
Desain dan Implementasi Topologi Jaringan Komputer untuk Memaksimalkan Utilitas Bandwith Internet

Anwar Fu'adi^{1*}, Agus Prianggono², Berlian Juliartha Martin Putra³

^{1,2,3}Akademi Komunitas Negeri Pacitan

Email: ¹anwar@aknpacitan.ac.id, ²agus@aknpacitan.ac.id, ³berlian@aknpacitan.ac.id
* anwar@aknpacitan.ac.id

Abstrak

Akademi Komunitas Negeri Pacitan adalah perguruan tinggi vokasi. Kecepatan internet saat ini di Akademi Komunitas Negeri Pacitan tidak mampu mengalirkan traffict lebih dari 100Mbps. Sedangkan disaat jam sibuk kerja atau kuliah, terdapat banyak perangkat yang memerlukan akses internet dalam satu waktu yang bersamaan. Hal ini akan sangat berdampak pada proses perkuliahan mahasiswa jika terjadi kendala terkait kecepatan akses internet yang lambat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kondisi terkini terkait jaringan internet yang sudah terinstal di Akademi Komunitas Negeri Pacitan, sekaligus dilakukannya perbaikan dan pergantian alat-alat yang dirasa sudah tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan kinerja kampus. Dengan metodologi *Network Development Life Cycle* (NDLC) penelitian ini mencakup tahapan Analisa kebutuhan pengguna, desain topologi dan implementasi dari desain topologi jaringan. Dalam Pembangunan desain jaringan komputer Akademi Komunitas Negeri Pacitan ini menggunakan aplikasi draw.io untuk diimplementasikan pada kebutuhan jaringan komputer Akademi Komunitas Negeri Pacitan dengan penggantian alat seperti kabel fiber optik, Mikrotik Cloud Core Router, Cisco Switch Manageable, Switch PoE, Mikrotik Cloud Router Switch, Cisco Cloud Switch dan Access Point Ruiji. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa desain jaringan yang telah dibuat oleh penulis berhasil diimplementasikan dan mampu mengalirkan jaringan internet dengan bandwith yang maksimal. Warga Akademi Komunitas Negeri Pacitan dapat menikmati manfaat akses internet yang lebih luas dan lancar.

Kata kunci: *jaringan komputer, desain topologi, perguruan tinggi*

Abstract

Akademi Komunitas Negeri Pacitan adalah perguruan tinggi vokasi. Kecepatan internet saat ini di Akademi Komunitas Negeri Pacitan tidak mampu mengalirkan traffict lebih dari 100Mbps. Sedangkan disaat jam sibuk kerja atau kuliah, terdapat banyak perangkat yang memerlukan akses internet dalam satu waktu yang bersamaan. Hal ini akan sangat berdampak pada proses perkuliahan mahasiswa jika terjadi kendala terkait kecepatan akses internet yang lambat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kondisi terkini terkait jaringan internet yang sudah terinstal di Akademi Komunitas Negeri Pacitan, sekaligus dilakukannya perbaikan dan pergantian alat-alat yang dirasa sudah tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan kinerja kampus. Dengan metodologi NDLC(Network Development Life Cycle) penelitian ini mencakup tahapan Analisa kebutuhan pengguna, desain topologi dan implementasi dari desain topologi jaringan. Dalam Pembangunan desain jaringan komputer Akademi Komunitas Negeri Pacitan ini menggunakan aplikasi draw.io untuk diimplementasikan pada kebutuhan jaringan komputer Akademi Komunitas Negeri Pacitan dengan penggantian alat seperti kabel fiber optik, Mikrotik Cloud Core Router, Cisco Switch Manageable, Switch PoE, Mikrotik Cloud Router Switch, Cisco Cloud Switch dan Access Point Ruiji. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa desain jaringan yang telah dibuat oleh penulis berhasil diimplementasikan dan mampu mengalirkan jaringan internet dengan bandwith yang maksimal. Warga Akademi Komunitas Negeri Pacitan dapat menikmati manfaat akses internet yang lebih luas dan lancar.

Keywords: *jaringan komputer, desain topologi, perguruan tinggi*

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang semakin berkembang pesat, jaringan internet yang handal dan cepat menjadi salah satu kebutuhan utama bagi institusi pendidikan seperti kampus Akademi Komunitas Negeri Pacitan. Namun, laporan terbaru dari warga kampus menunjukkan bahwa infrastruktur jaringan yang sudah terinstal di kampus tersebut mengalami kendala dalam menyediakan kecepatan internet yang memadai. Kecepatan internet yang terbatas tidak mampu mengalirkan traffic lebih dari 100Mbps, terutama saat jam sibuk kerja atau kuliah, menyebabkan hambatan dalam akses informasi dan berpotensi mengganggu proses perkuliahan mahasiswa.

Ketidakmampuan infrastruktur jaringan yang ada untuk mengakomodasi banyaknya perangkat yang memerlukan akses internet secara bersamaan menjadi perhatian utama. Dalam situasi di mana jam sibuk kerja atau kuliah, banyak perangkat yang aktif secara bersamaan dapat mengakibatkan penurunan drastis dalam kecepatan akses internet, mengganggu produktivitas dan proses belajar mengajar.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut pembuatan desain topologi jaringan, perbaikan serta pergantian alat-alat yang dianggap tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan kinerja kampus dilakukan dengan mengevaluasi kondisi terkini jaringan internet di Akademi Komunitas Negeri Pacitan.

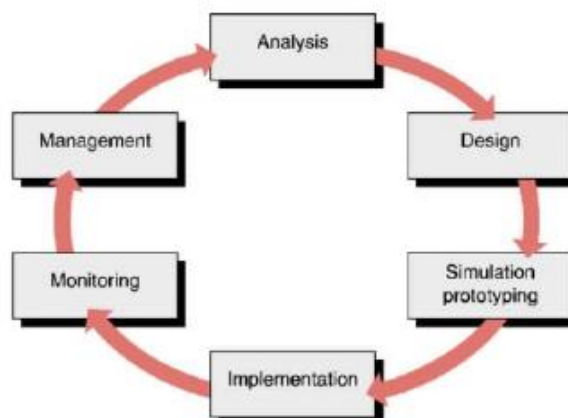
Penelitian tentang jaringan komputer sebelumnya telah dilakukan yaitu optimalisasi jaringan komputer tanpa harddisk Julianto et al. (2022), perancangan sistem jaringan komputer pada fakultas Muhammad et al. (2017), pengembangan jaringan computer universitas andi djemma Muhallim (2019), infrastruktur jaringan komputer dengan media transmisi wired dan nirkabel Firmansyah et al. (2024), pengembangan infrastruktur jaringan komputer menggunakan menggunakan analisis SWOT Tanton dan Zaen (2019), model pemanfaatan jaringan komputer Fredriansyah (2023).

Sedangkan penelitian tentang jaringan kampus sebelumnya pernah dilakukan. Adriansyah dkk. Mengajukan analisa jaringan kampus dengan mengatasi broadcast dan mengurangi terjadinya broadcast storm dengan memisahkan broadcast domain menggunakan router. Penelitian ini juga membandingkan protokol routing RIP dan OSPF agar tau protokol routing mana yang cocok untuk topologi jaringan kampus Adriansyah et al. (2023). Penelitian yang telah dilakukan oleh Haryanto dan Riadi (2014) tentang teknik *load balancing* dengan teknik *load balancing* menjadikan koneksi lebih maksimal. Doni melakukan penelitian untuk mengoptimalkan kapasitas bandwidth dengan metode QOS (*Quality of services*) dan menerapkan *Hotspot login* Doni (2020). Adrian dkk. Melakukan perancangan arsitektur jaringan pada kampus menggunakan metode Network Development Life Cycle sehingga manajemen bandwith sesuai dengan kebutuhan pengguna Adrian dan Cahyana (2022). Ubaidillah melakukan analisa kinerja jaringan komputer kampus Universitas Trunojoyo Madura, pada penelitian ini dilakukan pengukuran kinerja menggunakan metode pengukuran langsung untuk mengukur quality of service (QoS) seperti bit rate dan rata-rata bandwidth total yang dipakai Ubaidillah (2011). Robbani dkk. Meningkatkan kualitas komunikasi dengan mengubah jenis komunikasi data menggunakan layer 2 dan pergantian perangkat jaringan yang telah melewati MTBF Robbani et al. (2020). Gatra dkk. melakukan pengembangan jaringan dengan membandingkan protokol routing statik dan dinamik Gatra dan Sugiantoro (2021). Sedangkan pada penelitian yang diajukan mendesain dan mengimplementasi Topologi Jaringan dengan melakukan pergantian alat-alat yang dirasa sudah tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan kinerja kampus dengan metodologi *Network Development Life Cycle* (NDLC).

Penelitian ini mengajukan desain dan implementasi arsitektur jaringan baru di AKN Pacitan untuk memaksimalkan utilitas bandwidth internet sehingga meningkatkan kinerja jaringan secara keseluruhan, mengoptimalkan kecepatan akses internet, dan meningkatkan pengalaman belajar mengajar bagi mahasiswa dan tenaga pendidik di kampus Akademi Komunitas Negeri Pacitan.

2. METODE PENELITIAN

Network Development Life Cycle (NDLC) merupakan suatu siklus hidup pengembangan sistem jaringan komputer yang bersifat komprehensif dengan tingkat integritas yang kuat dari sejumlah tahapan yang harus dilakukan untuk mencapai sebuah keluaran yang akurat, valid dan memiliki produktivitas yang tinggi. Setiap tahapan memiliki karakteristik dengan sejumlah aktivitas yang spesifik dengan sasaran tertentu. Dalam proses pengembangan sistem informasi. Gambar 1 adalah metodologi NDLC (Binainsani, 2024).



Gambar 1. Metodologi NDLC

2.1. Analisa

Tahapan awal yang dilakukan dalam menganalisis adalah analisa kebutuhan, analisa permasalahan yang ada, analisa keinginan user, dan analisa topologi jaringan yang sudah ada, bisa dibilang tahapan ini adalah tahapan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk perumusan masalah dalam menyelesaikan kendala yang ada (Kosasi, 2018).

Akademi Komunitas Negeri Pacitan memiliki 3 gedung utama, masing-masing Gedung memiliki 2 lantai yang sering digunakan. Gedung A lantai 1 dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu Lobby, Plaza A, Plaza B dan Plaza C.

Pada tahap ini dilakukan Analisa akses aplikasi kepada pengguna dan Analisa pengguna berupa ruang dan laboratorium baik untuk ruang bekerja dosen dan tenaga kependidikan, ruang kelas dan laboratorium. Serta Analisa kebutuhan perangkat diantaranya : Kabel FO (*Fiber Optik*), Kabel UTP (*Unshield Twisted Pair*) kategori 6, *Mikrotik Cloud Core Router*, *Mikrotik Cloud Router Switch*, *Cisco Cloud Switch (CCS)*, *Cisco Switch Manageable*, *Switch PoE*, *Access Point*. Berikut tabel 1 s.d. 6 adalah Analisa kebutuhan pengguna di setiap Gedung.

Tabel 1. Analisa Kebutuhan Pengguna Gedung A Lantai 1

Gedung	Tempat	Ruang	Pengguna Harian	Saat ada Kegiatan
A lantai 1	Lobby	Resepsionis		
		Ruang kepala kasubag TU		
		Ruang PPKS		
	Plaza A	Ruang rapat	20 pengguna	60 pengguna
		Ruang BAAK Ruang Direktur Ruang Server		
	Plaza A	Ruang A101 Lab Editing	40 pengguna	
	Plaza B	Lab Mobile Programming Lab Rekayasa Perangkat Lunak	40 pengguna	100 pengguna
Plaza C	Ruang A105 Mushola	20 pengguna		

Pada Tabel 1, analisa kebutuhan pengguna difokuskan pada Gedung A lantai 1, yang merupakan pusat layanan administratif dan ruang-ruang strategis seperti lobby, ruang kepala kasubag TU, ruang direktur, ruang server, dan ruang rapat. Area ini memiliki pengguna harian sekitar 20 orang, namun saat ada kegiatan seperti rapat besar atau koordinasi, dapat meningkat hingga 60 pengguna. Selain itu, di area Plaza A dan Plaza B terdapat ruang-ruang seperti Lab Editing dan Lab Rekayasa Perangkat Lunak yang digunakan intensif untuk kegiatan praktik mahasiswa. Plaza A memiliki pengguna harian hingga 40 orang dan dapat meningkat hingga 100 saat ada kegiatan, sedangkan Plaza B digunakan lebih spesifik untuk kegiatan lab pemrograman. Penggunaan laboratorium dan ruang fungsional tersebut menunjukkan

perlunya konektivitas jaringan tinggi dan stabil, termasuk perangkat akses dan distribusi seperti router, switch, dan access point.

Tabel 2. Analisa Kebutuhan pengguna Gedung A Lantai 2

Gedung	Tempat	Ruang	Pengguna Harian	Saat ada Kegiatan
A	Lantai 2	Ruang Dosen 1	10 pengguna	
		Perpustakaan	7 pengguna	
		Ruang Keuangan	20 pengguna	
		Lab Basis Data	20 pengguna	
		Lab Hardware dan Software	20 pengguna	
		Lab Animasi	20 pengguna	
		Ruang Dosen 2	5 pengguna	
		Lab Jaringan	20 pengguna	
		Ruang Greenscreen	15 pengguna	
		Lab MAC	20 pengguna	
		Gudang		
		Ruang A202	20 pengguna	

Tabel 2 menggambarkan kebutuhan pengguna di Gedung A lantai 2. Lantai ini digunakan secara dominan oleh dosen, laboratorium, dan ruang penunjang seperti perpustakaan dan ruang keuangan. Aktivitas akademik di laboratorium seperti Lab Basis Data, Lab Jaringan, Lab MAC, dan Lab Animasi sangat tinggi, dengan rata-rata 20 pengguna harian di tiap ruang. Selain itu, terdapat dua ruang dosen dan ruang greenscreen yang digunakan untuk kegiatan multimedia. Adanya berbagai fungsi dan intensitas penggunaan yang cukup tinggi menuntut ketersediaan infrastruktur jaringan berkualitas, terutama dalam mendukung aktivitas digital dan praktik laboratorium.

Tabel 3. Analisa Kebutuhan pengguna Gedung B Lantai 1

Gedung	Tempat	Ruang	Pengguna Harian	Saat ada Kegiatan
B	Lantai 1	Aula Bawah	15 pengguna	
		Gedung badminton	10 pengguna	
		Kantin	10 pengguna	300 pengguna
		Ruang servis komputer	5 pengguna	
		Ruang dosen program studi TSP	10 pengguna	
		Lab program studi TSP	20 pengguna	

Tabel 3 menjelaskan kondisi penggunaan di Gedung B lantai 1, yang mencakup aula bawah, gedung olahraga, kantin, serta ruang teknisi dan dosen. Aula bawah merupakan ruang multifungsi yang pada kondisi normal hanya digunakan oleh sekitar 15 orang, namun saat ada kegiatan besar seperti seminar atau pelatihan dapat menampung hingga 300 orang. Sementara ruang lain seperti kantin, ruang servis komputer, dan laboratorium program studi TSP memiliki intensitas sedang hingga rendah. Karena lonjakan pengguna saat kegiatan di aula cukup signifikan, diperlukan jaringan nirkabel yang kuat dan perangkat pendukung yang dapat mengakomodasi lonjakan akses, seperti switch PoE dan access point skala besar.

Tabel 4. Analisa Kebutuhan pengguna Gedung B Lantai 2

Gedung	Tempat	Ruang	Pengguna Harian	Saat ada Kegiatan
B	Lantai 2	Aula lantai 2		
		Gudang penyimpanan dan BHP prodi TSP	5 pengguna	250 pengguna

Pada Tabel 4, fokus analisa berada di lantai 2 Gedung B. Aula lantai 2 mampu menampung hingga 250 pengguna saat kegiatan berlangsung, meskipun tidak digunakan secara rutin setiap hari. Selain aula, terdapat gudang penyimpanan alat dan BHP yang digunakan oleh sekitar 5 orang. Kebutuhan infrastruktur jaringan di lantai ini bersifat dinamis: tinggi saat kegiatan dan rendah saat tidak digunakan. Oleh karena itu, sistem jaringan harus fleksibel dan mampu menangani lonjakan pengguna secara temporer.

Tabel 5. Analisa Kebutuhan pengguna Gedung C Lantai 1

Gedung	Tempat	Ruang	Pengguna Harian	Saat ada Kegiatan
C	Lantai 1	Ruang dosen program studi PKR	10 pengguna	50 pengguna
		Ruang penyimpanan Alat	5 pengguna	
		Bengkel	20 pengguna	

Tabel 5 menguraikan analisa pengguna di Gedung C lantai 1, yang digunakan oleh program studi PKR. Ruang dosen dan bengkel menjadi pusat aktivitas harian dengan pengguna sekitar 10–20 orang, dan dapat meningkat hingga 50 orang saat ada kegiatan akademik atau pelatihan. Sementara itu, ruang penyimpanan alat digunakan dengan intensitas rendah. Kegiatan praktik yang melibatkan bengkel dan perangkat perawatan memerlukan dukungan konektivitas jaringan yang handal dan dapat menjangkau area industri seperti workshop dan bengkel.

Tabel 6. Analisa Kebutuhan Pengguna Gedung C Lantai 2

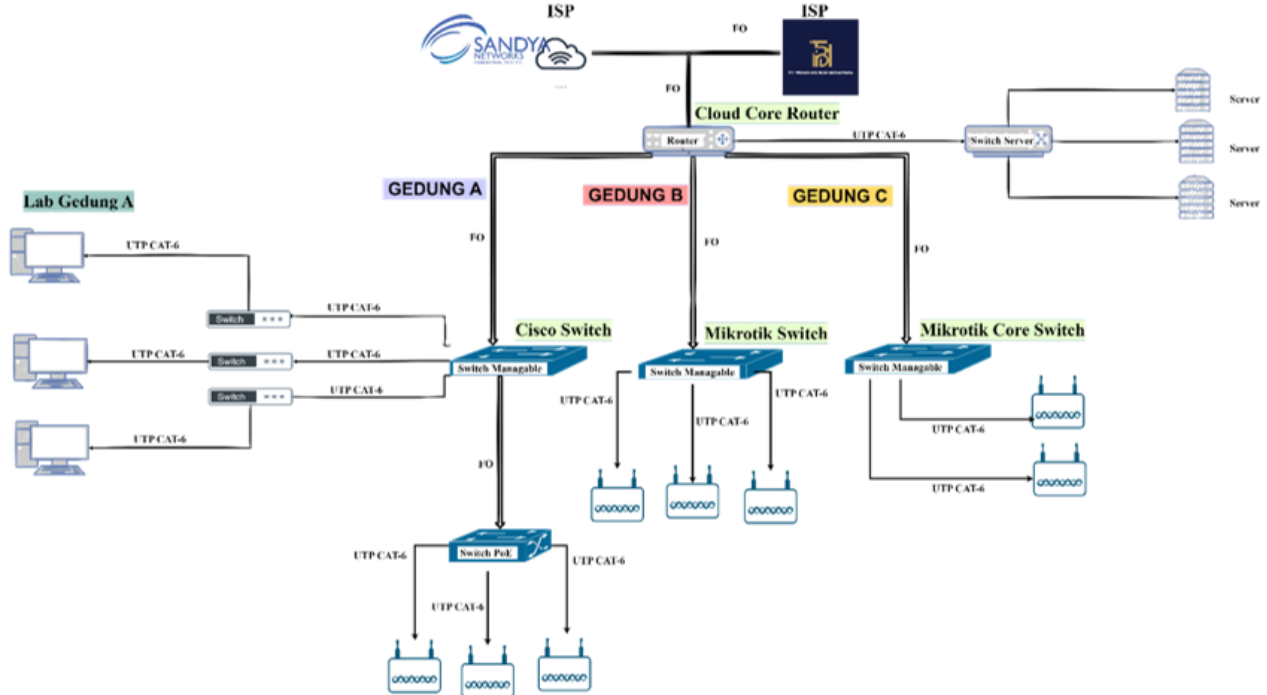
Gedung	Tempat	Ruang	Pengguna Harian	Saat ada Kegiatan
C	Lantai 2	Ruang kelas	20	

Tabel 6 mencakup ruang kelas di lantai 2 Gedung C yang digunakan oleh sekitar 20 pengguna setiap harinya. Walaupun jumlah pengguna tidak terlalu besar, keberadaan ruang kelas tetap memerlukan fasilitas jaringan untuk mendukung aktivitas belajar mengajar berbasis teknologi, seperti presentasi digital, akses ke e-learning, dan koneksi internet yang stabil.

Secara keseluruhan, keenam tabel tersebut menunjukkan variasi kebutuhan jaringan dan perangkat infrastruktur TIK yang harus disesuaikan dengan karakteristik ruang, intensitas penggunaan, dan jenis aktivitas yang dilakukan di setiap ruangan atau gedung.

2.2. Desain

Tahap ini dari data-data yang didapatkan sebelumnya, tahapan desain ini penulis akan membuat desain gambar topologi jaringan yang akan dibangun, desain akses data dan sebagainya.



Gambar 2. Desain Topologi Jaringan Komputer

Komponen Utama. Terdapat dua ISP (Internet Service Provider) yang berbeda yaitu Teknologi Bumi Nusantara dan Sandya Networks yang menyediakan koneksi internet melalui jalur fiber optik menuju router utama untuk mendistribusikan jaringan ke berbagai bagian dari sistem. Switch server terhubung langsung ke router melalui kabel UTP CAT-6, kemudian mendistribusikan koneksi ke beberapa server untuk mendukung aplikasi dan layanan internal.

Pada Gedung A. Cisco Switch yang terhubung ke router menggunakan kabel fiber optik berfungsi untuk mengelola lalu lintas jaringan di Gedung A dan menyediakan koneksi yang stabil ke router. Switch individual menghubungkan ke masing-masing komputer melalui kabel UTP CAT-6 yang bertugas mengelola lalu lintas jaringan lokal dan menghubungkan komputer ke switch manageable. Switch PoE (Power over Ethernet) terhubung ke switch manageable menggunakan kabel UTP CAT-6. Switch PoE menyediakan daya dan koneksi data ke beberapa access point (AP) untuk jaringan nirkabel di Gedung A. Access point terhubung ke switch PoE dan menyediakan konektivitas nirkabel untuk perangkat di Gedung A.

Pada Gedung B, Switch manageable terhubung ke router menggunakan kabel fiber optik berfungsi mengelola lalu lintas jaringan di Gedung B. Beberapa access point yang terpasang di Gedung B terhubung ke switch manageable ini menyediakan konektivitas nirkabel untuk perangkat di Gedung B.

Pada Gedung C. Switch manageable ini terhubung ke router menggunakan kabel fiber optik. Switch manageable di Gedung C ini berfungsi mengelola lalu lintas jaringan di gedung tersebut. Beberapa access point terhubung ke switch manageable menyediakan konektivitas nirkabel untuk perangkat di Gedung C. Alur koneksi Gambar 2 Internet masuk dari dua ISP yang berbeda yaitu Teknologi Bumi Nusantara dan Sandya Networks menuju router. Lalu router menghubungkan jaringan ke switch server dan ke switch manageable di masing-masing gedung yaitu Gedung A, Gedung B dan Gedung C melalui kabel fiber optik. Di gedung A switch manageable dihubungkan ke switch di masing-masing laboratorium untuk dihubungkan ke komputer-komputer yang berada di dalam laboratorium. Selain itu, switch PoE menyediakan koneksi ke access point untuk jaringan nirkabel. Sedangkan di Gedung B dan C, switch manageable menyediakan koneksi ke access point

2.3. Simulasi Prototipe

Tahap ini melakukan pengembangan jaringan yang akan membuat dalam bentuk simulasi dengan bantuan fitur tools khusus pada subjek jaringan seperti Netsim, Packet Tracer, Boson dan lain-lain (Kosasi, 2018).

2.4. Implementasi

Pada tahapan ini akan terlihat bagaimana pengembangan yang akan dibangun akan memberikan pengaruh terhadap sistem yang ada (Kosasi, 2018).

2.5. Monitoring

Penggunaan tools yang ada di mikrotik yang berfungsi untuk memonitor lalu lintas jaringan.

2.6. Manajemen

Tahap ini salah satu yang menjadi perhatian khusus adalah masalah kebijakan, yaitu dalam dalam hal aktivitas, pemeliharaan dan pengelolaan dikategorikan pada tahap ini (Kosasi, 2018).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memaparkan hasil implementasi desain topologi jaringan dan pengujian konektivitas di Akademi Komunitas Negeri Pacitan. Implementasi meliputi pemasangan dan konfigurasi perangkat jaringan antar gedung dengan dukungan dua ISP. Hasil pengujian kecepatan internet menunjukkan jaringan berfungsi optimal di berbagai lokasi, mendukung kebutuhan akses internet yang stabil dan cepat.

3.1. Implementasi

Desain topologi jaringan yang telah dibuat menggunakan aplikasi draw.io mencakup konektivitas antara beberapa gedung dengan menggunakan router, switch manageable, switch PoE dan access point, dengan bandwidth sebesar 1100 Mbps dari dua ISP (Internet Service provider) yang berbeda dari Teknologi Bumi Nusantara dan Sandya Networks dengan cakupan area jaringan di Akademi Komunitas Negeri Pacitan yang terdiri dari 3 gedung.

Router utama dan switch server telah terpasang di ruang server, sedangkan untuk Cisco Switch dan switch PoE yang berada di Gedung A pemasangan di lantai 2 dekat dengan laboratorium Basis Data. Pada

Gedung B Mikrotik Switch terpasang di lantai 2 berdekatan dengan kamar mandi aula atas. Sedangkan di Gedung C pemasangan *Mikrotik Core Switch* di ruang penyimpanan alat bengkel program studi pemeliharaan kendaraan ringan (PKR).

Pemasangan router ke switch manageable pada setiap gedung dan switch manageable ke switch PoE dihubungkan dengan kabel fiber optik. Sedangkan switch manageable ke switch individu, switch individu ke komputer, switch manageable ke accesspoint terinstalasi dengan kabel UTP CAT-6. Setelah melakukan implementasi, Langkah selanjutnya adalah melakukan konfigurasi agar pengimplementasian desain topologi dapat digunakan, adapun hasil dari konfigurasi adalah sebagai berikut: Konfigurasi Router, Switch dan Acces Point Status uplink Internet Service provider (ISP) dari Sandya Networks dan Teknologi Bumi Nusantara di dashboard winbox router mikrotik.

Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx	FP Rx	FP Tx Packet (p/s)	FP Rx Packet (p/s)
uplink broadband TBN	PPPoE Client	1492		19.2kbps	4.9kbps	5	5	0bps	4.9kbps	0	5
uplink dedicated nicomedia TBN	Ethernet	1500	1580	29.2kbps	25.7kbps	23	37	29.2kbps	25.7kbps	23	37
uplink Sandya Business Broadband	Ethernet	1500	1580	710.9kbps	9.8Mbps	633	1077	710.9kbps	9.8Mbps	633	1077

Gambar 3. Uplink ISP TBN dan Sandya Networks di Aplikasi Winbox

Pada Gambar 3 Tertera pada winbox bahwa backbone telah memiliki flag R yang memiliki arti running atau klien sedang terhubung. Sedangkan flag RS memiliki arti klien yang terhubung dalam jaringan dan tegabung dalam sebuah bridge. Pada pada Gambar 4.

Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx	FP Rx	FP Tx Packet (p/s)	FP Rx Packet (p/s)
BACKBONE-PKU-GD-A	Ethernet	1500	1580	6.1Mbps	780.8kbps	841	391	6.1Mbps	780.8kbps	841	391
BACKBONE-TSP-GD-B	Ethernet	1500	1580	161.5kbps	61.0kbps	34	31	161.5kbps	61.0kbps	34	31
BACKBONE-PKR-GD-C	Ethernet	1500	1580	165.4kbps	5.1Mbps	340	526	165.4kbps	5.1Mbps	340	526

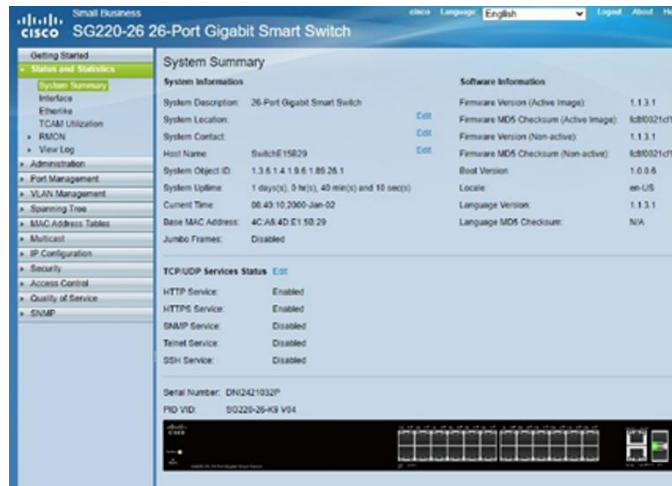
Gambar 4. Backbone ke setiap gedung

Konfigurasi Switch manageable setiap Gedung dan switch PoE. Switch manageable SG220-26 26-port gigabit smart switch di Gedung A bertugas menyalurkan jaringan internet dari server lalu menaglikkannya ke switch PoE pada Gambar 5 sebagai adaptor penyalur daya untuk access point.

Port	Status	Config Status	Speed	Duplex	Actual Status	Flow Control(Config)	Flow Control(Actual)	Type	Access
Port 1	Enabled	Auto	Auto	Auto	1000M/Full Duplex	Disabled	Disabled	Access	10
Port 2	Enabled	Auto	Auto	Auto	1000M/Full Duplex	Disabled	Disabled	Access	10
Port 3	Enabled	Auto	Auto	Auto	1000M/Full Duplex	Disabled	Disabled	Access	10
Port 4	Enabled	Auto	Auto	Auto	1000M/Full Duplex	Disabled	Disabled	Access	10
Port 5	Enabled	Auto	Auto	Auto	1000M/Full Duplex	Disabled	Disabled	Access	10
Port 6	Enabled	Auto	Auto	Auto	Disconnected	Disabled	Disabled	Access	10
Port 7	Enabled	Auto	Auto	Auto	Disconnected	Disabled	Disabled	Access	10
Port 8	Enabled	Auto	Auto	Auto	Disconnected	Disabled	Disabled	Access	10
Port 9	Enabled	Auto	Auto	Auto	Disconnected	Disabled	Disabled	Access	10
Port 10	Enabled	Auto	Auto	Auto	Disconnected	Disabled	Disabled	Access	10
Port 11	Enabled	Auto	Auto	Auto	Disconnected	Disabled	Disabled	Access	10

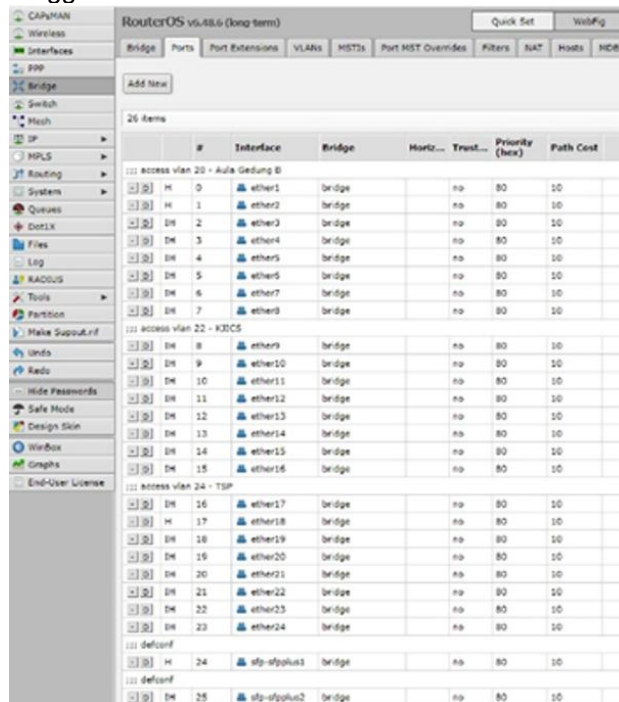
Gambar 5. Manageable Switch PoE

Gambar 5 menunjukkan tampilan pengaturan switch manageable Ruijie RG-ES218GC-P yang berfungsi sebagai switch PoE di Gedung A. Beberapa port aktif dengan status 1000M/Full Duplex, menunjukkan koneksi berkecepatan tinggi dan stabil ke perangkat jaringan seperti access point. Port lainnya tampak tidak terhubung. Semua port berada pada VLAN 10, menandakan pengelompokan jaringan untuk efisiensi dan keamanan. Fitur PoE memungkinkan distribusi daya langsung ke perangkat tanpa adaptor tambahan.



Gambar 6. Manageable switch GDA

Pada Gambar 6 Switch manageable dari Gedung A mengalirkan internet ke Switch manageable Mikrotik CRS yang berada di Gedung B untuk access point yang terletak di Gedung tersebut, Pada Gambar 7 Switch Manageable Mikrotik CSS beserta PoE Injector di Gedung C lihat Gambar 8 Internet berjalan pada Port 1, Port 2, dan Port 10 dengan status link on yang mana artinya, Port Switch CSS tersebut mendapat akses internet yang disalurkan dari Gedung B. PoE Injektor juga berfungsi sebagai daya atau power untuk Access Point. Speed 1G pada Port 1 dan 2 yang artinya mendapat Bandwidth sampai 1Gbps karena menggunakan kabel RJ-45 Gigabit Ethernet. Sedangkan Port 10 yang mempunyai Speed hanya sampai 100Mbps karena menggunakan kabel RJ-45 Fast Ethernet.



Gambar 7. Manageable Switch (Mikrotik CCS)-Gedung

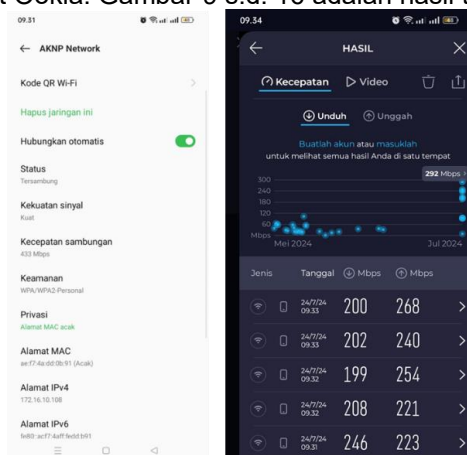
Setelah semua *Access Point* yang butuhkan sudah terinstal, maka untuk mengkonfigurasinya menggunakan *Software Ruiji Cloud* agar *Access Point Ruiji Reyee* bisa di monitoring dari jarak jauh. Terlihat pada Gambar 8.

Alas	Model	SN	Config Status	Group	Management IP	Egress IP	Clients	Power-on Status	MAC	Offline Time	Remarks	Actions
AP-GDA-LAB-AP1-E	RAP2200E	Q18P8522706A	+ Synced	AKNP-Pabrik	172.16.8.178	102.161.528.47	2	Rebooted 1.00.1094	8476.937.876	20240501 07:01:07		ADD
AP-GDA-OFFICE-E	RAP2200E	Q18P8522706B	+ Synced	AKNP-Pabrik	172.16.8.9	102.168.228.113	5	Rebooted 1.00.1094	8476.937.876			ADD
AP-GDA-FINIS-E	RAP2200E	Q18P8522706C	+ Synced	AKNP-Pabrik	172.16.8.274	102.161.528.47	3	Rebooted 1.00.1094	8476.937.876			ADD
AP-GDA-BANK-E	RAP2200E	Q18P8522706D	+ Synced	AKNP-Pabrik	172.16.8.176	102.161.528.47	10	Rebooted 1.00.1094	8476.937.876			ADD
AP-GDA-SEKOLAH-E	RAP2200E	Q18P8522706E	+ Synced	AKNP-Pabrik	172.16.8.9	102.161.528.47	9	Rebooted 1.00.1094	4891.8468.8764	20240501 07:01:07		ADD
AP-GDA-ALUN-BANK-E	RAP2200E	Q18P8522706F	+ Synced	AKNP-Pabrik	172.16.8.8	102.168.228.113	5	Rebooted 1.00.1094	4891.8468.8764	20240501 07:01:07		ADD
AP-GDA-PEKERJA-E	RAP2200E	Q18P8522706G	+ Synced	AKNP-Pabrik	172.16.8.276	102.161.528.47	17	Rebooted 1.00.1094	4891.8468.8764			ADD
AP-GDA-BANK-2-E	RAP2200E	Q18P8522706H	+ Synced	AKNP-Pabrik	172.16.8.210	102.161.528.47	5	Rebooted 1.00.1094	4891.8468.8764			ADD
AP-GDA-ALUN-2-E	RAP2200E	Q18P8522706I	+ Synced	AKNP-Pabrik	172.16.8.210	102.168.228.113	5	Rebooted 1.00.1094	4891.8468.8764	20240501 07:01:07		ADD
AP-GDA-BANK-3-E	RAP2200E	Q18P8522706J	+ Synced	AKNP-Pabrik	172.16.8.212	102.161.528.47		Rebooted 1.00.1094	4891.8468.8764			ADD

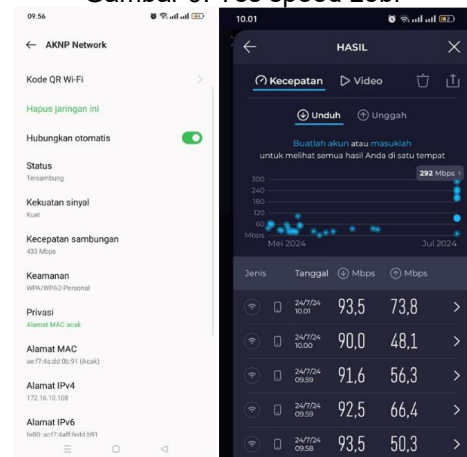
Gambar 8. Sepuluh *Access Point Ruijie RAP2200(E)*

3.2. Pengujian

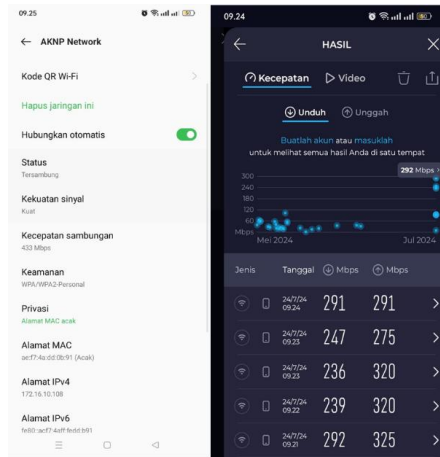
Test Speed internet jaringan adalah sebuah teknik/cara untuk mengukur koneksi jaringan secara real-time atau secara langsung. Pengujian dilakukan dalam rentang beberapa menit tergantung kepadatan bandwidth jika padat maka pengujian sedikit lama begitu sebaliknya, jika sedikit pengguna user pada jaringan maka pengujian akan cepat selesai dan menghasilkan hasil pengujian yang signifikan, pengujian menggunakan aplikasi speedtest Ookla. Gambar 9 s.d. 16 adalah hasil test speed internet.



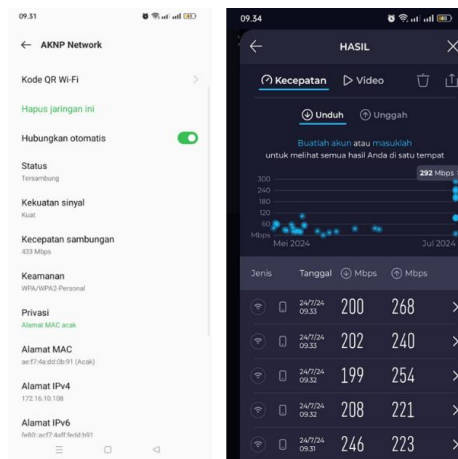
Gambar 9. Tes speed Lobi



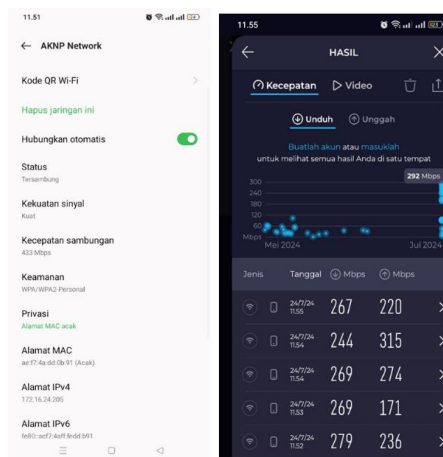
Gambar 10. Tes speed Perpustakaan



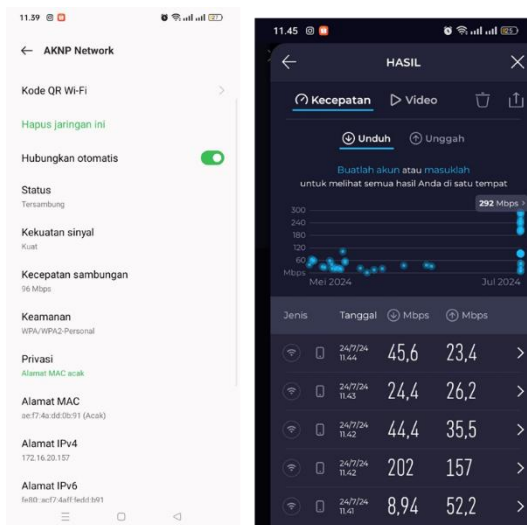
Gambar 11. Tes speed Plaza A



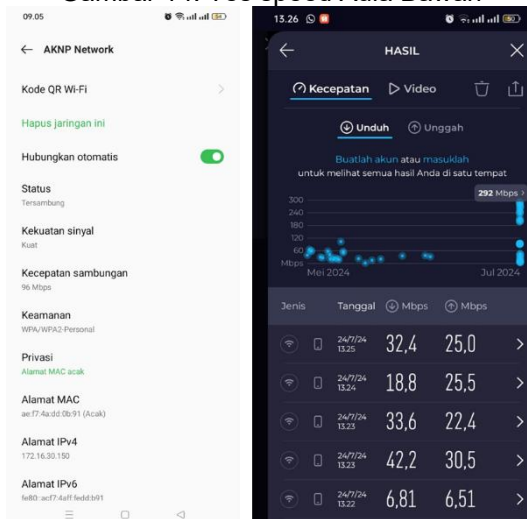
Gambar 12. Tes Speed Ruang Dosen 2



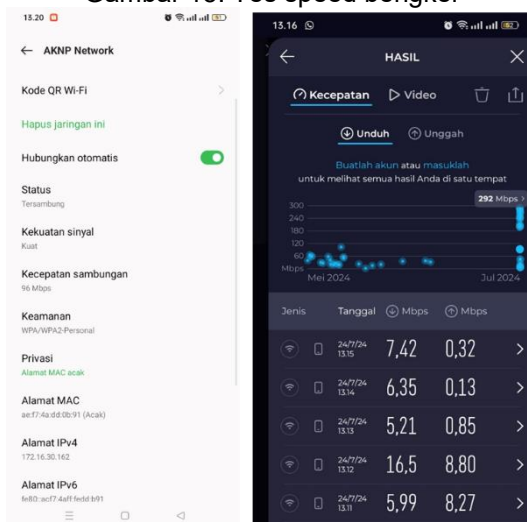
Gambar 13. Tes speed Lapangan Badminton



Gambar 14. Tes speed Aula Bawah



Gambar 15. Tes speed bengkel



Gambar 16. Tes speed Ruang Dosen PKR

Implementasi desain topologi jaringan telah berhasil, dengan konektivitas yang terverifikasi dan semua perangkat berfungsi sesuai dengan harapan. Langkah-langkah untuk memaksimalkan bandwidth dan pemeliharaan jaringan akan memastikan bahwa jaringan tetap optimal, aman, dan mampu memenuhi kebutuhan pengguna. Monitoring dan pemeliharaan berkala adalah kunci untuk menjaga performa dan keamanan jaringan di masa mendatang.

4. KESIMPULAN

Implementasi desain topologi jaringan yang dilakukan pada Akademi Komunitas Negeri Pacitan dapat dikatakan berhasil. Konektivitas antar gedung utama dengan menggunakan router, switch manageable, switch PoE, dan access point berjalan dengan lancar. Penggunaan Kabel fiber optik untuk menghubungkan antar gedung dan adanya konfigurasi perangkat yang tepat telah memastikan distribusi bandwidth sebesar 1100-mbps dari dua ISP yang berbeda. Dari implementasi yang ada, maka desain topologi yang digunakan mampu menghasilkan jaringan yang mampu mendukung kebutuhan internet pengguna, dengan stabilitas dan kecepatan yang optimal.

REFERENSI

- Adrian, S., & Cahyana, R. (2022). Perancangan arsitektur jaringan kampus menggunakan metode Network Development Life Cycle. *Jurnal Algoritma*, 18(2), 545–552.
- Adriansyah, R. F., Huzaifah, A. S., & Pulungan, A. F. (2023). Analisa perangkat jaringan komputer kampus. *Jurnal Minfo Polgan*, 12(2).
- Binainsani. (2024). *Metodologi NDLC*. <https://ejournal-binainsani.ac.id/index.php/JMBI/article/view/1149>
- Doni, F. R. (2020). Optimalisasi jaringan kampus dengan penerapan hotspot login Mikrotik untuk akses aplikasi M-Staff. *Evolusi: Jurnal Sains dan Manajemen*, 8(2).
- Fredriansyah. (2023). Model pemanfaatan jaringan komputer. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 2(1), 40–43.
- Gatra, R., & Sugiantoro, B. (2021). Analisis pengembangan jaringan komputer UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta menggunakan perbandingan protokol routing statik dan routing dinamis OSPF. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 8(2).
- Haryanto, M. D., & Riadi, I. (2014). Analisis dan optimalisasi jaringan menggunakan teknik load balancing (Studi kasus: Jaringan UAD Kampus 3). *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 2(2).
- Julianto, B., Nugroho, K. T., & M.S., D. F. N. (2022). Optimalisasi jaringan komputer tanpa harddisk (diskless) pada laboratorium jaringan AKN Pacitan. *Journal of Electrical, Electronic, Mechanical, Informatic, and Social Applied Science*, 1(1), 1–9.
- Kosasi, S. (2018). Penerapan Network Development Life Cycle untuk pengembangan teknologi thin client pada pendidikan KSM Pontianak. *JIKE (Jurnal Ilmu Komputer dan Edukasi)*, 3(2), 1–10.
- Muhallim, M. (2019). Pengembangan jaringan komputer Universitas Andi Djemma berdasarkan perbandingan protokol routing statik dan OSPFv2. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 4(1), 89–99.
- Muhammad, R. N., Dengen, N., & Puspitasari, N. (2017). Perancangan sistem jaringan komputer pada Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi menggunakan metode Enterprise Architecture Planning. *JURTI*, 1(2).
- MuhammadFirmansyah, Hendarti, Aslimah, Hartanto, I., Purwanti, I., & Thooyibah, T. (2024). Perancangan infrastruktur jaringan komputer dengan media transmisi wired dan nirkabel menggunakan Cisco Packet Tracer. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 4(3), 1063–1071.
- Robbani, F., Duskarnaen, M. F., & Ajie, H. (2020). Desain dan implementasi jaringan komputer baru untuk meningkatkan kualitas komunikasi data pada Kampus B Rawamangun Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer*, 4(1).
- Tantoni, A., & Zaen, M. T. A. (2019). Penyusunan blueprint infrastruktur jaringan komputer menggunakan analisis SWOT pada STMIK Lombok. *MISI (Jurnal Manajemen Informatika & Sistem Informasi)*, 2(2), 54–60.
- Ubaidillah, M. S. (2011). Studi kinerja sistem jaringan komputer Universitas Trunojoyo Madura. *Jurnal SImantec*, 2(2).