

Rancang Bangun Sistem Transmisi Data Presensi dari Access Point ke Server Menggunakan Aplikasi Radio *Microwave Link*

Aurellia Kartika E¹, Vitrasia²

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail : aurellia.kartika.tcom17@polban.ac.id, vitrasia@polban.ac.id

ABSTRAK

Pelaksanaan presensi mahasiswa Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Bandung masih menggunakan metode manual, metode tersebut memiliki kelemahan seperti tidak efisien, rendahnya tingkat akurasi rekap presensi, dan beberapa tahapan yang perlu dilakukan untuk menyimpan data presensi di pusat data Politeknik Negeri Bandung. Berdasarkan permasalahan tersebut, sebuah sistem jaringan dibuat untuk meningkatkan akurasi data presensi dan mempersingkat proses rekapitulasi. Aplikasi radio *microwave link* dimanfaatkan untuk membangun sistem jaringan lokal yang tidak terhubung dengan internet tetapi dapat diakses melalui perangkat *access point*. Rancang bangun aplikasi radio *microwave link* menggunakan topologi *point to multipoint* dimana terdapat tiga titik akses yang digunakan di tempatkan di gedung A, B, C, pengguna aplikasi mengirim data presensi ke *server* melalui *access point* yang dipasang di titik akses tersebut. Pengambilan data berupa level daya terima antenna dilakukan 9 hari guna menguji kehandalan jaringan, pengetesan *ping* jaringan dan *throughput* termasuk hal yang penting karena data harus diakses secara *real time*. Hasil pengujian interkoneksi ketiga titik A, B dan C berhasil dengan level daya terima bernilai lebih dari -70dBm. Data presensi mahasiswa dapat terkirim tanpa terganggu keadaan cuaca. Level daya terima stabil walaupun dalam segala kondisi cuaca.

Kata Kunci

Presensi, Sistem komunikasi, Access Point, Radio Microwave, Point to Multipoint

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi secara nyata telah banyak melibatkan berbagai aspek kehidupan, sistem presensi merupakan salah satu contohnya. Sistem pendataan kehadiran digunakan sebagai tolak ukur keseriusan seseorang dalam melakukan suatu kegiatan. Sistem presensi diterapkan di berbagai instansi masyarakat seperti di bidang pendidikan dan salah satunya dijenjang perguruan tinggi.

Presensi merupakan indikasi yang digunakan untuk mengukur tingkat kedisiplinan dan produktivitas dari seseorang. Dalam penerapan di bidang akademik, presensi dapat digunakan sebagai landasan penilaian keaktifan seorang peserta didik seperti mahasiswa. Rekap kehadiran dapat dilihat sebagai tingkat keaktifan mahasiswa dalam menjalani perkuliahan, biasanya digunakan sebagai landasan untuk pemberian nilai tambah. Untuk meningkatkan tingkat pengawasan terhadap kehadiran, dibutuhkan sistem presensi yang handal.

Dalam lingkungan Politeknik Negeri Bandung sendiri sistem pengawasan presensi yang digunakan masih menggunakan metode manual, yaitu dilakukan proses pencatatan secara langsung oleh dosen atau mahasiswa yang bertanggung jawab dalam mata kuliah yang berlangsung. Kelemahan

pada sistem presensi yang ada adalah kemungkinan kesalahan dan keterlambatan informasi yang cukup berarti.

Dalam penelitian mengenai sistem presensi, perkembangan teknologi telah membuat metode untuk sistem presensi menjadi beragam. Dimulai dari sistem absensi menggunakan *QR code* lalu pengiriman datanya melalui *local area network* dengan transmisi data ke *server* melalui komunikasi radio [1], berlanjut dengan sistem presensi yang bekerja dengan cara presensi dengan menggunakan *fingerprint*, data hanya akan muncul pada layar komputer, sistem komunikasi yang dilakukan menggunakan kabel yang terhubung ke *server* [2], ada juga metode yang menggunakan *QR code* dan harus terhubung ke internet [3]. "Perancangan Aplikasi Presensi Dosen Realtime Dengan Metode *Rapid Application Development* (RAD) Menggunakan *Fingerprint* Berbasis Web" [4]. Sistem bekerja dengan cara ketika dosen melakukan presensi dengan menggunakan *fingerprint*, data hanya akan muncul pada layer komputer, sehingga sistem komunikasi yang dilakukan hanya menggunakan kabel yang terhubung ke *server* saja". Pada penelitian selanjutnya presensi yang dilakukan menggunakan aplikasi web, dan harus melakukan *login* terlebih dahulu. Dalam sistem presensi berikut menggunakan jaringan LAN, dan pada saat

pentransmisiannya menggunakan jaringan internet juga[5].

Dengan adanya permasalahan tersebut dirancang sebuah sistem untuk melengkapi dan memperbaiki sistem yang sudah ada. Sistem yang akan dibuat merupakan sebuah sistem transmisi data presensi dari *access point* ke server menggunakan aplikasi radio *microwave link*. Data presensi tidak perlu lagi dilakukan secara manual.

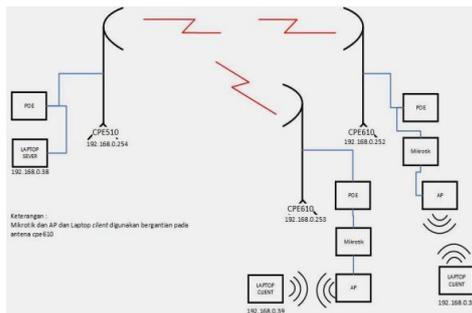
Spesifikasi teknis yang hendak dicapai adalah sebagai berikut:

1. penurunan kualitas sinyalnya tidak lebih dari -5dBm.
2. Membangun koneksi antar rumah A, rumah B, dan Tower Masjid. Dengan jarak antenna server dengan antenna client 134m merupakan jarak terjauh dilokasi pengambilan data.
3. Sinyal terima harus memiliki level rata - rata - 70 dBm agar dapat dikenali oleh penerima dan handal untuk pengiriman data seperti website.

2. METODOLOGI

2.1 Perangkat Keras

Untuk melakukan pengiriman dan penerimaan data pada saat presensi. Perangkat yang digunakan adalah dua buah antenna TPLINK CPE-510, TP-LINK 610, kabel RJ45, PoE, Acces Point, Komputer, dan catu daya, Mikrotik. Perangkat keras tersebut akan diletakan di titik akses A, B, dan C. Untuk penempatan antenna terlebih dahulu dilakukan survey, untuk mengetahui tidak ada yang menghalangi. Diagram blok perangkat keras dapat dilihat pada gambar 1.

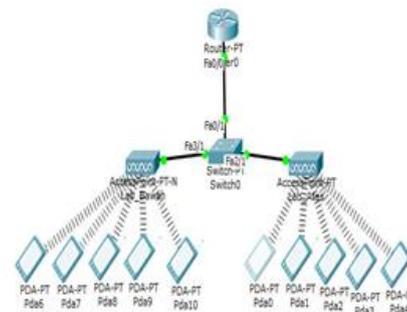


Gambar 1. Blok Diagram Perangkat Keras

Terlihat pada Gambar 1, terdapat komponen yang dibutuhkan seperti *server*, Power Over Ethernet (POE), dan antenna. Tahap awal dapat dimulai dengan konfigurasi dan pembuatan database di komputer server, database disimpan dan disebar ke jaringan program MySQL. Server terhubung ke Power Over Ethernet menggunakan kabel RJ45, dibagian POE terdapat dua port, satu port digunakan untuk *output* dan satunya lagi untuk *input*. Port

Output berfungsi untuk mengkoneksikan antenna dengan komputer server. Port *input* digunakan sebagai *power* serta melakukan transfer data langsung ke antenna dari POE. Antena berfungsi sebagai receiver yang akan menerima dan mengirim sinyal. Pada bagian POE client, port output akan tersambung ke switch MikroTik dimana switch diprogramkan dengan security yang akan berfungsi disaat End User atau pada saat mahasiswa mencoba untuk masuki jaringan tersebut. Switch akan terlebih dahulu disambungkan dengan Acces Point yang akan menyebarkan sinyal keseluruhan Gedung.

2.2 Simulasi



Gambar 2. Skema jaringan yang disimulasikan

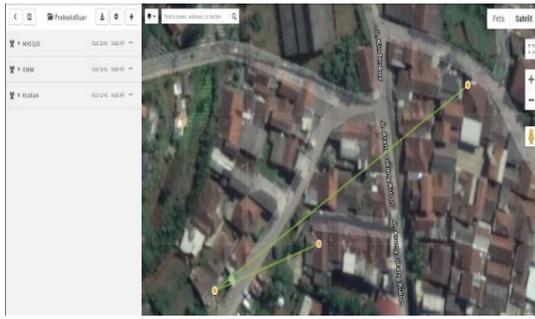
Perancangan pada gambar 2 merupakan gambar dari skema jaringan lokal yang akan digunakan. Simulasi perancangan jaringan WLAN dilakukan di perangkat lunak *Cisco Packet Tracer*. Simulasi dilakukan dengan melakukan tahapan konfigurasi. Pada gambar 2 terdapat perangkat *router*, *access point*, dan juga *smartphone*. Dari simulasi yang telah dilakukan, terlihat koneksi antara *router* dengan *smartphone* dapat dilakukan dan tidak adanya kendala sehingga skema dapat diaplikasikan dalam sistem yang diusulkan

```

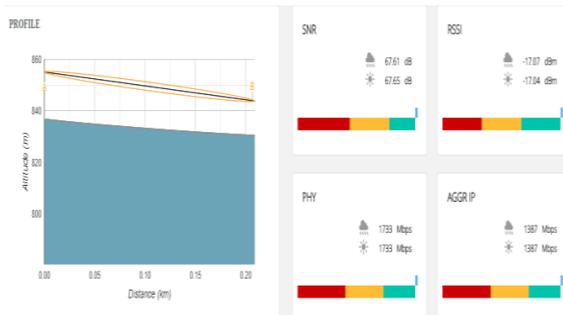
PC>ping 192.168.5.14
Pinging 192.168.5.14 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.5.14: bytes=32 time=9ms TTL=128
Reply from 192.168.5.14: bytes=32 time=30ms TTL=128
Reply from 192.168.5.14: bytes=32 time=30ms TTL=128
Reply from 192.168.5.14: bytes=32 time=31ms TTL=128
Ping statistics for 192.168.5.14:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 9ms, Maximum = 31ms, Average = 23ms
PC>ping 192.168.5.20
Pinging 192.168.5.20 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.5.20: bytes=32 time=60ms TTL=128
Reply from 192.168.5.20: bytes=32 time=20ms TTL=128
Reply from 192.168.5.20: bytes=32 time=29ms TTL=128
Reply from 192.168.5.20: bytes=32 time=33ms TTL=128
Ping statistics for 192.168.5.20:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 20ms, Maximum = 60ms, Average = 35ms
    
```

Gambar 3. Hasil Percobaan simulasi koneksi antara Smartphone dengan Router menggunakan test PING

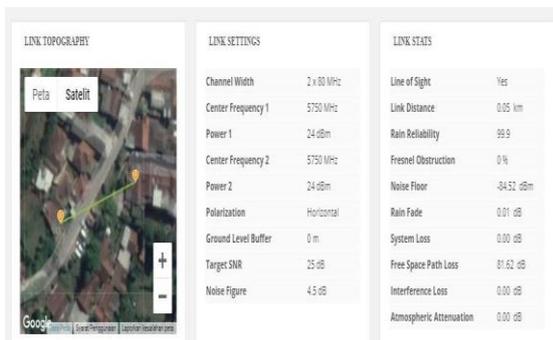
Simulasi pada Gambar 3 digunakan untuk melakukan pengujian koneksi antara smartphone dan Router.



Gambar 4. Simulasi Posisi penempatan antenna pada aplikasi mimosa



Gambar 5. Keterangan SNR, RSSI, PHY, dan AGGR IP dari aplikasi mimosa



Gambar 6. Keterangan lengkap dari antenna

Hasi simulasi menggunakan aplikasi mimosa yang merupakan aplikasi untuk mengetahui jarak antara titik satu dengan yang lainnya dan dapat mengetahui apakah perangkat yang akan digunakan memperoleh losnya atau tidak. Pada Gambar 4 Gambar 5 dan Gambar 6 didapatkan jarak antara Rumah A dengan Rumah B secara *Line of Sight (LOS)* adalah 0,05Km. Simulasi tersebut digunakan untuk melihat apakah terdapat gangguan sinyal transmisi yang disebabkan oleh gedung atau pepohonan di atas tanah yang dapat menyebabkan pelemahan sinyal. Pada simulasi yang telah dilakukan tidak ditemukan gangguan pada zona Frasnell, maka akan aman untuk membangun antenna pada lokasi tersebut.

3. REALISASI PERANGKAT

3.1 Pemasangan Perangkat Keras Antena



Gambar 7. Pemasangan Antena di titik A, B dan C

Antena TP-Link CPE 610 diletakkan di titik B dan C sebagai client, sedangkan TP-Link CPE 510 diletakkan di titik A sebagai server.

3.2 Realisasi Jaringan

Instalasi jaringan yang di bangun di titik B dan di titik C menggunakan perangkat yang sama, hanya penempatan perangkatnya saja yang berbeda.



Gambar 8. Instalasi Router di titik B

Router dan PoE (Power Over Ethernet) pada Gambar 8 diletakkan di titik B. PoE digunakan sebagai daya ke Antena Radio dan *device* perantara untuk mentransmisikan serta mengunduh data dari antenna. *Output* dari PoE masuk ke router di *port 1*. dan *port 2* router menuju ke *port 1* acces point. Acces point di letakan di ruangan berbeda dengan tempat PoE dan Router.



Gambar 9. Instalasi Router dan Acces Point di C

Router, PoE (Power Over Ethernet), dan *acces Point* pada Gambar 9. di letakkan di tempat yang sama. PoE digunakan sebagai daya ke Antena Radio dan *device* perantara untuk mentransmisikan serta mengunduh data dari antenna. *Output* dari PoE masuk ke router di *port 1*. di *port 2* router menuju ke *port 1*

acces point. Acces point di letakkan di ruangan berbeda dengan tempat PoE dan Router.

4. PENGUJIAN DAN HASIL

4.1 Parameter Yang Diuji

Setelah melakukan implementasi dari perancangan sistem yang dibuat, maka parameter pengujian dari sistem ini yaitu pengujian kualitas sinyal per hari, pengujian pengiriman dan penerimaan data dengan beban, dan pengujian upload dan download data.

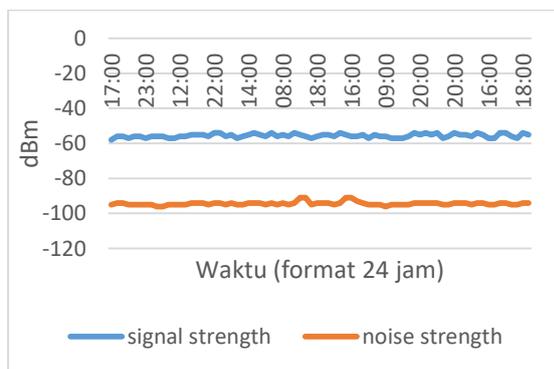
4.2 Gambaran Situasi Pengujian

Pengujian dilakukan selama 9 hari di titik A, B, dan juga C. Data yang diamati adalah *signal strength*, *noise strength*, dan *signal to noise ratio (SNR)*. Melakukan ping pengujian pengiriman dan penerimaan data yang menggunakan beban dari rentang 10000 Bytes sampai dengan 65500 Bytes untuk mengetahui seberapa besar beban data yang dapat dikirimkan. Ada pula pengujian untuk pengujian Upload dan Download data menggunakan perangkat lunak *TamoSoft Throughput Test*.

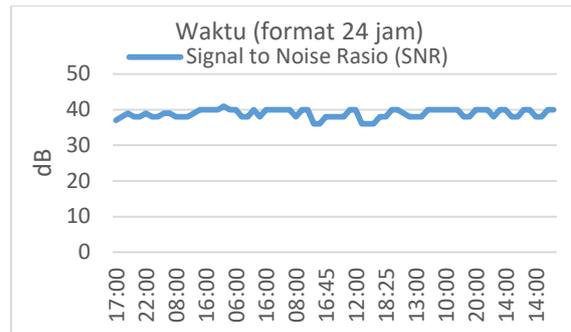
4.3 Hasil dan Pembahasan

4.3.1 Kualitas Sinyal Perhari

Hasil dari pengujian yang sudah dilakukan selama 9 hari dengan kondisi cuaca dan waktu yang berbeda pula didapatkan hasil yang berbeda-beda. Dibuatlah grafik untuk dapat membaca data dengan lebih muda. Antena yang diletakkan di C dan antena yang diletakkan di B mempunyai hasil *signal strength*, *noise strength*, dan juga *signal to noise ratio* yang berbeda-beda.

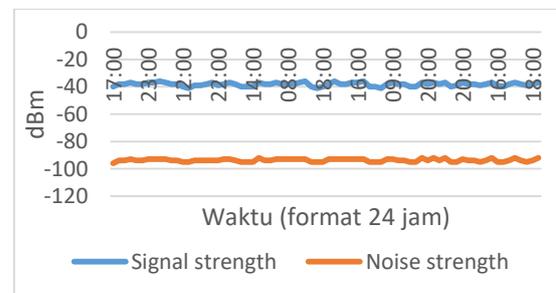


Gambar 10 Grafik Level Signal dan Noise Strength Antena di C

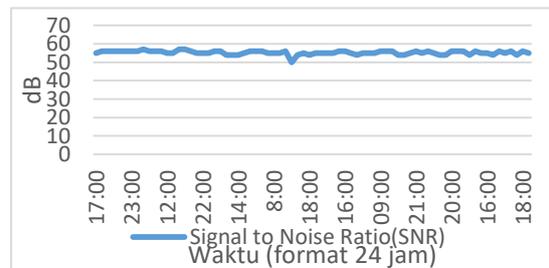


Gambar 11. Grafik Signal to Noise Rasio Antena di C

Hasil yang didapat pada pengujian kualitas sinyal perhari ditampilkan dalam bentuk grafik. Kondisi cuaca pada saat pengujian berbeda-beda. Kondisi Hujan terjadi selama 5 kali di hari dan jam yang berbeda. Kondisi cuaca cerah sering terjadi dibandingkan dengan kondisi cuaca hujan. Grafik pada gambar 10 merupakan Grafik Level Signal dan Noise Strength Antena yang diletakkan di C. Level sinyal strength sebesar -55,6 dBm menandakan bahwa sinyal dapat dikenali dan diterima oleh antena penerima. Noise strength rata-rata sebesar -94,3 dBm artinya nilai SNR baik karena nilai noise tersebut relatif sangat kecil. Grafik pada Gambar 11 merupakan grafik signal to noise ratio yang diletakkan di C juga dengan nilai rata-rata sebesar 38,8dB. Hasil pengumpulan data kualitas sinyal selama beberapa hari menunjukkan bahwa level sinyal dapat dikatakan stabil untuk segala kondisi cuaca.



Gambar 12 Grafik Level Signal dan Noise Strength Antena di B



Gambar 13. Grafik Signal to Noise Rasio Antena di B

Hasil yang didapat pada pengujian kualitas sinyal perhari ditampilkan dalam bentuk grafik. Dengan Kondisi cuaca pada saat pengujian berbeda-beda. Kondisi Hujan terjadi selama 5 kali di hari dan jam yang berbeda. Kondisi cuaca cerah sering terjadi dibandingkan dengan kondisi cuaca hujan. Hasil pengumpulan data sinyal yang diterima antena selama beberapa hari di titik B menunjukkan bahwa level sinyal dapat dikatakan stabil untuk segala kondisi cuaca. Grafik pada Gambar 12 adalah data anntena yang terletak di rumah B dengan memiliki Level sinyal strength sebesar -38,2 dBm menandakan bahwa sinyal dapat dikenali dan diterima oleh antena penerima. Noise strength rata-rata sebesar -93,7 dBm artinya nilai SNR baik karena nilai noise tersebut relatif sangat kecil. Grafik pada Gambar 13 merupakan grafik *signal to noise* dengan nilai rata-rata 55,2 dB.

4.3.2 Pengiriman dan penerimaan data dengan beban

Pengujian pengiriman dan penerimaan data menggunakan PING dengan menambah beban yang akan digunakan muali dari 10000 - 65500 Bytes. PING dilakukan dari client yang berada di B dan C ke server yang berada di A.

Tabel 1 Pengujian Pengiriman dan Penerimaan Data Dengan Beban (antena diletakkan di Tower C)

Beban	Rata-rata waktu (ms)
10000	11,6
20000	17,7
30000	23,4
40000	29,3
50000	39,2
60000	39,2
65500	42

Tabel 2 Pengujian Pengiriman dan Penerimaan Data dengan Beban (antena diletakkan di B)

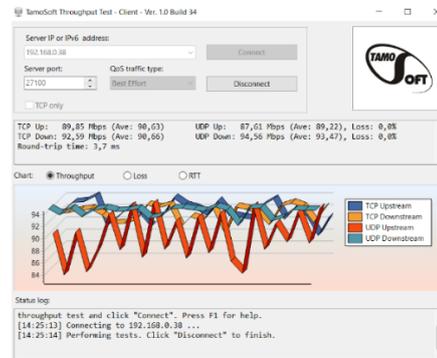
Beban	Rata-rata waktu (ms)
10000	9,3
20000	12,1
30000	13,4
40000	15,1
50000	17,8
60000	19,7
65500	21,8

Hasil pengujian pengiriman dan penerimaan paket data antenna diletakkan di tower C dapat dilihat pada Tabel 1 dan di B pada tabel 2. Dengan beban yang berbeda-beda dapat berhasil di kirim balik dengan rata-rata waktu yang berbeda. Paket yang dikirim mempunyai besaran yang cukup besar namun tidak membuat jaringan terganggu, hanya terdapat pelambatan waktu.

4.3.3 Pengujian Upload dan Download Data

Pengujian upload dan download data di uji menggunakan perangkat lunak TamoSoft. Untuk

melakukan testthroughput aplikasi menggunakan server dan klien. Bagian server dari aplikasi mendengarkan koneksi dari klien, dan klien terhubung ke server. Setelah koneksi dibuat, klien dan server mengirim data di kedua arah, dan bagian klien dari aplikasi menghitung dan menampilkan metrik jaringan.



Gambar 14 Pengujian Upload dan Download Data di B



Gambar 15 Pengujian Upload dan Download Data di C

Hasil pada Gambar 14 dan Gambar 15 didapat hasil (upload dan download) 90 Mbps dari antena di B dan 84 Mbps dari antena di C menunjukkan bahwa aplikasi *website* presensi mahasiswa dapat diakses oleh banyak pengguna secara bersamaan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Implementasi Rancang Bangun Sistem Transmisi Data Presensi Dari *Access Point* Ke Server Menggunakan Aplikasi Radio *Microwave Link* telah berhasil :

1. Jarak antenna server yang berada A dengan antenna client yang berada di B sejauh 53,53m. Jarak anantara antena A dengan antena client yang berada di C sejauh 134,34 m. Titik A, B, dan C berhasil saling terkoneksi dengan menggunakan komunikasi radio *microwave Point-To-Multipoint*. Level sinyal terburuk pada antena di C adalah -58 dBm, tetapi masih dapat melakukan pengiriman data. Sedangkan level sinyal terburuk di B adalah sebesar -41 dBm, tetapi masih dapat mengirimkan data.
2. Antena microwave yang digunakan dalam sistem ini memiliki ketahanan yang baik terhadap

gangguan cuaca terutama hujan, tidak terjadi penurunan level daya sinyal lebih dari 5 dBm.

3. Aplikasi *website* presensi mahasiswa dapat diakses secara *real time* yang terbukti oleh lama *time ping* yang kurang dari 60 ms.
4. Nilai rata - rata tes *throughput (upload dan download)* 90 Mbps dari antena di B dan 84 Mbps dari antena di C menunjukkan bahwa aplikasi *website* presensi mahasiswa dapat diakses oleh banyak pengguna secara bersamaan.

Saran untuk perbaikan atau pun pengembangan dari projek TA dengan topik yang sama, sebagai berikut :

1. Membuat sistem yang menggunakan antenna *server* dengan client lebih dari 150 m.
2. Membuat koneksi lebih dari 3 gedung, sehingga satu wilayah dapat terkoneksi tanpa menggunakan kabel.
3. Menambahkan sistem keamanan jaringan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M.R.Pahlevi, 2019. Rancang Bangun Local Area Network Dengan Transmisi Data Ke Server Melalui Komunikasi Radio Untuk

Aplikasi Sistem Absensi Perkuliahan, Bandung : Politeknik Negeri Bandung.

- [2] Lamatokan, E. F. T. B., 2016. Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis WEB Menggunakan Fingerprint Scanner, Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma.
- [3] Hermanto, Nurfaizah, & Riyanto, N.R., "Aplikasi Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis Android". Jurnal SIMETRIS, Vol. 10, No. 1, Hal.107. 2019.
- [4] D.S. Putra & Fuzijah A., 2018. Perancangan Aplikasi Presensi Dosen Realtime Dengan Metode Rapid Application Development (RAD) Menggunakan Fingerprint Berbasis Web. Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT), Vol.03, No.02, Hal 167.
- [5] Th, Didot, R. Kridalukmana and I.P. Windasari, "Perancangan dan Implementasi Presensi Digital Guru dan Karyawan SMA Negeri 9 Semarang", Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer. Vol. 4, No. 2, pp 215-222, April 2016.