

PERANCANGAN JARINGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) DENGAN PENDEKATAN COBIT 19 UNTUK MENINGKATKAN KECEPATAN DAN KEAMANAN JARINGAN

Muhammad As'adur Rofi', Anang Pramono

Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jalan Semolowaru No.45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya.
anangpramana@untag-sby.ac.id

ABSTRAK

Pada perkembangan zaman yang semakin maju, teknologi jaringan internet banyak yang dikembangkan mengikuti kebutuhan zaman. Menurut keterangan staff TI Untag Surabaya, jaringan internet Gedung Q perlu meningkatkan kecepatan dan keamanan jaringan melalui sistem tata kelola. Maka, tujuan penelitian yaitu meningkatkan kualitas kecepatan dan keamanan jaringan gedung Q, dengan merancang jaringan *Fiber to The Home* (FTTH) yang terstandarisasi dengan COBIT 19. Metode pengumpulan data dilakukan dengan mengirim kuesioner COBIT 19 kepada pihak Direktorat Sistem Informasi (DSI) dan mahasiswa. Hasil penilaian kuesioner DSI menghasilkan nilai *capability level* 4. Hasil penilaian kuesioner mahasiswa, menghasilkan nilai *capability level* 1 untuk *sub-domain* BAI03. *capability level* 2 didapat untuk *sub-domain* DSS05. Penilaian kuesioner, menghasilkan rekomendasi dan solusi untuk peningkatan keamanan jaringan. Pedoman rancangan FTTH mengacu pada rekomendasi COBIT 19. Perancangan FTTH diuji menggunakan metode pengujian rumus manual, dan pengetesan OptiSystem. Hasil perhitungan manual, rata-rata nilai redaman adalah -34.26 dBm. Hasil pengetesan Optisystem, rata-rata nilai redaman -41.20 dBm. Hasil pengujian rancangan tersebut berhasil meningkatkan kualitas kecepatan jaringan dari jaringan saat ini, yang berada pada redaman -46 dBm.

Kata kunci : *fiber optic, fiber to the home, cobit 19, BAI03, DSS05*

1. PENDAHULUAN

Pada perkembangan zaman yang semakin maju dan modern, banyak teknologi yang dikembangkan mengikuti kebutuhan zaman. salah satunya adalah jaringan internet. Sebagian besar orang memanfaatkan teknologi jaringan internet untuk mencari informasi, berbagi data, dan berinteraksi menggunakan layanan media sosial.[1]. Internet memberi keuntungan dalam berbagai bidang, seperti bisnis dan akademis (pendidikan). Manfaat yang diperoleh dari internet dalam bidang akademis (pendidikan) terutama Universitas antara lain, akses ke perpustakaan, mengikuti kegiatan seminar online, dan akses ke website kampus. [2].

Jurnal penelitian yang ditulis Yolanda, S., Hendra, H., Hita, H., dan Ginting, T. W.(2023) mengatakan, kebutuhan internet yang semakin banyak menuntut kecepatan jaringan yang tinggi. Maka perlu pengembangan jaringan yang lebih modern untuk meningkatkan kapasitas bandwidth agar mendapat kecepatan yang lebih baik. Media transmisi yang cocok untuk peningkatan kecepatan jaringan adalah fiber optic.[3]. Salah satu teknologi yang populer digunakan adalah FTTH, Teknologi Fiber to the Home (FTTH) menawarkan kecepatan dan keunggulan yang jauh lebih baik dibandingkan dengan teknologi kabel tembaga tradisional. [4].

Menurut data vendor, tingkat penyebaran evolusi FTTH mencapai peningkatan sebesar 20% setiap tahun dan mendapat review baik.[5]. COBIT merupakan kerangka kerja yang dirancang untuk memastikan kerahasiaan, integritas dan ketersediaan data perusahaan. COBIT mampu mengukur sejauh mana keseimbangan teknologi informasi dan tujuan

bisnis untuk menciptakan rekomendasi yang baik.[6]. Dari penelitian sebelumnya, implementasi COBIT 19 sub domain BAI03 mencapai tingkat kemampuan mencapai 93%, dan mendapat hasil rekomendasi untuk perkembangan kualitas layanan TI yang lebih baik. [7].

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya (Untag Surabaya) merupakan perguruan tinggi swasta yang terletak di kota Surabaya. Untag Surabaya memiliki beberapa Gedung yang digunakan untuk proses belajar mengajar, salah satunya adalah “Graha Prof.Roeslan Abdoelgani” atau disebut Gedung Q. menurut pihak Direktorat Sistem Informasi mengatakan: akses ruangan ke tempat perangkat jaringan saat ini masih belum memenuhi standart tata kelola yang baik. serta kecepatan jaringan internet saat ini masih perlu ditingkatkan. Maka, diperlukan sebuah sistem tata kelola yang baik untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, serta teknologi modern untuk meningkatkan kualitas kecepatan jaringan gedung Q saat ini.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Peneliti Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan oleh peneliti sebagai sumber referensi dan informasi penelitian. Penelitian yang berjudul “Perancangan jaringan *Fiber to the Home* (FTTH) pada Perumahan di Daerah Urban”. penelitian menggunakan metode perhitungan Link Power Budget dan analisis biaya. Hasil penelitian didapat perhitungan yang mencapai tingkat keberhasilan 85% sehingga rancangan jaringan dapat di implementasikan. [3].

Penelitian yang dilakukan oleh [8]. Yang berjudul “Analisis Tata Kelola Teknologi Informasi

Menggunakan Kerangka Kerja COBIT 2019 Domain BAI03 (Studi Kasus: PT. Berlian Tangguh Sejahtera)” menerapkan metode pendekatan COBIT 19 *sub-Domain* BAI03. Hasil penelitian didapat pengukuran *capability level* mencapai *level 2* dengan nilai 93%, dan didapatkan hasil rekomendasi dan evaluasi biaya untuk meningkatkan pelayanan.

Penelitian yang dilakukan oleh [7]. Metode yang digunakan adalah metode pendekatan COBIT 19, *Sub Domain* BAI10, DSS01, dan APO09. Hasil penelitian, pada perhitungan kapabilitas APO09 mencapai nilai 67% (*largely*), BAI10 mencapai nilai 40% (*partially*), dan DSS01 mencapai nilai 83% (*largely*). [7].

2.2. COBIT 19

COBIT 19 merupakan kerangka kerja tata kelola TI yang dikembangkan oleh *Information Systems Audit and Control Association* (ISACA) yang bertujuan untuk merancang, mengoperasikan, dan meningkatkan manajemen TI perusahaan dengan menyesuaikan kebutuhan dan kemampuan Perusahaan.[6]. Agar teknologi informasi dapat nyata berkontribusi untuk tujuan perusahaan, perlu adanya konsep dasar untuk tujuan tata kelola dan manajemen.

Tujuan dari tata kelola dan manajemen COBIT dibagi menjadi total lima domain. Dari kelima tujuan tata kelola, penelitian ini mengambil 2 domain yang sesuai dengan tujuan penelitian. *Build, Acquire and Implement* (BAI)03 yang mencakup desain pengembangan, dan sumber daya layanan IT. *Deliver, Service and Support* (DSS)05 membahas tujuan untuk mempertahankan risiko keamanan perangkat informasi.[8]

2.3. Fiber to The Home (FTTH)

Fiber to The Home merupakan sebuah teknologi yang cara kerjanya adalah dengan penyebaran cahaya dari serat optik langsung dari kantor pusat penyedia jaringan (ISP) ke rumah pelanggan. Satuan yang digunakan sebagai patokan dalam jaringan FTTH adalah dB (*decibel*), yang digunakan untuk mendefinisikan redaman atau melemahnya kekuatan sinyal. Sementara satuan dBm (*decibel to miliwat*) digunakan untuk mendefinisikan kekuatan daya atau power. [9].

2.4. Fiber Optic

Fiber optic merupakan kabel yang digunakan sebagai media transmisi telekomunikasi yang terbuat dari kaca atau plastik untuk mengirimkan sinyal cahaya.[3].

2.5. Optical Line Terminal (OLT)

OLT merupakan sebuah perangkat aktif yang berfungsi mengkonversikan atau mengubah sinyal listrik menjadi sinyal optik maupun sebaliknya. [3].

2.6. Optical Distribution Cabinet (ODC)

Optical Distribution Cabinet (ODC) merupakan perangkat pasif yang berfungsi sebagai tempat instalasi sambungan jaringan optik. [3].

2.7. Optical Distribution Point (ODP)

ODP merupakan sebuah perangkat lanjutan yang berasal dari output ODC yang terhubung ke *Optical Network Termination* (ONT). ODP dapat berisi *splitter room*, konektor adaptor, *optical pigtail*. [3].

2.8. Optical Network Termination (ONT)

Optical Network Termination (ONT) merupakan perangkat yang berada di rumah pelanggan. ONT menyediakan interface, baik itu data, telepon, maupun video. [3].

2.9. Perhitungan Link Budget

Perhitungan *Link Budget* atau *Link Power Budget* merupakan perhitungan yang digunakan untuk mengetahui batas atau limit redaman total yang diizinkan. [3].

2.10. OptiSystem

Optisystem merupakan perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk simulasi dalam mendesain jaringan *Fiber Optic*. *Software Optisystem* dapat digunakan untuk menghitung kerugian (*loss*) atau sinyal yang hilang pada perangkat optik.[10]

3. METODE PENELITIAN

3.1. Bahan dan Alat Penelitian

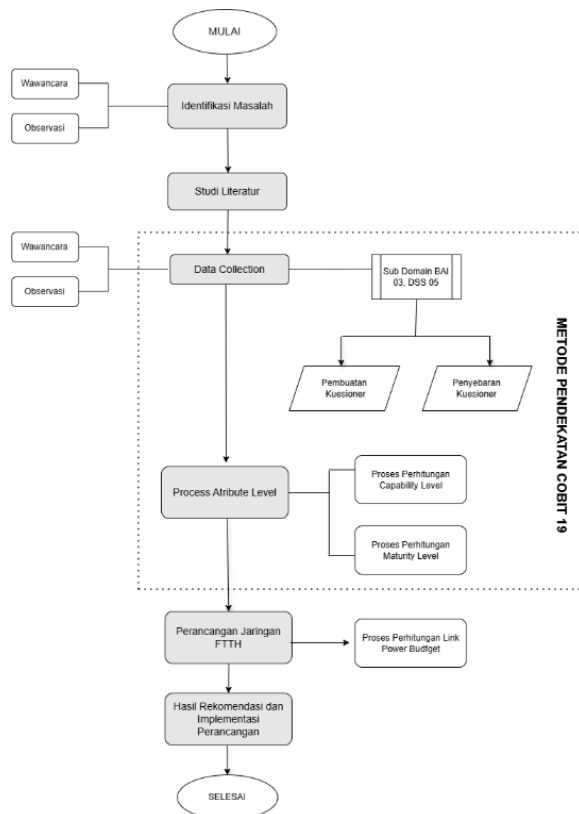
Bahan dan alat penelitian yang dibutuhkan meliputi perangkat keras (*Hardware*), dan juga perangkat lunak (*Software*). Adapun perangkat keras yang digunakan, yaitu laptop Lenovo 81Wh. Sementara perangkat lunak yang digunakan meliputi, *Google Form* untuk membuat form kuesioner, *Gmail* yang digunakan untuk mengirim kuesioner kepada responden, serta aplikasi *Optisystem* untuk merancang jaringan FTTH dan pengujian.

3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Lokasi penelitian, berada di Jalan Semolowaru No.45, Menur Pumpungan, Kec.Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur. tempat penelitian berada di Gedung Fakultas Teknik atau biasa disebut gedung Q, yang merupakan gedung yang biasanya digunakan sebagai tempat belajar mengajar mahasiswa, Baik mahasiswa Fakultas Teknik, maupun mahasiswa di luar Fakultas Teknik. Gedung Q berdiri dengan 10 lantai.

3.3. Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian, akan dijelaskan pada alur diagram pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Alur penelitian dijelaskan pada point-point berikut, dimulai dari identifikasi masalah hingga ke pengujian,.

a. Identifikasi Masalah

Penelitian diawali dengan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada Lokasi penelitian. tahap identifikasi dilakukan melalui wawancara beberapa pihak, dan observasi langsung.

b. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk menemukan jurnal atau buku sebagai bahan referensi pada penelitian. Jurnal yang digunakan mengacu terkait jaringan FTTH dan juga pendekatan COBIT 19, terutama sub-domain BAI03 dan DSS05.

c. Data Collection

Pengumpulan data dilakukan melalui tahap observasi dan wawancara. Wawancara dilakukan secara tidak langsung, dengan mengirim kuesioner kepada para responden. Pengumpulan data melalui observasi dimaksudkan untuk mengumpulkan data pada lokasi penelitian, yang mana data tersebut digunakan untuk proses perancangan jaringan.

d. Process Attribute Level

Dalam *process Attribute Level* atau penilaian, merupakan serangkaian proses untuk menentukan tingkat kapabilitas (*capability level*) dan tingkat kematangan (*maturity level*) dari hasil jawaban kuesioner. Tingkat kapabilitas dan kematangan dinilai dari level 0 sampai dengan level 4.

e. Proses Perancangan Jaringan FTTH

Pada tahap ini dilakukan proses perancangan jaringan FTTH. Perancangan ini didapat setelah

data observasi terkumpul, dan rekomendasi didapat dari hasil penilaian kuesioner COBIT 19. Sehingga perancangan sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan.

f. Hasil dan Implementasi

Hasil dan implementasi meliputi beberapa rekomendasi yang dihasilkan dari kuesioner COBIT 19. Rekomendasi memberikan solusi peningkatan kecepatan dan keamanan jaringan. Hasil pengujian perancangan melalui perhitungan manual dan testing menggunakan optisystem.

3.4. Skenario Pengujian

Pengujian COBIT 19 adalah dengan menganalisis hasil kesenjangan/gap, yang bertujuan untuk memberi rekomendasi perbaikan agar mencapai hasil yang diharapkan.[8]. Pengujian perancangan FTTH akan membandingkan hasil perhitungan secara teori atau manual dan hasil simulasi menggunakan Software Optisystem.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian adalah dengan menemukan gap dari hasil penilaian kuesioner COBIT 19, serta redaman yang dihasilkan dari rancangan FTTH.

4.1. Perhitungan Capability dan Maturity Level

Dalam proses perhitungan *capability* dan *maturity level*, tujuannya adalah untuk menemukan hasil dari kuesioner. Hasil tersebut bertujuan untuk menentukan tingkat kemampuan yang ingin dicapai, dan tingkat kematangan perusahaan atau layanan TI Gedung Q saat ini. adapun rumus perhitungan bisa dilihat pada persamaan 1 dan 2.

$$Capability\ Level = \frac{\sum \text{Rata-rata nilai sub-domain}}{\text{Jumlah Pertanyaan}} \quad (1)$$

Nilai *capability level*, rata-rata nilai aktivitas dimaksudkan pada rata-rata jawaban kuesioner [8].

$$Maturity\ Level = \frac{\sum \text{Total Keseluruhan aktivitas}}{\text{Jumlah Pertanyaan}} \quad (2)$$

Penilaian *maturity level*, diambil dari total keseluruhan aktivitas *sub-domain proses*.

4.2. Perhitungan Kuesioner DSI

Kuesioner DSI diisi oleh Staff IT DSI Untag Surabaya. langkah-langkah dalam proses penilaian dimulai dengan menghitung nilai *capability*, kemudian dilanjutkan dengan menghitung nilai *maturity level*.

4.3. Penilaian kuesioner Sub-domain BAI03

a. Penilaian Capability Level 1.

Adapun perhitungan *capability level 1 subdomain* BAI03 adalah sebagai berikut.

$$= \frac{1 + 1 + 1}{3} \\ = 1 \text{ (100\%)}$$

Jawaban kuesioner *capability level 1* untuk *subdomain* BAI03, mencapai nilai sempurna yaitu 100%.

b. Penilaian *Capability Level 2*

Adapun perhitungan *capability level 2 subdomain* BAI03 adalah sebagai berikut.

$$= \frac{0.99 + 0.95 + 0.92}{3} \\ = 0.95 \text{ (95\%)}$$

Jawaban kuesioner *capability level 2* untuk *subdomain* BAI03, mencapai nilai 95%.

c. Penilaian *Capability Level 3*

Adapun perhitungan *capability level 3 subdomain* BAI03 adalah sebagai berikut.

$$= \frac{0.9 + 0.94 + 0.94}{3} \\ = 0.93 \text{ (93\%)}$$

Jawaban kuesioner *capability level 3* untuk *subdomain* BAI03, mencapai nilai 93%.

d. Penilaian *Capability Level 4*

Adapun perhitungan *capability level 4 subdomain* BAI03 adalah sebagai berikut.

$$= \frac{0.62 + 0.62 + 0.62}{3} \\ = 0.62 \text{ (62\%)}$$

Jawaban kuesioner *capability level 4* untuk *subdomain* BAI03, mencapai nilai 62%. Sehingga penilaian *capability* berhenti pada tahap ini.

e. Penilaian *Maturity Level*

Adapun perhitungan *maturity level subdomain* BAI03 adalah sebagai berikut.

$$= \frac{3.51 + 3.51 + 3.48}{3} \\ = 3.5$$

Hasil penilaian *Maturity Level* untuk *sub-domain* BAI03 mencapai nilai 3.5. Maka *maturity level sub-domain* BAI03 berada di *level 3*.

4.4. Penilaian kuesioner Sub-domain DSS05

a. Penilaian *Capability Level 1*.

Adapun perhitungan *capability level 1 subdomain* DSS05 adalah sebagai berikut.

$$= \frac{0.99 + 0.98 + 0.93}{3} \\ = 0.96 \text{ (96\%)}$$

Hasil perhitungan *capability level 1*, mencapai nilai 96%, mencapai kategori Fully (F).

b. Penilaian *Capability Level 2*.

Adapun perhitungan *capability level 2 subdomain* DSS05 adalah sebagai berikut.

$$= \frac{0.96 + 0.87 + 0.93}{3} \\ = 0.92 \text{ (92\%)}$$

Hasil perhitungan *capability level 2*, mencapai nilai 92%, mencapai kategori Fully (F).

c. Penilaian *Capability Level 3*.

Adapun perhitungan *capability level 3 subdomain* DSS05 adalah sebagai berikut.

$$= \frac{0.81 + 0.82 + 0.93}{3} \\ = 0.85 \text{ (85\%)}$$

Hasil perhitungan *capability level 3*, mencapai nilai 85%, mencapai kategori Fully (F).

d. Penilaian *Capability Level 4*.

Adapun perhitungan *capability level 4 subdomain* DSS05 adalah sebagai berikut.

$$= \frac{0.33 + 0.28 + 0.33}{3} \\ = 0.32 \text{ (32\%)}$$

Jawaban kuesioner *capability level 4* untuk *subdomain* DSS05, mencapai nilai 32%. Sehingga penilaian *capability* berhenti pada tahap ini.

e. Penilaian *Maturity Level*

Adapun perhitungan *maturity level subdomain* DSS05 adalah sebagai berikut.

$$= \frac{3.09 + 2.95 + 3.12}{3} \\ = 3$$

Hasil penilaian *Maturity Level* untuk *sub-domain* DSS05 mencapai nilai 3. Maka *maturity level sub-domain* DSS05 berada di *level 3*.

4.5. Tabel Analisis GAP

Dari hasil penilaian kuesioner DSI. Maka dibuat tabel analisis gap. Bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel Analisis Gap kuesioner DSI

Subproses	Maturity	Capability	Gap
BAI03.01	3	4	1
BAI03.02	3	4	1
BAI03.03	3	4	1
DSS05.03	3	4	1
DSS05.05	3	4	1
DSS05.07	3	4	1

Dari tabel analisis gap, menghasilkan rekomendasi dan solusi peningkatan. Rekomendasi dan solusi yang dihasilkan seperti: saran desain rancangan jaringan yang mengikuti pedoman kampus, maintenance perangkat jaringan, dan monitoring ke ruangan tempat perangkat jaringan.

4.6. Perhitungan Kuesioner Mahasiswa

Total mahasiswa yang mengisi kuesioner adalah 75 mahasiswa. Mahasiswa yang mengisi kuesioner tersebut merupakan mahasiswa yang pernah belajar di gedung Q, yang saat ini menginjak semester 6 dan 7.

4.7. Penilaian kuesioner Sub-domain BAI03

a. Penilaian *Capability Level 1*.

Adapun perhitungan *capability level 1 subdomain* BAI03 adalah sebagai berikut.

$$= \frac{0.74 + 0.81 + 0.79}{3} \\ = 0.78 \text{ (78\%)}$$

Nilai perhitungan *capability level 1* didapat yaitu 0.78(78%). nilai tersebut masuk dalam kategori *Largely achived* (L). maka penilaian *capability level sub-domain* BAI03 tidak dilanjutkan. hasil perhitungan *capability level 1* tidak memenuhi aturan untuk menghitung tingkat *maturity level*, sehingga *maturity level sub-domain* BAI03 berada di level 0 (*Incomplete*).

Penilaian kuesioner Sub-domain DSS05

a. Penilaian *Capability Level 1*.

Adapun perhitungan *capability level 1 subdomain* DSS05 adalah sebagai berikut.

$$= \frac{0.84 + 0.86 + 0.88}{3} \\ = 0.86 \text{ (86\%)}$$

Hasil perhitungan *capability level 1*, mencapai nilai 86%, mencapai kategori Fully (F).

b. Penilaian *Capability Level 2*.

Adapun perhitungan *capability level 2 subdomain* DSS05 adalah sebagai berikut.

$$= \frac{0.40 + 0.33 + 0.36}{3} \\ = 0.36 \text{ (36\%)}$$

Jawaban kuesioner *capability level 2* untuk *subdomain* DSS05, mencapai nilai 36%. Sehingga penilaian *capability* berhenti pada tahap ini.

c. Penilaian *Maturity Level*.

Adapun perhitungan *maturity level subdomain* BAI03 adalah sebagai berikut.

$$= \frac{1.24 + 1.19 + 1.24}{3} \\ = 1.22$$

Berdasarkan penilaian *maturity level sub-domain* DSS05, mendapatkan hasil yaitu 1.22. hal ini menandakan bahwa tingkat kematangan untuk *sub-domain* DSS05 berada pada level 1 (*initial*).

4.8. Tabel Analisis GAP

Dari hasil penilaian kuesioner Mahasiswa. Maka dibuat tabel analisis gap. Bisa dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel Analisis Gap Kuesioner Mahasiswa

Subproses	Maturity	Capability	Gap
BAI03.01	0	1	1
BAI03.02	0	1	1
BAI03.03	0	1	1
DSS05.03	1	2	1
DSS05.05	1	2	1
DSS05.07	1	2	1

Dari tabel analisis gap, menghasilkan rekomendasi dan solusi peningkatan untuk peningkatan kecepatan dan keamanan jaringan. Rekomendasi dan solusi yang dihasilkan seperti: membuat form diskusi untuk mahasiswa, dalam perancangan memilih perangkat yang memenuhi kebutuhan, sosialisasi ketika terjadi *maintenance*, dan meningkatkan keamanan akses.

4.9. Pemetaan Jarak FTTH

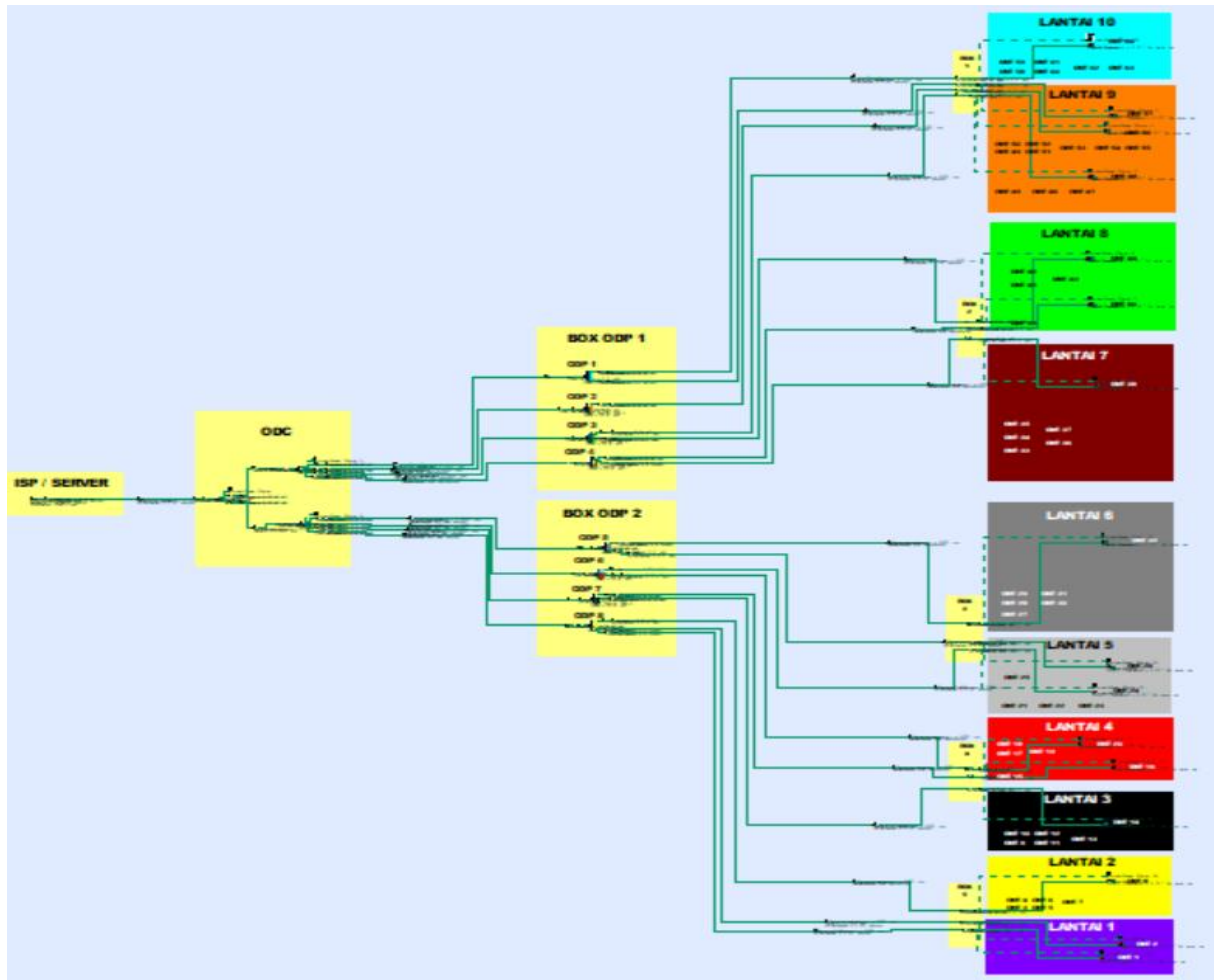
Pemetaan jarak dimaksudkan untuk mengetahui jarak Lokasi server ke tempat penelitian. terutama untuk jarak perangkat OLT ke ODC. Jarak perangkat OLT yang ada di server ke Lokasi penelitian, adalah 3 km. kemudian jarak ODC ke perangkat ODP adalah +100m. perangkat ODP yang ada di gedung Q selanjutnya akan di split kearah box OTB yang terpasang.

4.10. Spesifikasi Perangkat yang digunakan

Spesifikasi perangkat yang digunakan pada rancangan FTTH, dipilih berdasarkan kondisi tempat dan rekomendasi hasil dari kuesioner. Adapun spesifikasi perangkat yang dipilih antara lain: OLT EPON, kabel *fiber optic* tipe *singlemode* 1550 nm, *splitter* 1:2, *splitter* 1:4, *splitter* 1:8, OTB 24 *core*, OTB 12 *core*.

4.11. Rancangan FTTH OptiSystem

Dari spesifikasi perangkat yang sudah ditentukan, dibuat rancangan topologi FTTH pada OptiSystem. Topologi dibuat sekaligus dengan penyebarannya ke tiap- tiap lantai (lantai 1 - 10). Tujuan atau titik akhir topologi adalah perangkat ONT, yang terpasang di ruangan tiap lantai. Bisa dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rancangan FTTH OptiSystem

Topologi dibuat mulai dari Lokasi perangkat OLT (Server) hingga ke titik akhir atau letak perangkat ONT. Adapun perangkat ONT yang terpasang di tiap lantai sebagai berikut: Lantai 1 = ONT 1 dan 2, Lantai 2 = ONT 3 – 8, Lantai 3 = ONT 9 – 14, Lantai 4 = ONT 15 – 20. Lantai 5 = ONT 21 – 26. Lantai 6 = ONT 27 – 32. Lantai 7 = ONT 33 – 38. Lantai 8 = ONT 39 – 44. Lantai 9 = ONT 45 – 57, Lantai 10 = ONT 58 – 64. Adapun alur topologinya,

Dimulai dari perangkat OLT yang ada pada ISP/Server dilakukan penarikan kabel fiber optic sepanjang 3 km yang mengarah ke ODC yang diterima splitter 1:2. Splitter yang ada pada ODC terdapat 2 tipe splitter (splitter 1:2, splitter 1:4). Kemudian Penarikan kabel Fiber Optic dari arah ODC, menyesuaikan jarak ODP yang terpasang. Seperti contoh, Lokasi box ODP 1 dijarak 124 meter. Lokasi box ODP 2 dijarak 120 meter. Proses penarikan dimulai dari splitter 1:4 yang kemudian diterima splitter 1:8. Ketiga, Splitter 1:8 yang ada pada ODP, kemudian di split ke tempat terminasi (Box OTB), yang terpasang diantara 2 lantai. Proses split ke arah OTB, menyesuaikan Lokasi OTB yang terpasang.

4.12. Redaman Perangkat

Redaman perangkat yang diinputkan dalam rancangan FTTH optisystem, keterangan redaman yang sudah diinputkan, dijelaskan pada point-point berikut.

- Redaman OLT**
Redaman OLT diinputkan kedalam rancangan FTTH OptiSystem. redaman OLT diinputkan ke dalam rancangan FTTH Optisystem, total redamannya adalah 7dBm.
- Redaman Konektor dan Splice**
Konektor memiliki redaman, yaitu di 0.5 dB. Setiap pemasangan konektor memunculkan redaman sambungan (*splice*) yaitu 0.1 dB.
- Redaman Splitter**
Redaman *splitter* sudah diinputkan kedalam rancangan FTTH Optisystem. Masing-masing splitter yang digunakan memiliki redaman yang berbeda. *Splitter* 1:2 = 3.8 dB. *Splitter* 1:4 = 7.5 dB. *Splitter* 1:8 = 10.8 dB.
- Redaman Kabel Fiber Optic**
kabel *fiber optic* yang digunakan adalah kabel *fiber optic singlemode* 1550nm redaman 0.22 dB.

4.13. Hasil Pengetesan OptiSystem

Hasil pengetesan perangkat ONT di tiap lantai, menunjukkan total power akhir yang didapat oleh masing-masing perangkat ONT. Bisa dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil pengetesan redaman

Hasil tersebut merupakan hasil power akhir yang didapat perangkat ONT yang berada di lantai 1 -10.

4.14. Perhitungan Rumus Manual

Perhitungan rumus manual atau perhitungan *link budget* digunakan sebagai perbandingan hasil redaman, apakah perancangan jaringan memenuhi tujuan yang diharapkan.

a. Hitung Total Link Loss

Perhitungan *total link loss* digunakan untuk menentukan: redaman total keseluruhan kabel, redaman keseluruhan konektor, dan redaman pemotongan atau *splice*.

$$\text{Redaman kabel} = (0.22\text{dB}) \times 3 = 0.66 \text{ dB}$$

$$\text{Redaman Konektor} = (0.5\text{dB}) \times 8 = 4 \text{ dB}$$

$$\text{Redaman Sambungan} = (0.1\text{dB}) \times 8 = 0.8 \text{ dB}$$

$$\text{Total Link Loss} = 0.66 + 4 + 0.8 = 5.46 \text{ dB} \quad (3)$$

Redaman kabel dikali dengan jarak ke Lokasi (3km), redaman konektor dan sambungan dikali banyaknya konektor dan sambungan yang terjadi.

b. Hitung Total Redaman Splitter

Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui hasil keseluruhan redaman dari *splitter* yang digunakan.

$$\text{Redaman Splitter 1:2} = 3.5 \text{ dB}$$

$$\text{Redaman Splitter 1:4} = 7.5 \text{ dB}$$

$$\text{Redaman Splitter 1:8} = 10.8 \text{ dB}$$

$$\text{Tot.Redaman Splitter} = 3.5 + 7.5 + 0.8 = 21.8 \text{ dB}$$

Dari hasil tersebut. maka, redaman *splitter* secara keseluruhan adalah 21.8 dB.

c. Hitung Total Redaman ONT

Perhitungan total redaman ONT yaitu menghitung total keseluruhan redaman dalam perancangan. Pada tahap perhitungan ini menggunakan rumus perhitungan final. Berikut perhitungannya.

4.15. Redaman ONT 58 – 64 (lantai 10)

$$\text{Jarak ODP ke ONT} = 0.012 \text{ km (12 meter).}$$

$$\text{Redaman kabel dari ODP ke ONT} = (\text{Redaman tipe kabel}$$

$$\times \text{jarak})$$

$$= 0.22 \times 0.012$$

$$= 0.00264 \text{ dB.}$$

Link Power Budget

$$\begin{aligned} &= \text{Redaman OLT} + \text{Total} \\ &\text{Link Loss} + \text{Redaman} \\ &\text{Splitter} + \text{Redaman kabel} \\ &\text{dari ODP ke ONT} \\ &= 7 + 5.46 + 21.8 + \\ &0.00264 \\ &= 34.26264 \text{ dB} \\ &(5) \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut. maka, redaman ONT yang ada pada lantai 10 adalah -34.26264 dB. Redaman ONT di lantai lain (1 - 9). Perhitungan menyesuaikan Dimana Lokasi ODP dan jarak ke Lokasi ONT. Hasil perhitungan manual keseluruhan ditampilkan dalam tabel, dengan hasil pengetesan OptiSystem.

4.16. Perbandingan Hasil Rancangan FTTH

Perbandingan hasil redaman yang didapat dari simulasi menggunakan OptiSystem dan perhitungan manual, dijelaskan pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel perbandingan Hasil

Pelanggan / Homepassed		Daya Terima	
		Hasil Perhitungan	Hasil Simulasi
ODP Ke - 1	ONT ke- 64	-34.26264 dBm	-41.304 dBm
	ONT ke- 63	-34.26264 dBm	-41.304 dBm
	ONT ke- 62	-34.26264 dBm	-41.304 dBm
	ONT ke- 61	-34.26264 dBm	-41.304 dBm
	ONT ke- 60	-34.26264 dBm	-41.304 dBm
	ONT ke- 59	-34.26264 dBm	-41.304 dBm
	ONT ke- 58	-34.26264 dBm	-41.304 dBm
ODP Ke - 2	ONT ke - 57	-34.26176 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 56	-34.26176 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 55	-34.26176 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 54	-34.26176 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 53	-34.26176 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 52	-34.26176 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 51	-34.26176 dBm	-41.302 dBm
ODP Ke - 3	ONT ke - 50	-34.26176 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 49	-34.26176 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 48	-34.26176 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 47	-34.26176 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 46	-34.26176 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 45	-34.26176 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 44	-34.2688 dBm	-41.302 dBm
ODP Ke - 4	ONT ke - 43	-34.2688 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 42	-34.2688 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 41	-34.2688 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 40	-34.2688 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 39	-34.2688 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 38	-34.26044 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 37	-34.26044 dBm	-41.302 dBm
ODP Ke - 5	ONT ke - 36	-34.26044 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 35	-34.26044 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 34	-34.26044 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 33	-34.26044 dBm	-41.302 dBm
	ONT ke - 32	-34.26044 dBm	-41.301 dBm
	ONT ke - 31	-34.26044 dBm	-41.301 dBm
	ONT ke - 30	-34.26044 dBm	-41.301 dBm
ODP Ke - 5	ONT ke - 29	-34.26044 dBm	-41.301 dBm

Pelanggan / Homepassed	Daya Terima	
	Hasil Perhitungan	Hasil Simulasi
	ONT ke - 28	-34.26044 dBm
	ONT ke - 27	-34.26044 dBm
	ONT ke - 26	-34.2688 dBm
	ONT ke - 25	-34.2688 dBm
ODP Ke - 6	ONT ke - 24	-34.2688 dBm
	ONT ke - 23	-34.2688 dBm
	ONT ke - 22	-34.2688 dBm
	ONT ke - 21	-34.2688 dBm
	ONT ke - 20	-34.26176 dBm
	ONT ke - 19	-34.26176 dBm
	ONT ke - 18	-34.26176 dBm
ODP Ke - 7	ONT ke - 17	-34.26176 dBm
	ONT ke - 16	-34.26176 dBm
	ONT ke - 15	-34.26176 dBm
	ONT ke - 14	-34.26264 dBm
	ONT ke - 13	-34.26264 dBm
	ONT ke - 12	-34.26264 dBm
	ONT ke - 11	-34.26264 dBm
ODP Ke - 8	ONT ke - 10	-34.26264 dBm
	ONT ke - 9	-34.26264 dBm
	ONT ke - 8	-34.26352 dBm
	ONT ke - 7	-34.26352 dBm
	ONT ke - 6	-34.26352 dBm
	ONT ke - 5	-34.26352 dBm
	ONT ke - 4	-34.26352 dBm
	ONT ke - 3	-34.26352 dBm
	ONT ke - 2	-34.2644 dBm
	ONT ke - 1	-34.2644 dBm

Dari tabel 3. perancangan FTTH mendapat perbandingan hasil. Perhitungan manual mendapatkan hasil redaman yang lebih baik dari simulasi menggunakan OptiSystem.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini didapat. Bahwa, hasil penilaian kuesioner COBIT 19 ke beberapa pihak menghasilkan perbedaan jawaban yang signifikan. kuesioner DSI berada pada *maturity level* 3, dengan *capability level* 4. Kuesioner mahasiswa, *maturity level subdomain* BAI03 berada di level 0, sementara *subdomain* DSS05 *maturity level* berada di level 1, dengan *capability level* 2. Rekomendasi yang dihasilkan COBIT 19 Diantaranya: monitoring akses ke perangkat jaringan, memasang pendingin ruangan. Dari hasil rekomendasi dibuat rancangan FTTH. Hasil pengujian rancangan didapat, rata-rata nilai redaman dari rumus perhitungan manual adalah -34.26 dBm. Hasil pengtesan menggunakan OptiSystem mendapat rata-rata nilai redaman -41.30 dBm. Hasil tersebut perancangan FTTH mendapat redaman yang lebih baik dari jaringan saat ini, yang berada di redaman -46dBm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Grenar, J. Frolka, K. Slavicek, O. Dostal, and M. Kyselak, "Network Physical Layer Attack in the Very High Capacity Networks," *Adv. Electr. Electron. Eng.*, vol. 21, no. 1, pp. 37–47, 2023, doi: 10.15598/aeee.v21i1.4973.
- [2] Y. Martin, M. Montessori, and D. Nora, "Pemanfaatan Internet sebagai Sumber Belajar," *Ranah Res. J. Multidiscip. Res. Dev.*, vol. 4, no. 3, pp. 242–246, 2022, doi: 10.38035/rj.v4i3.494.
- [3] S. Ridho, A. Nur Aulia Yusuf, A. Syaniri, D. Nikken Sulastrie Sirin, and C. Apriono, "Perancangan Jaringan Fiber to the Home (FTTH) pada Perumahan di Daerah Urban," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 9, no. 1, pp. 94–103, 2020.
- [4] Ilham Kusuma Jaya and Ahmad Tanton, "Penerepan Analisis Optical Line Terminal (OLT) Dengan Rasio Splitter dan Pasif Splitter Pada 8 Optical Distribution Point (ODP)," *Aspir. Publ. Has. Pengabd. dan Kegiat. Masy.*, vol. 2, no. 4, pp. 80–91, 2024, doi: 10.61132/aspirasi.v2i4.869.
- [5] Z. Abdellaoui, Y. Dieudonne, and A. Aleya, "Design, implementation and evaluation of a Fiber To The Home (FTTH) access network based on a Giga Passive Optical Network GPON," *Array*, vol. 10, no. January, p. 100058, 2021, doi: 10.1016/j.array.2021.100058.
- [6] Anadya Tafdhilla, J. Hasna Iftinan, Azzahra Rahmadani, and Anita Wulansari, "Penilaian Penggunaan Framework COBIT 2019 dalam Pengelolaan Teknologi Informasi Pada Institusi Perguruan Tinggi," *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 91–100, 2023, doi: 10.47065/bulletincsr.v4i1.314.
- [7] R. Afdhani and B. Soewito, "Perancangan Tata Kelola TI Menggunakan Framework COBIT 2019 pada Pusat Data dan Informasi Kementerian," vol. 10, pp. 22–33, 2024.
- [8] S. Yolanda, H. Hendra, H. Hita, and T. W. Ginting, "Analisis Tata Kelola Teknologi Informasi Menggunakan Kerangka Kerja COBIT 2019 Domain BAI03 (Studi Kasus: PT. Berlian Tangguh Sejahtera)," *J. SIFO Mikroskil*, vol. 24, no. 2, pp. 173–186, 2023, doi: 10.55601/jsm.v24i2.1035.
- [9] "Training Fiber Optik dan FTTH - Mei_2024_compressed.pdf."
- [10] M. A. Rahmatulloh, D. Hanto, M. Yantidewi, Agitta Rianaris, and R.A. Firdaus, "Analisis Redaman Fiber Optik dengan Menggunakan Pemodelan Software Optisystem," *J. Kolaboratif Sains*, vol. 6, no. 7, pp. 630–639, 2023, doi: 10.56338/jks.v6i7.3795.