

<h2>Perancangan Kebutuhan Jaringan Wifi Untuk Mendukung Proses Belajar Mengajar Pada Universitas Di Era 4.0</h2>	<b>INFORMASI ARTIKEL</b>
<p>* Mudofar Baehaqi<sup>1</sup>, Arifudin<sup>2</sup></p>	<p>NASKAH DITERIMA : 16 Maret 2019  DIREVISI : 14 April 2019  DISETUJUI : 15 Juni 2019</p>
<p><sup>1</sup>)Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon, Jawa Barat, INDONESIA.  <sup>2</sup>)Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon, Jawa Barat, INDONESIA</p>	<p>*KORESPONDENSI PENULIS :  mudofarbaehaqi@untagcirebon.ac.id</p> <p>doi:  <a href="https://doi.org/10.47685/mestro.v2i1.98">https://doi.org/10.47685/mestro.v2i1.98</a></p>

### Abstract

*Technological developments are so rapid in various fields, one of which is in the field of education. Nowadays we can get information, news, knowledge with the internet. In education, increasing knowledge is very important, with the internet we can get the latest scientific knowledge information from journals, modules, digital books from various parts of the world with just a gadget or laptop. To support these activities, it must be with good technology infrastructure, if the ratio between users and infrastructure is not balanced, conges will occur, where the available bandwidth cannot cover users who are connected to the internet, resulting in slow connections. Currently the WIFI network infrastructure at the University of 17 August 1945 Cirebon needs additional access points and additional bandwidth, because when user is connected to WIFI network increase conges occur, and there are several places that are far from the access point location. in network design there are two modeling were used that calculation of bandwidth capacity based on the number of users with three scenarios aksess speed of 0.5 Mbps, 1 Mbps, 2 Mbps and spacious area. The results obtained from modeling based on user capacity, the required access speed of 141.2 Mbps, 282 Mbps and 565 Mbps. The results obtained are calculated based on the user's capacity, the number of access points is 25 Ap and 14 Ap on the calculation based on the area.*

**Keywords:** Access Point, Capacity, Coverage, WIFI

### Abstrak

Perkembangan teknologi begitu pesat diberbagai bidang, salah satunya pada bidang pendidikan. Dimasa sekarang ini kita dapat memperoleh informasi, berita, pengetahuan dengan adanya internet. Dalam pendidikan menambah pengetahuan sangatlah penting, dengan adanya internet kita dapat memperoleh informasi pengetahuan keilmuan terbaru dari artike jurnal, modul, buku-buku secara digital dari berbagai belahan dunia hanya dengan *gadget* atau laptop. Untuk menunjang aktifitas tersebut harus dibarengi dengan infrastruktur teknologi yang memadai, jika rasio antara pengguna dan infrastruktur tidak memadai maka akan terjadi *conges*, dimana *bandwith* yang tersedia tidak dapat mencukupi kebutuhan pengguna yang sedang tesambung ke internet sehingga mengakibatkan koneksi menjadi lambat. Saat ini infrastruktur jaringan WIFI di Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon perlu adanya penambahan *akses point* dan penambahan *bandwidth*, karena pada saat pengguna terhubung ke jaringan WIFI meningkat terjadi *conges*, dan ada beberapa tempat yang jauh dari lokasi *access point*. Pada perancangan kebutuhan jaringan ini ada dua pemodelan yang digunakan yaitu perhitungan kapasitas *bandwidth* berdasarkan jumlah pengguna dengan tiga sekenario kecepatan aksess 0.5 Mbps, 1 Mbps, 2 Mbps dan luas areanya. Hasil yang diperoleh dari meodelan berdasarkan kapasitas pengguna, kecepatan aksess yang dibutuhkan sebesar 141,2 Mbps, 282 Mbps dan 565 Mbps. Sedangkan untuk kebutuhan *access point* sebanyak 25 dan 14 pada pemodelan berdasarkan luas areanya.

**Kata kunci:** Access Point, Capacity, Coverage, WIFI

#### I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi begitu pesat diberbagai bidang, salah satunya bidang Pendidikan. Pada masa sekarang ini, kita dapat memperoleh informasi, berita, pengetahuan dengan adanya interconnecting Network atau yang sering disebut internet. Dengan internet ini kita juga dapat membaca buku-buku, jurnal, modul dan lain-lain dari berbagai belahan dunia hanya dari *gadget* atau perangkat komputer yang kita gunakan, untuk dapat melakukan hal tersebut perlu ada infrastruktur jaringan WIFI yang mencukupi.

Saat ini infrastruktur jaringan WIFI di Univeritas 17 Agustus 1945 Cirebon perlu adanya penambahan aksess point dan penambahan *bandwidth*, karena pada saat pengguna terhubung ke jaringan WIFI meningkat terjadi *conges*,

dimana *bandwith* yang tersedia tidak dapat mencukupi kebutuhan pengguna yang sedang tesambung ke internet sehingga mengakibatkan koneksi menjadi lambat. Dan ada beberapa tempat yang belum tercakup jaringan WIFI. Pada kesempatan ini penulis akan membuat model rancangan kebutuhan jaringan WIFI pada Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon. Ada dua model rancangan kebutuhan jaringan WIFI yaitu perancangan kebutuhan jaringan WIFI berdasarkan pada kapasitas jumlah pengguna dan perancangan berdasarkan pada cakupan area atau luas wilaya dari Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon.

Diharapkan hasil dari dua model perancangan kebutuhan jaringan WIFI pada Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon tersebut mudah-mudahan menjadi sebuah acuan untuk

meningkatkan kualitas infrastruktur jaringan WIFI di Universitas, sehingga pengguna jaringan internet baik dosen dan mahasiswa dapat terhubung ke jaringan internet dengan lancar.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Wireless Fidelity

WiFi (*Wireless Fidelity*) merupakan bentuk pemanfaatan teknologi Wireless Local Area Network (WLAN) pada lokasi-lokasi publik. WiFi memiliki pengertian yaitu sekumpulan standar yang digunakan untuk Jaringan Lokal Nirkabel (*Wireless Local Area Networks - WLAN*) yang didasari pada spesifikasi IEEE 802.11.

2.2 Standar WiFi 802.11

Standarisasi jaringan Wireless LAN adalah IEEE 802.11 = IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*) merupakan institusi yang melakukan diskusi, riset dan pengembangan terhadap perangkat jaringan yang kemudian menjadi standarisasi untuk digunakan sebagai perangkat jaringan. (Zamidra,2014)

IEEE sudah banyak mengeluarkan standar jaringan nirkabel 802.11, diawali dengan standar pertama yaitu standar 802.11a, standar 802.11b, standar 802.11g, standar 802.11n dan yang terbaru standar 802.11ac. Dari beberapa standar yang dikeluarkan oleh IEEE perbedaannya pada frekuensi yang digunakan, ada yang menggunakan frekuensi 2.4 MHz dan 5 MHz serta peningkatan kecepatan dalam transfer data.

IEEE 802.11n-2009 adalah sebuah perubahan standar jaringan nirkabel untuk meningkatkan *throughput* lebih dari standar sebelumnya, seperti 802.11b dan 802.11g, dengan peningkatan *data rate* maksimum dalam lapisan fisik OSI (PHY) dari 54 Mbit/s ke maksimum 600 Mbit/s dengan menggunakan empat ruang aliran di *bandwidth* 40 MHz. IEEE 802.11n melakukan penambahan *multiple-input multiple-output* (MIMO) serta *bandwidth* yang menjadi dua kali lipat sebesar 40 MHz ke lapisan saluran fisik (PHY). (Azhar, n. d)

2.3 Speed access

Kebutuhan untuk kecepatan internet berbeda-beda tergantung aktifitas yang digunakan. Semakin bagus kualitas yang diinginkan atau semakin kompleks aplikasi yang digunakan, maka semakin besar juga *speed access* yang dibutuhkan. Berikut tabel 2.1 *recommentadion speed* internet.

Tabel 2.1 *Recommendation Speed* Internet ALLCONNEC

General Use Actitivities	Minimum Speed
General Browsing and Email	1 Mbps
Streaming Online Radio	Less than 0.5 bps
VoIP	Less than 0.5 Mbps
Student	5-25 Mbps
Telecommunication	5-25 Mbps
File Download	10 Mbps
Social Media	1 Mbps

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa standar atau *speed access* yang dibuthhkan untuk aktifitas pembelajaran sebesar 5 Mbps per *user*.

2.4 Metode Penelitian

1. Perhitungan Jumlah *Access Point*

1. Perhitungan Berdasarkan Pada jumlah pengguna aktif

Sebelum menghitung kebutuhan *access point*, terlebih dahulu menghitung kebutuhan *bandwidth* setiap pengguna dengan cara:

$$BW \text{ per user} = \frac{Data \ Rate/2}{Max \ User} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

- *Data rate*: Maksimum *data rate* yang disediakan
- *Max User*: Jumlah *user* diarea tersebut.

Setelah mendapatkan besar *data rate* per *user* maka dapat mengitung kebutuhan *access point*. Sebagai berikut:

$$N_{AP} = \frac{BW_{user} \times N_{user} \times Activity}{\% \ Efficiency \times rate \ association} \dots\dots(2.2)$$

Dimana:

- *N AP* : Jumlah AP yang diperlukan
- *BW User* : *Bandwidth* yang dibutuhkan
- *N user* : Jumlah *User*
- *% Activity* : Jumlah *User* aktif secara bersaaan
- *% Efficency*:*Efisiensi channel* yang ditunjukkan sebagai rasio dari *rate* yang sebenarnya terhadap *association rate*
- *Rate association* : *Data rate* minimum yang diterima oleh suatu *user* pada suatu *area coverage* (d disesuaikan dengan perangkat).

2. Perhitungan Bedasarkan pada Cakupan Area

$$N_{AP} = \frac{C_{Area}}{C_{AP}} \dots\dots(2.3)$$

Dimana:

- $N_{AP}$  = Jumlah Akses Point yang dibutuhkan
- $C_{AP}$  = Luas *Covegare Access Point*
- $C_{Area}$  = Luas Area yang direncanakan

2. *Ling Budget*

Untuk menentukan apakah sebuah sambungan itu layak disebut *link budget*. Apakah sebuah sinyal dapat atau tidak dipancarkan antar radio tergantung pada kualitas dari peralatan yang digunakan dan pada kehilangan sinyal karena jarak, yang biasa disebut *path loss* Sehingga untuk menghitung nilai link budget dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.1 berikut ini: (Flickenger, 2007)

$$RSL = (EIRP - FSL) + G_{Antenna} - L_{rugi} \dots(2.4)$$

Dimana:

- RSL : *Receive Signal Level* (dBm)
- EIRP: *Effective Isotropic Radiated Power* (dBm)
- FSL : *Free Space Loss* (dB)
- $G_{Antenna}$  : *Gain Antena* (dBi)
- $L_{rugi-rugi}$  : Rugi-rugi redaman (dB)

3. *System Operating Margin (SON)*

*System Operating Margin (SOM)* adalah perbedaan antara sinyal radio sebenarnya dengan kualitas sinyal yang diperlukan. SOM memprediksi daerah penerimaan optimal antara pemancar dan penerima. Minimum SOM yang dianjurkan adalah 15 dB, namun 20 dB dianggap lebih baik. (R.A. Santos, 2007)

Untuk menghitung nilai dari SOM, dapat dihitung dengan persamaan 2.5 berikut ini:

$$SOM = RSL - S_{rx} \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan:

- SOM: *System Operating Margin* (dBm)
- RSL : *Receive Signal Level* (dBm)
- $S_{rx}$  : Sentivitas Penerima (dBm)

4. *Received Signal Strength Indicator (RSSI)*

*RSSI (Received Signal Strength Indicator)* sebagai indeks yang menunjukkan kekuatan sinyal yang diterima pada antarmuka antena, dapat digunakan untuk menganalisis sinyal yang diterima dari BTS. Berikut ini adalah daftar pembagian kualitas jaringan wireless berdasarkan kekuatan sinyalnya: (Versis, 2013)

Tabel 2.2 Kualitas Kekuatan Sinyal

Kualitas	Kuat Sinyal (dBm)
Exceptional	Better than -40
Very Good	-40 to -55
Good	-55 to -70
Marginal	-70 to -80
Intermittent to No Operation	-80 and beyond

5. Estimasi Jumlah *User*

Saat ini jumlah tenaga pengajar di Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon sekitar 109 dan untuk jumlah mahasiswa kurang lebih sebanyak 2500 orang. Dari total mahasiswa 2500 orang tersebut dibagi menjadi dua kelas ada kelas reguler dan kelas karyawan, sehingga penulis memodelkan pada salah satu kelas. Dari data tersebut kita bisa perkirakan untuk estimasi *user* aktif dalam satu waktu.

Tabel 2.3 Estimasi *User* Aktif

<i>User</i>	Jumlah <i>User</i>	Estimasi (%)	<i>User Aktif</i>
Dosen	109	60	65
Mahasiswa	1250	40	500
Total <i>User</i> Aktif			565

6. Luas Wilayah

Pada perancangan kapasitas kebutuhan *access point* berdasarkan pada luas wilayah/area yang akan tercakup jaringan WIFI. Univeritas 17 Agustus 1945 mempunyai 3 bagian kampus yaitu kampus I (Utama), kampus II, dan Kampus 3. Pada perancangan ini kampus I dan kampus 3 yang akan dilakukan kapasitas planning, karena aktifitas yang banyak dilakukan pada kedua kampus tersebut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode yang digunakan untuk merancang kebutuhan jaringan WIFI menggunakan metode perhitungan kebutuhan WIFI berdasarkan pada kebutuhan *bandwidth* per *user*, untuk kebutuhan *bandwidth* per *user* memodelkan tiga *speed access* dan dapat dihitung jumlah kebutuhannya. Untuk metode yang kedua yaitu dengan luas area. Berikut perhitungannya.

3.1 Perhitungan Kapasitas *Bandwidth* dan Jumlah *Access Point*

a. Perhitungan kebutuhan kapasitas *Bandwidth*

Perhitungan kapasita *bandwidth* memodelkan tiga sekenario *speed access* yaitu sebagai berikut:

- Untuk 0.5 Mbps per user

$$BW \text{ per user} = \frac{\text{Data Rate}/2}{\text{Max User}}$$

$$\text{Data Rate} = \frac{BW \text{ per user} \cdot \text{Max user}}{2}$$

$$\text{Data Rate} = \frac{0.5 \cdot 565}{2}$$

$$\text{Data Rate} = 141.2 \text{ Mbps}$$

- Untuk 1 Mbps per user

$$BW \text{ per user} = \frac{\text{Data Rate}/2}{\text{Max User}}$$

$$\text{Data Rate} = \frac{BW \text{ per user} \cdot \text{Max user}}{2}$$

$$\text{Data Rate} = \frac{1 \cdot 565}{2}$$

$$\text{Data Rate} = 282 \text{ Mbps}$$

- Untuk 2 Mbps per user

$$BW \text{ per user} = \frac{\text{Data Rate}/2}{\text{Max User}}$$

$$\text{Data Rate} = \frac{BW \text{ per user} \cdot \text{Max user}}{2}$$

$$\text{Data Rate} = \frac{2 \cdot 565}{2}$$

$$\text{Data Rate} = 565 \text{ Mbps}$$

- b. Perhitungan Jumlah *Client* Aktif

$$\text{User Aktif} = \frac{\text{Estimate client}}{\text{Max Client}}$$

$$\text{User Aktif} = \frac{565}{1359}$$

$$\text{User Aktif} = 0.4$$

- c. Perhitungan Jumlah *Acces Point*

$$= \frac{N_{AP} \cdot BW_{user} \cdot N_{user} \cdot \text{Activity}}{\% \text{ Efficiency} \cdot \text{rate} \cdot \text{assosiation}}$$

$$N_{AP} = \frac{1 \times 565 \times 0.4}{1 \times \text{rate} \cdot \text{assosiation}}$$

$$N_{AP} = \frac{1 \times 565 \times 0.4}{1 \times 9}$$

$$N_{AP} = 25 \text{ Ap}$$

### 3.2 Perhitungan Berdasarkan Cakupan Area

- a. Perhitungan Luas Area Kampus

1. Kampus I (Utama)

$$C_{\text{total}} = P \times L \times T$$

$$= 100.5 \times 46.5 \times 12$$

$$= 56.079 \text{ m}^2$$

2. Kampus II

$$C_{\text{total}} = P \times L \times T$$

$$= 100 \times 30 \times 4$$

$$= 12.000 \text{ m}^2$$

- b. Perhitungan Luas *Coverage Access Point*

- a. *Loss Transmit*

$$L_t = \text{EIRP} - S_{rx}$$

$$L_t = 22 - (-90)$$

$$L_t = 114$$

- b. *Jangkauan Access Point*

$$d = \text{Log}^{-1} \left( \frac{L_t - K \cdot 20 \text{Log}(f)}{20} \right)$$

$$= \text{Log}^{-1} \left( \frac{114 - (-28) \cdot 20 \text{Log}(2412)}{20} \right)$$

$$d = 4.956 \text{ m}$$

Sehingga jumlah *access point* yang dibutuhkan pada:

1. Kampus I

$$N_{Ap} = \frac{C_{\text{total}}}{C_{AP}}$$

$$N_{Ap} = \frac{56.079}{4.956}$$

$$N_{Ap} = 11 \text{ Ap}$$

2. Kampus II

$$N_{Ap} = \frac{C_{\text{total}}}{C_{AP}}$$

$$N_{Ap} = \frac{12.000}{4.956}$$

$$N_{Ap} = 3 \text{ Ap}$$

## IV. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan dan perhitungan kebutuhan jaringan WIFI yang telah dilakukan dapat disimpulkan hal sebagai berikut:

1. Dalam perancangan kebutuhan jaringan WIFI ini ada dua pemodelan yang dilakukan, pemodelan kebutuhan jaringan WIFI

- berdasarkan kapasitas pengguna (*user*) dan luas area (*coverga area*).
2. Pada pemodelan berdasarkan kapasitas, dibuat tiga skenario kecepatan akses yaitu, 0.5 Mbps, 1 Mbps, dan 2 Mbps. dari hasil perhitungan didapat 25 *Access Point* yang dibutuhkan.
  3. Pada pemodelan berdasarkan luas area (*coverga area*) didapat jumlah *Access Point* sebanyak 15 untuk mengcover semua luas areanya.

#### REFERENSI

- [1] J. T. Geier..., *Designing and Deploying 802.11 n Wireless Networks*. 2010.
- [2] J. M. Sinambela, J. Wifi, I. P. Address, W. E. Privacy, K. Wireless, and L. F. Wifi, "Keamanan Wireless LAN (Wifi)," no. April, 2007.
- [3] L. Putu, A. Sri, R. P. Astuti, and A. Fahmi, "DESIGN AND ANALISYS OF COVERAGE AREA WIFI NETWORK ON CARRIAGE EXECUTIVE RAILWAY PASSENG ER DEPART JAKARTA-BANDUNG," vol. 3, no. 3, pp. 4346-4354, 2016.M. Wegmuller, J. P. von der Weid, P. Oberson, and N. Gisin, "High resolution fiber distributed measurements with coherent OFDR," in *Proc. ECOC'00*, 2000, paper 11.3.4, p. 109.
- [4] P. Titahningsih, R. Primananda, and S. R. Akbar, "Perancangan Penempatan Access Point untuk Jaringan Wifi Pada Kereta Api Penumpang," vol. 2, no. 5, pp. 2008-2015, 2018.
- [5] R. Flickenger, *Wireless Networking in the Developing World, Second Edition*. [E-book]. Hacker Friendly LLC, 2007.
- [6] R. A. Santos, L. Villaseñor, J. R. Gallardo, and A. Edwards, "Measurements for vehicular Ad-hoc networks in motorway environments," 2007, doi: 10.1109/ICDCSW.2007.104.
- [7] R. L. Freeman, *Radio system design for telecommunication: Third edition*. 2006.
- [8] S. F. Komalin, U. K. Usman, and A. Hambali, "Analisa Perencanaan Indoor WIFI IEEE 802. 11n Pada Gedung Tokong Nanas (Telkom University Lecture Center)," pp. 356-361, 2016.
- [9] T. Development and U. B. Lampung, "Wifi network design for high performance," no. Icedtd, pp. 161-166, 2013.
- [10] Trapeze, "Designing Enterprise Wireless Lans for Capacity vs Coverage," 2003.
- [11] Z. E. Zamidra, "Cara Mudah Membuat Jaringan Wireless," pp. 3-204, 2014, [Online]