oleh kabel (atau koneksi radio). Sehingga antar kedua komputer tersebut bisa ada pertukaran komunikasi. Ini

karena komputer sendiri bisa melakukan pertukaran komunikasi [11].

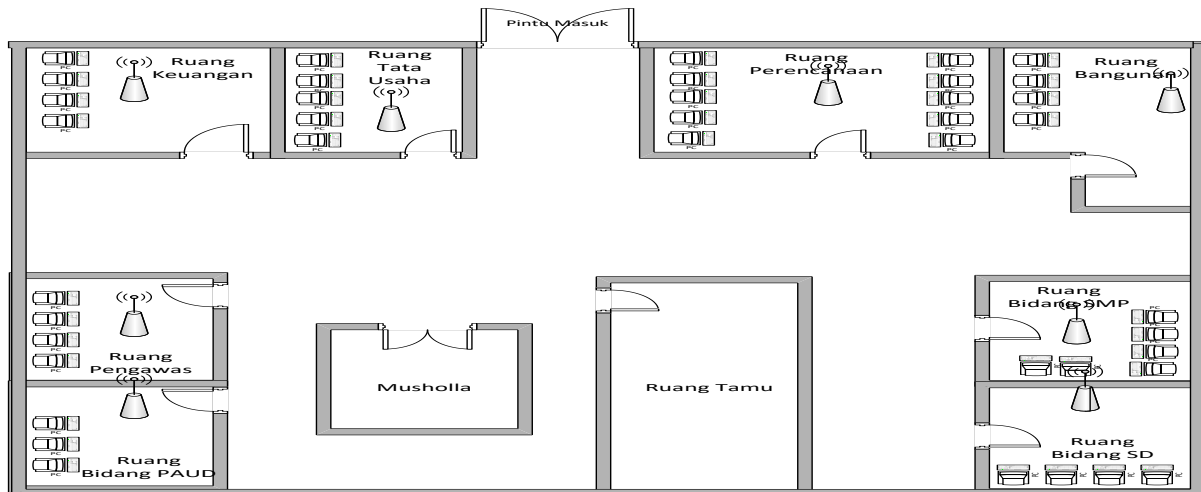
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Topologi Jaringan WLAN di Kantor Dinas Pendidikan Kayuagung.

Kantor Dinas Pendidikan Kayuagung menggunakan layanan koneksi Internet *IndiHome* dari PT. TELKOM. Koneksi Internet dari *IndiHome* dihubungkan dengan *router MikroTik* yang dihubungkan dengan 3 buah switch 16 port yang kemudian dihubungkan dengan 8 buah *hotspot/Wi-Fi* yang tersebar pada setiap ruangan. Gambar 4 menunjukkan topologi jaringan WLAN pada Dinas Pendidikan Kayuagung. Gambar 5 menunjukkan denah ruang Kantor Dinas Pendidikan Kayuagung dengan tata letak penempatan Wi-fi.



Gambar 4. Topologi WLAN Diknas Kayuagung



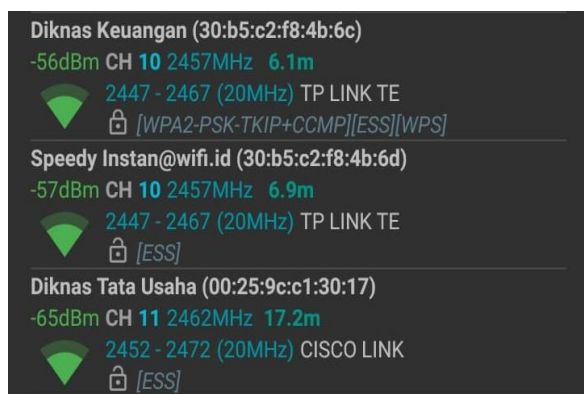
Gambar 5. Denah Ruangan & Letak Wi-Fi

3.2 Pengukuran Sinyal Wi-Fi

Berikut pengukuran sinyal Wi-Fi pada setiap ruangan. Pengukuran dilakukan dari jarak 5 meter dan 25 meter antara wifi dan user. Pengukuran kekuatan sinyal Wi-Fi ini dengan bantuan Software Wifi Analyzer melalui android.

3.2.1 Pengukuran Sinyal Wifi Pada Ruang Keuangan Dan Tata Usaha

Pengukuran pertama dilakukan untuk wifi pada ruang keuangan dan ruangan tata usaha, pengukuran dilakukan dengan jarak 5 meter dan 25 meter. Pengukuran dua ruangan ini dilakukan secara bersamaan dikarenakan dua ruangan yang berdekatan. Hasil pengukuran dapat dilihat pada gambar 6 dan gambar 7.



Gambar 6. Pengukuran pada Ruang Diknas Keuangan

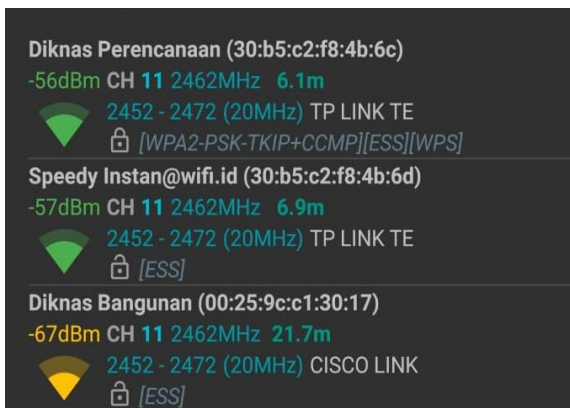


Gambar 7. Pengukuran pada Ruang Diknas Tata Usaha

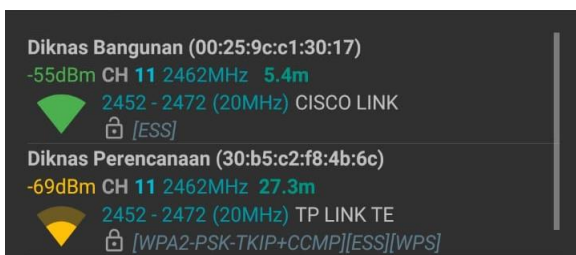
Pada gambar 6. terlihat SSID Wifi Dinas Keuangan dengan kekuatan sinyal sebesar -56 dBm dengan jarak pengukuran 6.1 meter. Sedangkan untuk SSID Wifi Diknas Tata Usaha kekuatan sinyalnya sebesar -65 dBm pada Jarak 17,2 meter. Untuk gambar 7. SSID Wifi Diknas Tata Usaha dengan kekuatan sinyal sebesar -56 dBm dengan jarak pengukuran 6.1 meter. Sedangkan untuk SSID Wifi Dinas Keuangan kekuatan sinyalnya sebesar -65 dBm pada Jarak 17,3 meter.

3.2.2 Pengukuran Sinyal Wifi Pada Ruang Perencanaan Dan Bangunan

Pada pengukuran yang kedua dilakukan pada dua ruangan yang juga berdekatan yaitu ruang perencanaan dan ruang bangunan. Pengukuran dilakukan pada jarak 5 meter dari wifi pada ruangan perencanaan dan 25 meter dari ruangan bangunan. Gambar 8 menunjukkan hasil pengukuran pada ruangan Perencanaan.



Gambar 8. Pengukuran pada Ruang Perencanaan



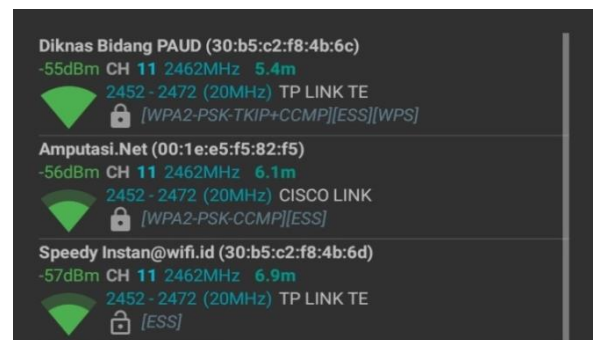
Gambar 9. Pengukuran pada Ruang Bangunan

Pada gambar 8. terlihat SSID Wifi Dinas Perencanaan dengan kekuatan sinyal sebesar -56 dBm dengan jarak pengukuran 6.1 meter. Sedangkan untuk SSID Wifi Diknas Bangunan kekuatan sinyalnya sebesar -67 dBm pada Jarak 21,7 meter. Ini disebabkan jarak antara kedua Wifi yang berjauhan letaknya. Sedangkan untuk gambar 9. SSID Wifi Diknas Bangunan dengan kekuatan sinyal sebesar -55 dBm dengan jarak

pengukuran 5.4 meter. Dan untuk SSID Wifi Dinas Perencanaan kekuatan sinyalnya sebesar -69 dBm pada Jarak 27,3 meter.

3.2.3 Pengukuran Sinyal Wifi Pada Ruang Pengawas Dan Bidang PAUD

Pada pengukuran yang ketiga dilakukan pada dua ruangan yang juga berdekatan yaitu ruang Ruang Pengawas Dan Bidang PAUD. Pengukuran dilakukan pada jarak 5 meter dari wifi pada ruangan pengawas dan Bidang PAUD, serta dengan jarak 25 meter dari kedua ruangan tersebut.

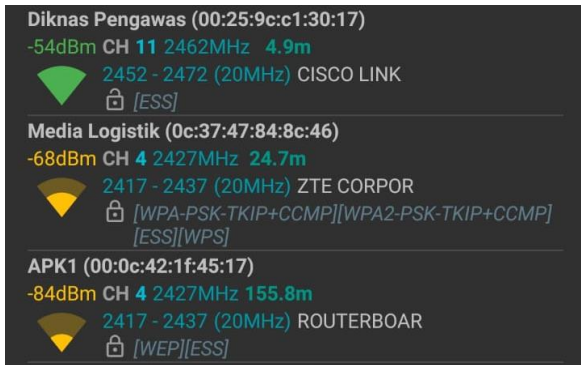


Gambar 10. Pengukuran pada Ruang Bidang PAUD Jarak 5 Meter

Pada gambar 10. terlihat SSID Wifi Bidang PAUD dengan kekuatan sinyal sebesar -55 dBm dengan jarak pengukuran 5.4 meter. Sedangkan untuk pengukuran yang kedua dengan jarak 21.7 meter dari titik Wifi kekuatan sinyal -67 dBm yang dapat dilihat pada gambar 11.

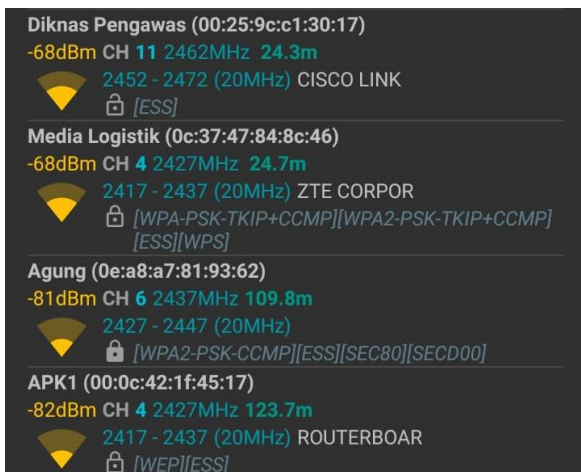


Gambar 11. Pengukuran pada Ruang Bidang PAUD



Gambar 12. Pengukuran pada Ruang Pengawas pada Jarak 5 Meter

Pada gambar 12. hasil pengukuran pada Wifi Ruang Pengawas dengan jarak 5 meter, kekuatan sinyal yang didapat sebesar -54 dBm.



Gambar 13. Pengukuran pada Ruang Pengawas pada Jarak 20 Meter

Dari gambar 13. merupakan hasil pengukuran pada Wifi Ruang Pengawas dengan jarak 20 meter, kekuatan sinyal yang didapat sebesar -68 dBm.

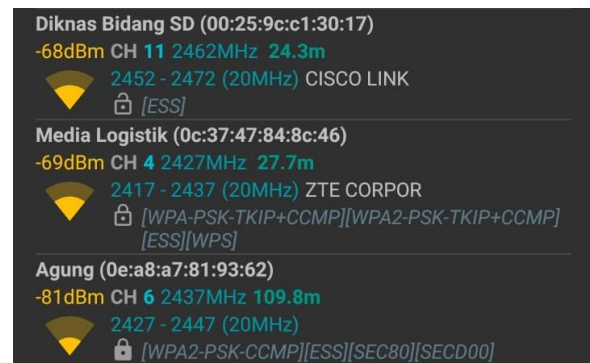
3.2.4 Pengukuran Sinyal Wifi Pada Ruang Bidang SD Dan Bidang SMP

Pada pengukuran yang berikut dilakukan pada dua ruangan yang juga berdekatan yaitu ruang bidang SD dan ruang Bidang SMP. Pengukuran dilakukan pada jarak 5 meter dan 25 meter dari wifi pada kedua ruang tersebut.



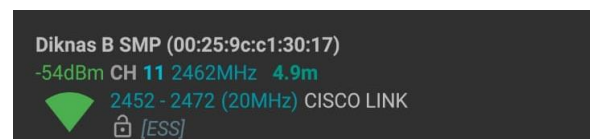
Gambar 14. Pengukuran pada Ruang Bidang SD pada Jarak 5 Meter

Dari gambar 14. merupakan hasil pengukuran pada Wifi Ruang Pengawas dengan jarak 5 meter, kekuatan sinyal yang didapat sebesar -55 dBm.



Gambar 15. Pengukuran pada Ruang Bidang SD pada Jarak 24 Meter

Pada gambar 15. merupakan hasil pengukuran pada Wifi Ruang Bidang SD dengan jarak 24 meter, kekuatan sinyal yang didapat sebesar -68 dBm.



Gambar 16. Pengukuran pada Ruang Bidang SMP pada Jarak 5 Meter

Dari gambar 16. merupakan hasil pengukuran pada Wifi Ruang Bidang SMP dengan jarak 5 meter, kekuatan sinyal yang didapat sebesar -54 dBm.



Gambar 17. Pengukuran pada Ruangannya Bidang SMP pada Jarak 20 Meter

Dari gambar 17. merupakan hasil pengukuran pada Wifi Ruangannya Bidang SMP dengan jarak 20 meter, kekuatan sinyal yang didapat sebesar -67 dBm.

3.3. Kategori Berdasarkan Kualitas Sinyal

Berdasarkan hasil pengukuran sinyal *Received Signal Strength Indication (RSSI)* wifi yang dilakukan peneliti pada jaringan wireless di Kantor Dinas Pendidikan Nasional Kabupaten Ogan Komering Ilir Kayuagung dengan menggunakan *Software Wifi Analyzer* dapat dikategorikan berdasarkan kualitas sinyal seperti terlihat pada tabel 2 yang menunjukkan bahwa pengukuran pada jarak 5 meter dari letak Wifi pada masing – masing ruangan menghasilkan sinyal yang baik yaitu *Excelent* ini dikarenakan pengukuran dilakukan didalam ruangan yang tidak ada penghalang seperti dinding yang tebal ataupun tembok. Sedangkan untuk pengukuran pada jarak 20 – 25 meter dari jarak *Wifi*, kekuatan sinyal yang didapat juga masih baik.

3.4. Redesain WLAN

Hasil penelitian ini dilakukan redesain dan Pemetaan usulan jaringan WLAN berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran di

lapangan. Ada beberapa penambahan *Access point* diantaranya 1 (satu) di Ruang Tamu, 2 (dua) di koridor antar ruangan kerja. Kemudian ada beberapa *Access Point* yang diubah letaknya, seperti pada ruangan Tata Usaha, Ruang Bangunan, Ruang Bidang PAUD dan Ruang Bidang SD.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Sinyal Wifi Berdasarkan Kategori Kualitas Sinyal

<i>Nama Ruangannya</i>	<i>Jarak (Meter)</i>	<i>RSSI (dBm)</i>	<i>Kualitas</i>
Keuangan	5	-56 dBm	Excellent
	25	-65 dBm	Good
Tata Usaha	5	-56 dBm	Excellent
	25	-65 dBm	Good
Perencanaan	5	-56 dBm	Excellent
	25	-69 dBm	Good
Bangunan	5	-55 dBm	Excellent
	25	-67 dBm	Good
Pengawas	5	-54 dBm	Excellent
	25	-68 dBm	Good
Bidang PAUD	5	-55 dBm	Excellent
	25	-67 dBm	Good
Bidang SMP	5	-54 dBm	Excellent
	25	-67 dBm	Good
Bidang SD	5	-55 dBm	Excellent
	25	-68 dBm	Good

4. KESIMPULAN

Pengukuran dilakukan pada semua ruangan di Kantor Dinas Pendidikan Kayuagung yang terdapat titik *hostspot*, pengukuran ditentukan dengan jarak 5 dan 25 meter ini dikarenakan jarak jangkauan terjauh 40 – 50 meter, selebihnya data akan loss. Dari hasil pengukuran ini didapat bahwa pengukuran pada jarak 5 meter dari letak Wifi pada masing – masing ruangan menghasilkan sinyal yang baik yaitu *Excelent* ini dikarenakan tidak adanya

penghalang seperti dinding atau tembok. Sedangkan untuk pengukuran dengan jarak 20 – 25 meter hasilnya berupa angka kekuatan sinyal yang bervariasi, tetapi masih dikategorikan baik. Berdasarkan hasil pengukuran dalam penelitiandilakukan beberapa perubahan letak *Access Point* dan selain itu hasil dari pengukuran dapat dirancang kembali (redesain) jaringan WLAN yang baru yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas jaringan WLAN pada Dinas Pendidikan Kayuagung.

- Teknologi Informasi DINAMIK, 2009, p.152 – 157.
- [9] Enterprise, Jubilee, *Rahasia Menjadi Jago Download*. Elex Media Komputindo: Jakarta, 2010
- [10] Sofana, Iwan, *Membangun Jaringan Komputer*. Informatika: Bandung, 2011
- [11] Winarno, Edy, Ali Zaki dan SmitDev Community, *Membuat Sendiri Jaringan Komputer*. Elex Media Komputindo: Jakarta, 2013

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. Saharuna, R. Nur, “Desain Jaringan WLAN Berdasarkan Cakupan Area dan Kapasitas,” *Jurnal Infotel – Informatika Telekomunikasi*, 2016, p. 115.
- [2] Bruno dan Jordan. (2011). *CCDA 640-864 Official Cert Guide*. Pearson Education, Inc. Indianapolis. <https://sk1f3r.ru/wp-content/uploads/2012/12/Bruno-A.-Jordan-S.-CCDA-640-864-Official-Cert-Guide-4th-Edition-2011.pdf>. Diakses pada tanggal 5 maret 2019.
- [3] D. Agus Virgono, “Analisa Pengaruh Besar Area Hotspot dan Interferensi Pada WLAN IEEE 802.11b,” *Jurnal Penelitian dan Pengembangan TELEKOMUNIKASI*, 2009, p. 4-9.
- [4] Broadcom 2003, *IEEE 802.11g The New Mainstream Wireless LAN Standard*.
- [5] Siyamta, 2013, *Teknologi Jaringan Wireless*.
- [6] Andren, Carl, 1997, *A Comparison of FHSS and DSSS Modulation for IEEE 802.11 Application at 2.4 GHz*, Harris Semiconductor, Palm Bay Florida.
- [7] R. Munadi, M. Nasution, “Analisis Perbandingan Kualitas Jaringan Wireless LAN (WLAN) dengan Menggunakan Antena Eksternal Yagi 2,4 GHz dan Grid 2,4 GHz,” *Seminar Nasional dan Expo Teknik Elektro*, 2015, p. 1-6.
- [8] T. Arinto, “Implementasi Wireless Local Area Network dalam RT/RW Net,” *Jurnal*