

NASKAH PUBLIKASI SKRIPSI

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DAN PERALATAN JARINGAN
DATA DAN WIFI ACCESS POINT APARTEMEN THE YUDHISTIRA
YOGYAKARTA**



Disusun Oleh:
Muhammad Feizal Syafaat
(20140120048)

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

INTISARI

Penelitian ini memiliki tujuan untuk merancang gambar instalasi dan sistem jaringan data dan *Wi-Fi* sebuah gedung apartemen *The Yudhistira*. Gambar instalasi dan sistem jaringan tersebut untuk memudahkan kontraktor maupun para pekerja dalam membangun apartemen tersebut. Subjek dalam penelitian ini adalah penghuni apartemen tersebut sendiri, sehingga penghuni tersebut nantinya akan dapat menikmati jaringan *Wi-Fi*. Analisis mengenai simulasi *coverage area* dilakukan dengan menggunakan sebuah *tools* bernama *Ekahau*. Simulasi *coverage area* ditujukan untuk melihat hasil cakupan area dari masing-masing *access point* yang memancarkan sinyal *Wi-Fi* dengan frekuensi 2.4 GHz, karena pada *access point* yang memancarkan sinyal *Wi-Fi* dengan frekuensi 2.4 GHz akan sangat rentan sekali terhadap interferensi terhadap beberapa hal, salah satunya adalah dinding/tembok. Pada apartemen itu sendiri memiliki dinding-dinding/tembok yang terbuat dari beton yang dapat mengakibatkan interferensi dari sinyal *Wi-Fi* sehingga sinyal *Wi-Fi* tersebut dapat melemah karena terhambat oleh beton. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa penggunaan 4 *access point* pada lantai 5 dan hunian, dan 1 *access point* pada lantai dasar adalah tepat pada uji simulasi *Ekahau* dengan sinyal dapat menyebar secara merata, walau terjadi pelemahan sinyal karena interferensi oleh tembok beton namun sinyal *Wi-Fi* tetap dapat dinikmati oleh semua penghuni apartemen tersebut nantinya dengan kekuatan sinyal yang baik, berkisar rata-rata -50 dBm.

Kata kunci: sistem jaringan data, *Wi-Fi*, sistem instalasi, *access point*.

ABSTRACT

This research has a goal to design an installation and data network system and Wi-Fi of an apartment building The Yudhistira. The installation images and network system to facilitate the contractor and the workers in building the apartment. Subjects in this study are residents of the apartment itself, so that residents will be able to enjoy Wi-Fi network. The analysis of the coverage area simulation is done using a tool called Ekahau. The coverage area simulation is intended to see the coverage area coverage of each access point that transmits the Wi-Fi signal with the 2.4 GHz frequency, because the access point that transmits the Wi-Fi signal with the 2.4 GHz frequency will be very vulnerable to interference on several things, one of which is wall / wall. In the apartment itself has concrete walls / walls that can lead to interference from Wi-Fi signal so that the Wi-Fi signal can be weakened because it is blocked by concrete. The results show that the use of 4 access points on the 5th floor and occupancy, and 1 access point on the ground floor is appropriate in the Ekahau simulation test with the signal can be spread evenly, despite signal attenuation due to interference by the concrete wall but the Wi-Fi signal remains can be enjoyed by all residents of the apartment later with a good signal strength, average range -50 dBm.

Keywords: data network system, Wi-Fi, system installation, access point.

A. PENDAHULUAN

Suatu gedung atau bangunan yang akan dibangun sebagai hunian maupun fasilitas publik, diperlukan sebuah perancangan yang tepat sehingga bangunan tersebut akan memiliki keuntungan untuk jangka panjang bagi pemilik maupun penghuninya. Salah satu aspek yang harus diperhatikan dalam perancangan sebuah gedung adalah perancangan desain teknis bangunan tersebut.

Perancangan sebuah gedung salah satunya mencakup bagian perancangan elektrikal dan elektronik. Perancangan elektrikal dalam apartemen pada umumnya mencakup penerangan, kotak kontak, suplai listrik, instalasi panel-panel listrik, instalasi transformator, instalasi genset dan instalasi penyalur petir. Sedangkan perancangan elektronik dalam apartemen pada umumnya mencakup instalasi *fire alarm*, *sound system*, jaringan data, *Wi-Fi*, dan *CCTV*.

Apartemen *The Yudhistira* memiliki bangunan 21 lantai yakni (2 lantai *basement*, 1 lantai dasar, 3 lantai parkir, 13 lantai hunian, 1 lantai *ME*, 1 lantai atap). Apartemen tersebut akan dibangun di Jalan Palagan Tentara Pelajar KM 7. Perancangan sistem jaringan data dan *Wi-Fi* di apartemen *The Yudhistira* dikarenakan memiliki lantai cukup banyak yakni 21 lantai, dalam apartemen tersebut memiliki sekat-sekat atau tembok yang terbuat dari beton, sehingga menjadi suatu permasalahan yang harus diteliti lebih lanjut lagi supaya pancaran sinyal *Wi-Fi* dalam tiap lantai dapat memancarkan secara merata dan seluruh penghuni dapat menikmati fasilitas tersebut.

Penempatan titik dan pemilihan jumlah titik *access point* tiap lantai sangatlah penting demi efektifitas dalam perancangan jaringan data dan *Wi-Fi*, jika penempatan titik *access point* tidak tepat atau bahkan pemilihan jumlah titik *access point* tidak tepat, maka akan berdampak pada pancaran sinyal *Wi-Fi* yang tidak merata sehingga seluruh penghuni tidak dapat menikmati fasilitas tersebut.

Dengan dasar pemikiran di atas, penulis membuat sebuah perancangan yang berfokus pada jaringan data dan *Wi-Fi* yang diwujudkan dalam sebuah skripsi yang berjudul ***Perancangan Infrastruktur dan Peralatan Jaringan Data dan Wi-Fi Access Point Apartemen The Yudhistira Yogyakarta***. Penulis berharap sebagian atau keseluruhan hasil dari skripsi ini bermanfaat untuk semua pihak.

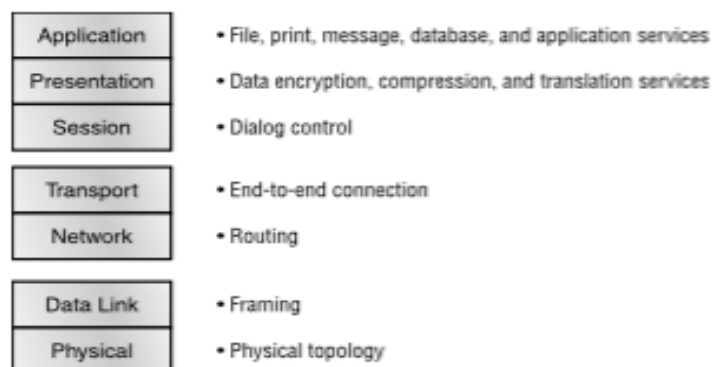
B. STUDI PUSTAKA

Local Area Network merupakan suatu jaringan komunikasi yang saling menghubungkan berbagai jenis perangkat dan menyediakan alat untuk pertukaran informasi diantara perangkat-perangkat tersebut (Stallings, 2011). *LAN* menggunakan teknologi *ethernet* dan *Wi-Fi* hingga kecepatan 1Gbit/s. Peralatan membangun sebuah *LAN* antara lain *NIC* (*Network Interface Card*) atau biasa disebut dengan *Network Card/LAN Card, hub*. Membangun *LAN* harus menggunakan jenis topologi yang sesuai dengan memperhatikan kondisi dan lokasi ruangan atau bangunan tersebut. Adapun dua jenis topologi utama, yaitu topologi fisik atau logik. Untuk topologi fisik yang saat ini sering digunakan adalah *bus, ring dan star*. Sementara tipe umum dari topologi logik yaitu *broadcast* dan *token-passing*. *Broadcast* topologi adalah bahwa setiap *host* dapat mengirim data ke semua host dalam sebuah jaringan. Sedangkan *token-passing* adalah untuk mengontrol akses jaringan dengan mengirim pesan elektronik ke *host* lainnya.

Wireless Local Area Network yaitu seperangkat standar yang digunakan untuk komunikasi jaringan lokal tanpa kabel yang didasari pada spesifikasi IEEE 802.11 (Yuhfizar, 2008). Pada dasarnya prinsip kerja dari *WLAN* hampir sama dengan *LAN* itu sendiri hanya saja pada *WLAN* perlunya *wireless card* dan keunggulan dari *WLAN* adalah *wireless* (tanpa kabel) sehingga hanya dengan 1 *access point* dapat digunakan untuk beberapa *user* sehingga dapat mengurangi jumlah penggunaan kabel, namun dibalik suatu keunggulan tetap saja memiliki suatu kelemahan, yaitu

dikarenakan *WLAN* menggunakan media lain untuk melakukan aktivitas *transfer* data yakni menggunakan gelombang elektromagnetik baik frekuensi radio (*RF*) atau frekuensi inframerah (*IR*). *User* harus memiliki perangkat semacam *wireless card* untuk memungkinkan pengguna untuk berkomunikasi dengan perangkat nirkabel lainnya. Terdapat *access point* (*AP*) dalam jaringan *WLAN* yang salah satunya berfungsi sebagai *gateway* antara perangkat nirkabel dan jaringan kabel.

Untuk dapat melakukan komunikasi dengan baik, maka membutuhkan sebuah model komunikasi jaringan yang dikenal sebagai model *OSI* (*Open System Interconnection*). Model ini adalah standardisasi yang dapat memfasilitasi perangkat dari para vendor dalam melakukan kegiatan komunikasi data. Model *OSI* memiliki tujuh *layer*(lapisan) seperti pada gambar dibawah ini (gambar 2.1).



Gambar 2.1 Model referensi OSI

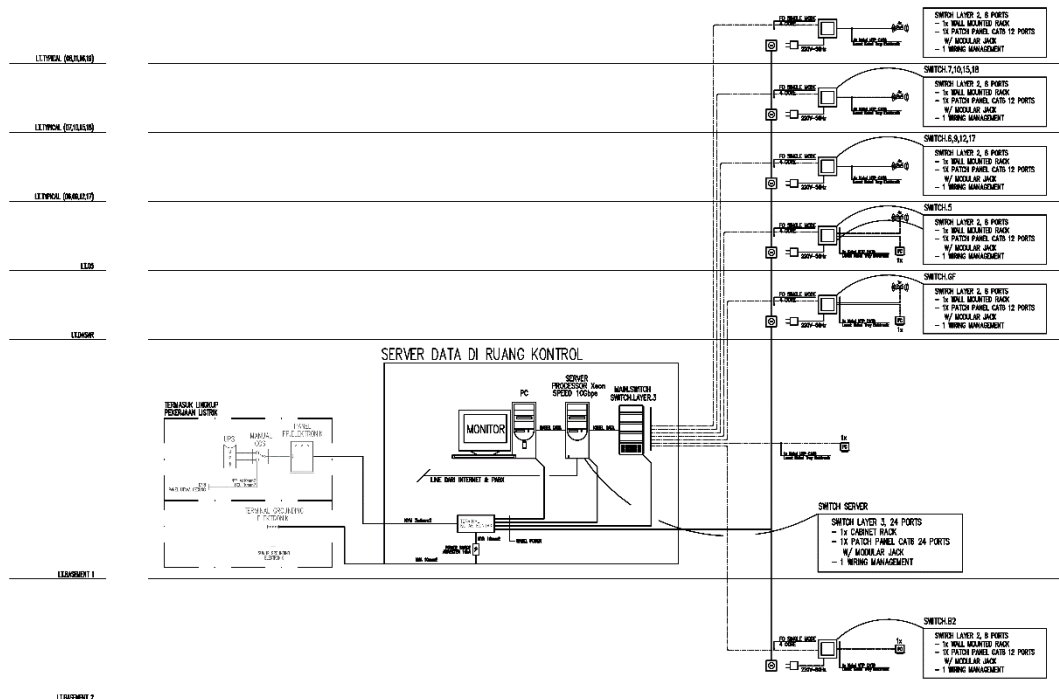
Dikarenakan penelitian ini tidak menyinggung ke-7 *layer* tersebut dan hanya menyinggung *layer* ke-1 sampai ke-3 saja, maka yang akan dibahas nantinya hanya sampai *layer* ke-3 saja. Mempelajari tentang *layer* memang sangatlah membingungkan jika belum benar benar langsung terjun dan menerapkannya, pada gambar diatas (gambar 2.1) adalah urutan *layer* 1 sampai 7, *layer* 1 berada paling bawah dan *layer* 7 berada paling atas. *Layer* 1 mempunyai nama *physical layer* atau lapisan fisik jaringan, *layer* 2 mempunyai nama *data link layer* atau lapisan *link* jaringan, *layer* 3 mempunyai nama *network layer*. Untuk memberi gambaran tentang penjelasan apa sih *layer* 1 sampai 3 tersebut, disini akan dijelaskan melalui

analogi proses pengiriman barang, semisal mengirimkan suatu paket dari kota Cirebon ke kota Yogyakarta, proses pengiriman tersebut memiliki banyak cara, yang pertama adalah membawa paket tersebut menggunakan kendaraan mobil ataupun motor hingga sampai ke stasiun kereta api dan biarkan jasa pengiriman pada kereta api tersebut yang mengatur hingga sampainya paket tersebut di kota Yogyakarta atau cara kedua adalah membawa paket tersebut menggunakan kendaraan mobil atau motor atau semacamnya hingga sampai ke kota Yogyakarta itu sendiri. Dari analogi diatas dapat dimisalkan bahwa *layer 1* adalah media penghantar, jika dalam analogi diatas media penghantarnya adalah jalan, entah darat, laut maupun udara, jika dalam jaringan maka media penghantarnya adalah dapat berupa kabel maupun nirkabel atau dapat disebut *guided* dan *un-guided*, media penghantar juga dapat berupa kabel *UTP* maupun *Fiber Optic*. *Layer 2* adalah kendaraan jika dalam analogi diatas, kendaraan dapat berupa mobil, motor maupun pesawat dan semacamnya, jika dalam jaringan adalah bagaimana jaringan terhubung melalui *data link*, sehingga terdapatnya perangkat-perangkat yang terhubung secara *link*, dalam *layer 2* ini perangkat tersebut bisa berupa *switch* maupun *bridge* dan perangkat di *layer 2* ini masing-masing memiliki identitas yang berbeda atau biasa disebut *MAC Address*, sama halnya dengan kendaraan yang memiliki sebuah identitas yang berbeda-beda dari setiap kendaraan dan biasa disebut nomor polisi kendaraan. *Layer 3* itu sendiri adalah jasa kurir paket tersebut atau dalam jaringan paket yang dikirim tersebut dinamakan *payload*, perangkat-perangkat yang terdapat pada *layer 3* ini seperti *router*, *PC*, *laptop*, *server*, *smartphone* dan sebagainya. Perangkat pada *layer 3* ini juga memiliki identitas yang biasa disebut alamat *IP* atau *IP Address*, namun alamat ini dapat berubah-ubah tergantung dari rutusnya konektivitas anda ke jaringan.

C. ANALISIS DAN HASIL PERANCANGAN

Diagram skematik data dan *Wi-Fi* pada gambar (gambar 4.1) diatas merupakan gambaran umum sistem instalasi data dan *Wi-Fi* pada gedung

apartemen *The Yudhistira* tersebut. Topologi jaringan pada sistem instalasi data dan *Wi-Fi* adalah topologi *star*, karena dalam satu jaringan tersebut semuanya berpusat ke *main switch layer 3* atau *server* yang kemudian pada *main switch* tersebut terhubung oleh *switch layer 2* antar lantai yang kemudian *switch* antar lantai tersebut terhubung oleh masing-masing outlet data atau *access point* pada masing-masing lantai tersebut. *Main switch layer 3* memiliki port sebanyak 24 port dan masing-masing *switch* antar lantai memiliki port sebanyak 8 port. Outlet data menggunakan konektor RJ-45 dan kabel yang digunakan adalah *UTP CAT 6* untuk *switch* antar lantai ke tiap titik *outlet data* yang mampu melakukan *transfer* data hingga kecepatan 100Mbps dan *Fiber Optic* untuk *Main switch* ke *switch* antar lantai. Berikut adalah detail dari instalasi outlet data dan *Wi-Fi access point* per lantai.



SIMBOL & KETERANGAN	
	OUTLET DATA RJ45 DINDING
	WIFI ACCESS POINT 802,11n 2,4GHz/5GHz—COVERAGE AREA R11meter
	SWITCH

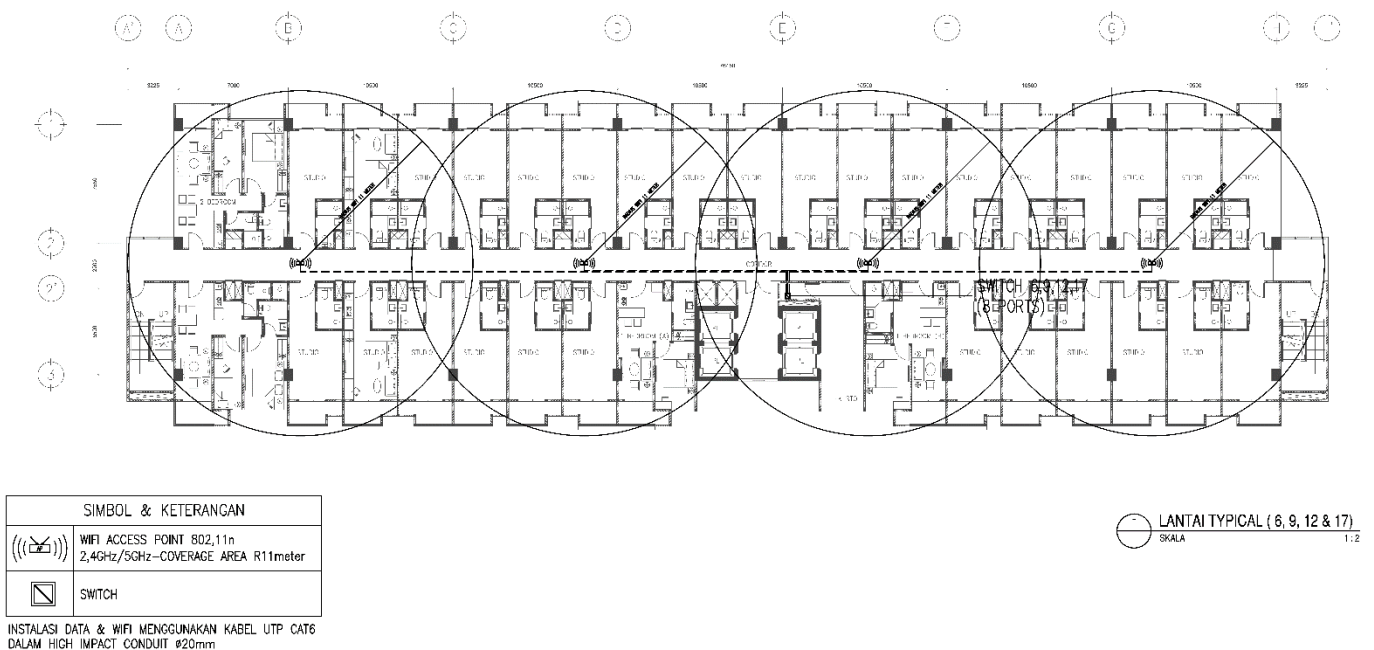
INSTALASI DATA & WIFI MENGGUNAKAN KABEL UTP CAT6
DALAM HIGH IMPACT CONDUIT Ø20mm

DIAGRAM SKEMATIK DATA DAN WIFI
SKALA NTS

Gambar 4.1 Diagram skematik data dan Wi-Fi

- *Lantai Typical*

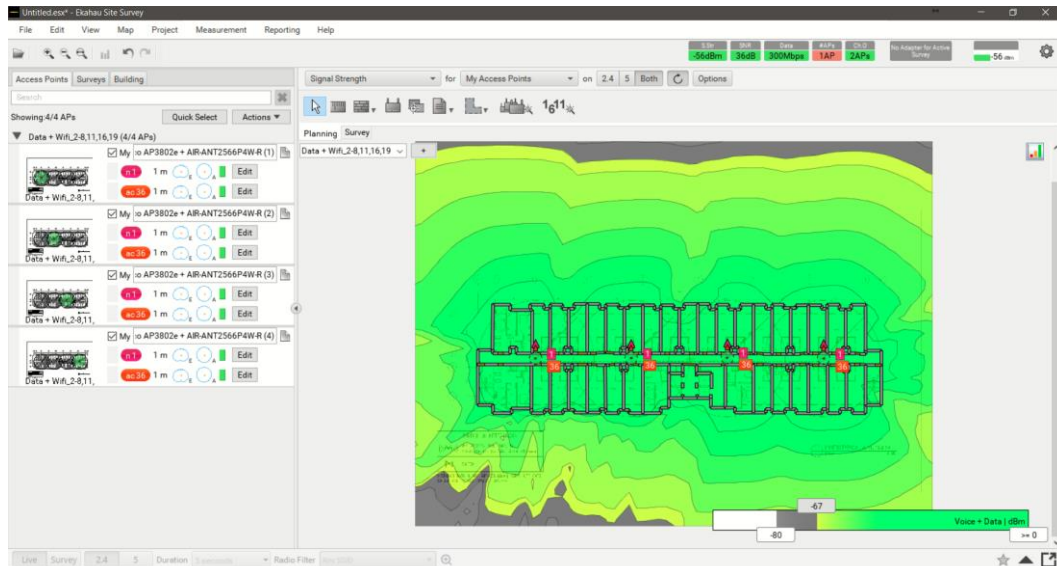
Pada lantai *typical* 6,9,12 & 17 ini merupakan lantai *full* hunian dengan terdapat ruangan 2 unit 2 Bedroom, 2 unit 1 Bedroom, dan 30 unit Studio, sehingga pada lantai *typical* 6,9,12 & 17 ini disarankan untuk dipasang 4 buah *Wi-Fi access point* dengan jangkauan 11 meter yang dimaksudkan agar dapat menjangkau semua ruangan dan penyebaran sinyalnya merata.



Gambar 4.2 Detail titik instalasi *Wi-Fi Access Point* lantai *typical* 6,9,12 & 17

Peletakan *Wi-Fi access point* pada titik tersebut dapat dikatakan tepat karena tujuan utama area yang terjangkau adalah seluruh kamar/penghuni apartemen tersebut, dan pada gambar (gambar 4.11) tersebut *w-fi* dapat menjangkau ke semua penghuni kamar dari ujung ke ujung, tempat fasilitas yang disediakan apartemen, dan dapat dikatakan bahwa menggunakan 4 (empat) *access point* adalah tepat karena telah dilakukan simulasi jika hanya menggunakan 3 (tiga) *access point* maka akan terdapat area yang penerimaan sinyal yang kurang baik, dan jika menggunakan 4 (empat) *access point* maka *coverage area* dapat menjangkau hingga satu lantai dan sinyal yang diterima termasuk dalam kategori baik karena memiliki indikator warna hijau yakni baik (-50 dBm).

Pada simulasi ini adalah lantai *typical*/hunian yang bermaksud pada setiap lantai hunian memiliki denah yang sama, sehingga simulasi pada gambar (gambar 4.3) diatas cukup mewakili untuk seluruh lantai tipikal/ hunian lainnya.



Gambar 4.3 Coverage Area Titik Instalasi Wi-Fi Access Point lantai Typical/Hunian

D. PENUTUP

1. Kesimpulan

Dari uraian yang telah dibahas pada bab sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat ditarik adalah sebagai berikut.

1. Topologi jaringan yang digunakan adalah topologi *star*
2. Kabel yang digunakan adalah kabel *fiber optic* untuk menghubungkan *main switch layer 3* dengan masing-masing *switch layer 2* antar lantai dan kabel *UTP CAT 6* untuk menghubungkan *switch layer 2* antar lantai dengan masing-masing outlet data atau *Wi-Fi access point* di tiap lantainya.
3. Jika menerapkan perhitungan *bandwidth per user* 3Mbps, maka minimal *bandwidth* yang diperlukan adalah sebesar 2689 Mbps dan dibulatkan ke atas dengan pembulatan ratusan maka didapatkan angka sebesar 2700 Mbps atau 2.7 Gbps.
4. Pada lantai dasar, penempatan 1 (satu) *access point* pada titik tengah *lobby lounge* sangat tepat, berdasarkan hasil simulasi dari aplikasi *Ekahau Site Survey* sinyal dapat menjangkau seluruh daerah *lobby lounge* dengan indikator kekuatan sinyal berwarna hijau yang berarti sangat baik (-50 dBm).

5. Pada lantai 5 yakni lantai hunian eksklusif dan tempat fasilitas apartemen memiliki 4 (empat) *access point* yang dimaksudkan untuk menjangkau sinyal *Wi-Fi* dalam satu lantai tersebut dan telah dilakukan simulasi menggunakan aplikasi *EKahau Site Survey* dengan hasil satu lantai tersebut dapat terjangkau oleh sinyal *Wi-Fi* dengan kualitas sinyal yang sangat baik dengan diindikasikan oleh warna indikator sinyal yakni warna hijau (-50 dBm) pada pancaran sinyalnya.
6. Pada lantai hunian, ditempatkan 4 (empat) *access point* dan telah dilakukan simulasi menggunakan aplikasi *EKahau Site Survey* dengan hasil satu lantai dapat terjangkau oleh sinyal *Wi-Fi* tersebut dan kualitas pancaran sinyal yang dapat dikatakan sangat baik (-50 dBm).

2. Saran

Dari hasil perancangan sistem instalasi data dan *Wi-Fi* ini masih terdapat beberapa kekurangan dan dimungkinkan pembahasan dan pengembangan lebih lanjut. Pada perancangan yang akan datang, akan lebih baik jika disertakan perhitungan yang lebih mendalam dan rinci dalam merancang setiap item pekerjaan untuk menghindari kesalahan dari asumsi-asumsi yang ada. Selain itu, pembahasan item pekerjaan elektronik yang masih belum dapat dibahas lebih lanjut diharapkan ke depannya dapat dijelaskan lebih lanjut lagi untuk kesempurnaan kualitas perancangan bangunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Stein, Benjamin. 1986. *Mechanical and Electrical Equipment for Building Volume I*. New York: John Wiley & Sons.
- Stein, Benjamin, dan John S. Reynolds. 2006. *Mechanical and Electrical Equipment for Building*. New York: John Wiley & Sons.
- Anto. 2014. *Berapa Jauh Daya Jangkauan Sinyal Wi-Fi 2.4 GHz dan 5 GHz*, dalam <http://www.norisanto.com/wireless/berapa-jauh-daya-jangkauan-sinyal-Wi-Fi-2-4-ghz-dan-5-ghz/>, diakses pada 30 Desember 2017, pukul 21:28 WIB.
- Al Faruq, Habibullah. 2016. *Pengertian, Fungsi, Kelebihan, dan Kekurangan Kabel STP*, dalam <http://www.habibullahurl.com/2016/03/pengertian-fungsi-kabel-stp.html>, diakses pada 27 Desember 2017, pukul 20:56 WIB.
- Sora. 2015. *Pengertian Kabel UTP dan Fungsinya Secara Lengkap*, dalam <http://www.pengertianku.net/2015/01/pengertian-kabel-utp-dan-fungsinya-secara-lengkap.html>, diakses pada 27 Desember 2017, pukul 21:12 WIB.
- Tanpa Nama. 2014. *Pengertian dan Macam Macam Topologi Jaringan Komputer*, dalam <http://www.adalahcara.com/2014/09/macam-pengertian-topologi-jaringan-komputer.html>, diakses pada 28 Desember 2017, pukul 20:22 WIB.
- Susanto. 2008. *Perencanaan Local Area Network*. Yogyakarta: Jurnal USM. Vol. 6, No. 1:9-16.
- Ihsanudin. 2013. *Rancangan Jaringan Local Area Network Berbasis Windows Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1*. Solo: *Indonesian Journal on Networking and Security*. Vol 2, No. 1:19-22.

- Astuti. 2013. *Perancangan dan Instalasi Jaringan Local Area Network Sekolah Menengah Kejuruan Muhammadiyah Enam Gemolong Sragen*. Solo: *Indonesian Journal on Networking and Security*. Vol 2, No. 2:43-49.
- Desmon. 2014. *Membangun Jaringan Wireless Local Area Network (WLAN) Pada CV. BIQ Bengkulu*. Bengkulu: Jurnal Media Infotama. Vol 10, No. 1:35-41.
- Dian. 2013. *Perancangan Jaringan LAN Pada Gedung Perkantoran dengan Menggunakan Software Cisco Packet Tracer*. Medan: Singuda Ensikom. Vol 4, No. 3:100-104.