



Perancangan Arsitektur Jaringan Kampus Menggunakan Metode *Network Development Life Cycle*

Sandy Adrian¹, Rinda Cahyana²

Jurnal Algoritma
Institut Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia
Email : jurnal@itg.ac.id

¹1606113@itg.ac.id
²rindacahyana@itg.ac.id

Abstrak – Kampus merupakan salah satu entitas penting yang menunjang pariwisata di Garut. Mutu pelayanan kampus di antaranya dipengaruhi oleh penerapan teknologi informasi. Salah satu komponen teknologi informasi yang diterapkan di kampus adalah jaringan komputer. Penelitian ini bertujuan untuk merancang arsitektur jaringan komputer dengan metode *Network Development Life Cycle* yang meliputi tahap analisis, perancangan, dan simulasi. Penelitian berhasil merancang tata letak jaringan sesuai kebutuhan dan jaringan yang ada. Simulasi menunjukkan ada perubahan kondisi jaringan menjadi sesuai dengan kebutuhan. Manajemen *bandwidth* diterapkan sesuai kebutuhan pengguna dan rancangan desain infrastruktur jaringan sesuai perkembangan teknologi informasi saat ini. oleh karena itu perlu dilakukan perancangan arsitektur jaringan kampus.

Kata Kunci – Arsitektur Jaringan; Jaringan Komputer; Kampus; Teknologi Informasi.

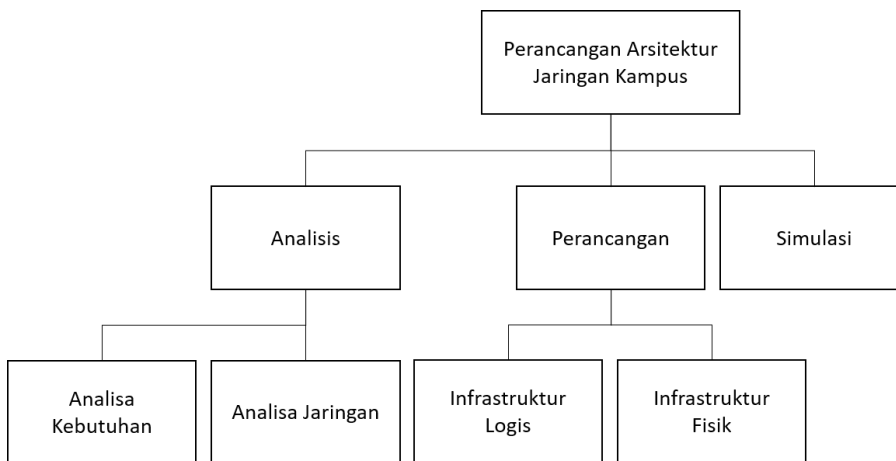
I. PENDAHULUAN

Di antara bidang yang dianggap penting dalam pengembangan masyarakat TIGER (*Tourism, supporting Industry, Government, Education, Religious*) yang ekonominya berpusat pada pariwisata adalah pendidikan [1]. Garut sebagai salah satu destinasi wisata di Jawa Barat memiliki banyak lembaga pendidikan yang menjadi tempat pengembangan diri pelaku wisata, di antaranya adalah kampus Sekolah Tinggi Teknologi Garut. Lembaga pendidikan melakukan berbagai terobosan untuk meningkatkan kualitas pelayanan akademiknya, termasuk di antaranya adalah penerapan teknologi informasi. Penyediaan beragam platform teknologi informasi yang menyediakan praktik *self-service* berpengaruh kepada kepuasan peserta didik [2]. Teknologi informasi berfungsi sebagai pendukung dan akselerator bagi layanan kampus dan akses informasi untuk tujuan efisiensi dan efektifitas proses utama pada perguruan tinggi [3].

Ada banyak contoh rancangan atau implementasi teknologi informasi di lembaga pendidikan dalam penelitian yang telah dikerjakan sebelumnya, seperti sistem monitoring calon mahasiswa baru [4], perpustakaan digital [5],[6],[7], papan informasi digital [8], cloud storage [9], otomatisasi penjadwalan [10], aplikasi keuangan [11], dan lain sebagainya. Teknologi tersebut membutuhkan jaringan komputer dalam penerapannya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang arsitektur jaringan kampus. Jaringan komputer memungkinkan setiap komputer yang saling terhubung dapat saling bertukar data atau perangkat keras [12].

II. METODOLOGI

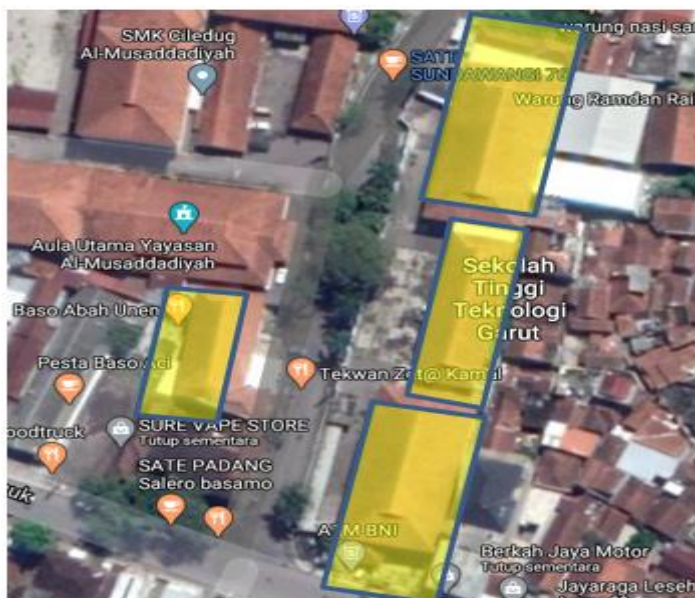
Penelitian ini menggunakan metode *Network Development Life Cycle* untuk perancangan arsitektur jaringan kampus. Tahapannya dibatasi sampai *simulation prototyping*, sehingga *work breakdown structure* dari penelitian ini sebagaimana tampak pada gambar 1. Sampel kampus yang digunakan adalah Institut Teknologi Garut.



Gambar 1: *Work Breakdown Structure*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Denah kompleks Sekolah Tinggi Teknologi Garut sebagaimana tampak pada gambar 2. Secara umum terdapat 4 bagian gedung yang berkaitan dengan sistem informasi. Setiap gedung memiliki dua lantai.



Gambar 2: Denah Wilayah

Kebutuhan sivitas akademika terkait jaringan komputer adalah sebagaimana tersebut pada tabel 1.

Tabel 1: Analisis Kebutuhan

No	Kebutuhan	Perangkat
1	Pembedaan akun untuk mahasiswa, dosen, staf	Router mikrotik
2	Mahasiswa batas kecepatan yaitu 512 kbps, Dosen 1 mbps, dan staf 5 mbps kecepatan unduh maupun unggah	Router mikrotik/cisco
3	Melakukan pembagian jaringan dari dua ISP	Router
4	Pemblokiran situs terlarang	Router/Server Proxy
5	Koneksi lebih cepat untuk mengakses website lokal	Router
6	Koneksi wifi di semua ruangan kelas, kantor, dan lobi	Access Point, Mikrotik CRS (Cloud Router Swirch)
7	Koneksi jaringan kabel di ruangan	Switch, kabel UTP, Konektor RJ45

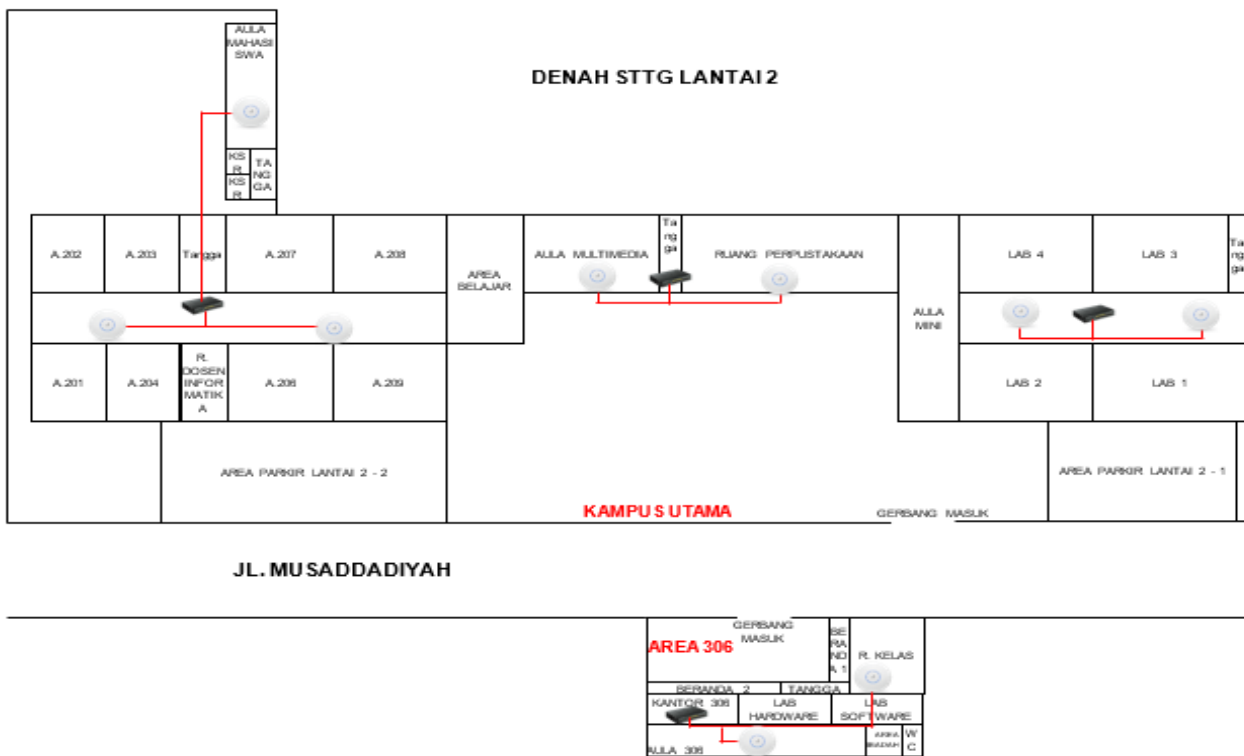
Berdasarkan kebutuhan tersebut ditetapkan fitur jaringan komputer sebagaimana tersebut pada tabel 2.

Tabel 2: Fitur Jaringan Komputer

No	Kebutuhan	Fitur
1	Pembedaan akun untuk mahasiswa, dosen, staf	User login akses
2	Mahasiswa batas kecepatan yaitu 512 kbps, Dosen 1 mbps, dan staf 5 mbps kecepatan unduh maupun unggah	Limitasi user
3	Melakukan pembagian jaringan dari dua ISP	Multiple Gateway
4	Pemblokiran situs terlarang	Limit access destination
5	Koneksi lebih cepat untuk mengakses website lokal	Penyimpanan Cookies
6	Koneksi wifi di semua ruangan kelas, kantor, ruangan loby	Wifi AP <i>bridge</i>
7	Koneksi jaringan kabel di ruangan	LAN

Untuk menerapkan fitur tersebut, dirancang tata letak jaringan kampus sebagaimana tampak pada gambar 3.





Gambar 3: Tata Letak Jaringan

Selanjutnya dilakukan pengaturan terhadap router untuk keperluan simulasi. Simulasi menggunakan Mikrotik Routerboard.

```

> user add name=adminkampus group=full password=admin123
> user remove admin
> system identity set name=Router_Kampus

> interface bridge add name=BG-INTERNET
> interface bridge add name=BG-LAN-KABEL
> interface bridge add name=BG-LAN-WIRELESS
> interface bridge add name=BG-SERVER

> interface bridge port add interface=ether1 bridge=BG-INTERNET
> interface bridge port add interface=ether2 bridge=BG-INTERNET

> interface bridge port add interface=ether3 bridge=BG-LAN-KABEL
> interface bridge port add interface=ether4 bridge=BG-LAN-WIRELESS
> interface bridge port add interface=ether5 bridge=BG-SERVER

> ip dhcp-client add interface=BG-INTERNET

> ip address add address=172.16.0.1/22 interface=BG-LAN-KABEL
> ip address add address=172.17.0.1/22 interface=BG-LAN-WIRELESS
> ip address add address=192.168.100.1/26 interface=BG-SERVER
    
```

```
> ip dhcp-server setup
Select interface to run DHCP server on
  dhcp server interface: LAN-KABEL
Select network for DHCP addresses
  dhcp address space: 172.16.0.0/22
Select gateway for given network
  gateway for dhcp network: 172.16.0.1
Select pool of ip addresses given out by DHCP server
  addresses to give out: 172.16.0.10-172.16.0.254
Select DNS servers
  dns servers: 8.8.8.8
Select lease time
  lease time: 10m
> ip dhcp-server setup
Select interface to run DHCP server on
  dhcp server interface: LAN-WIRELESS
Select network for DHCP addresses
  dhcp address space: 172.17.0.0/22
Select gateway for given network
  gateway for dhcp network: 172.17.0.1
Select pool of ip addresses given out by DHCP server
  addresses to give out: 172.17.0.10-172.17.0.254
Select DNS servers
  dns servers: 8.8.8.8
Select lease time
  lease time: 10
> ip dns set allow-remote-requests=yes servers=172.16.0.1
> ip firewall nat add chain=srcnat action=masquerade
> ip firewall nat print
  Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
  chain=srcnat action=masquerade log=no log-prefix=""
> ip hotspot setup
Select interface to run HotSpot on
  hotspot interface: BG-LAN-WIRELESS
Set HotSpot address for interface
  local address of network: 172.17.100.1/22
  masquerade network: yes
Set pool for HotSpot addresses
  address pool of network: 172.17.100.10-172.17.103.254
Select hotspot SSL certificate
  select certificate: none
```

```

Select SMTP server
    ip address of smtp server: 0.0.0.0
Setup DNS configuration
    dns servers: 172.16.0.1
DNS name of local hotspot server
    dns name: wifi.kampus
Create local hotspot user
    name of local hotspot user: adminwifi
    password for the user: adminwifi

> ip hotspot user profile add name=staf rate-limit=5M/5M
> ip hotspot user profile add name=dosen shared user=100 rate-
limit=1M/1M
> ip hotspot user profile add name=mahasiswa shared user=1000
rate-limit=512k/512k
> ip hotspot user add name=admin password=admin profile=staf
> ip hotspot user add name=dosen password=dosen profile=dosen
> ip hotspot user add name=npm password=npm profile=mahasiswa
    
```

Beberapa pembatasan yang diterapkan meliputi:

1. Mengganti *user* dan *password login default*

```

> user add name=inda group=full password=inda123
> user disable admin
    
```
2. Menonaktifkan *service* yang tidak digunakan

```

> ip service disable 0,1,2,4,5,7
> ip service print
Flags: X - disabled, I - invalid
#   NAME   PORT      ADDRESS      CERT
0   X      telnet    23
1   X      ftp       21
2   X      www       80
3   X      ssh       22
4   X      www       443          none
5   X      api       8728
6   X      Winbox    8291
7   X      api-www   8729          none
    
```
3. Menonaktifkan *Neighbor Discover* di interface yang mengarah ke public. Dengan konfigurasi berikut dilakukan set ke parameter ke ether yang lain

```

> ip neighbor discovery set ether2-ROUTER02 discover=no
    
```
4. Menonaktifkan Mac Server agar tidak bisa melakukan remote melalui MAC Address

```

> tool mac-server set numbers=0 disabled=yes
    
```
5. Perlindungan terhadap *service dns* dan *proxy* agar RX dan TX menuju publik tidak digunakan oleh service yang “menumpang” dengan melakukan *protect* pada *service proxy*

```

> ip firewall filter add chain=input protocol=tcp in
interface=pppoeout1 dst-port=8080,53 action=drop
    
```

Perkiraan dampak penerapan arsitektur jaringan kampus sebagaimana tampak pada tabel 3.

Tabel 3: Perbandingan Kondisi Sebelum dan Setelah Simulasi

No	Aspek Yang Ditinjau	Keadaan Saat Ini	Perancangan Arsitektur	Catatan
1	Pembedaan Akun	Terdapat tiga akun (dosen, mahasiswa, dan staf)	Terdapat tiga akun (dosen, mahasiswa, dan staf)	Identik

No	Aspek Yang Ditinjau	Keadaan Saat Ini	Perancangan Arsitektur	Catatan
2	Batas Kecepatan	Dosen = 512kb/512kb Mahasiswa = 256kb/256kb Staf= 5M/5M	Dosen = 1M/1M Mahasiswa = 512kb/512kb Staf= 5M/5M	Batas kecepatan untuk dosen dan mahasiswa ditingkatkan
3	Pembagian Jaringan ISP	Terdapat 1 sumber koneksi internet (modem)	Minimal mempunyai 2 sumber koneksi internet (modem)	Terdapat perbedaan pada jumlah sumber koneksi internet
4	Pemblokiran Situs Terlarang	Mengikuti DNS Google	Mengikuti DNS Google	Identik
5	Koneksi ke Website Lokal	Cookies tidak diaktifkan	Cookies diaktifkan	Cookies dapat menyimpan halaman web yang sudah diakses
6	Koneksi Wifi	Terdapat di ruangan dan diluar ruangan	Terdapat diluar ruangan	Pemakaian perangkat yang berkualitas tinggi dengan radius jangkauan luas
7	Koneksi Jaringan Kabel	Diperuntukkan untuk koneksi perangkat didalam ruangan	Digunakan untuk sebagian perangkat	Peralihan dari koneksi kabel ke koneksi wireless memudahkan dalam perancangan arsitektur

IV. KESIMPULAN

Penelitian menghasilkan arsitektur jaringan kampus sesuai kebutuhan pengguna di Sekolah Tinggi Teknologi Garut. Tata letaknya meliputi dua lantai dari empat gedung yang ada di kompleks kampusnya. Pengguna jaringan dibagi menjadi tiga kelompok, yakni peserta didik, tenaga pendidik, dan tenaga kependidikan dengan batasan kecepatannya masing-masing. Sumber koneksi internetnya bertambah menjadi dua, di mana salah satunya dapat difungsikan sebagai backup. Data dari sumber tersebut mengalir melalui jaringan kabel dan nirkabel dengan menafikan terhadap port dan layanan tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Cahyana, D. Kurniadi, Y. Pariyatin, and A. Susetyaningsih, "The TIGER society framework in the scope of information technology infrastructure," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, vol. 1402, no. 6, p. 66102.
- [2] R. Cahyana, S. Rahayu, and E. Satria, "Revealing student satisfaction related to academic information services using the Kano model," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, vol. 1402, no. 6, p. 66106.
- [3] W. Darmalaksana, M. A. Ramdhani, R. Cahyana, and A. S. Amin, "Strategic design of information system implementation at University," *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 2.19, pp. 787–791, 2018.
- [4] D. Heryanto, A. Sutedi, and R. Cahyana, "The proposed information system design to improve new students," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, vol. 1402, no. 2, p. 22080.
- [5] C. Nurhuda and R. Cahyana, "Pengembangan Fitur Perpustakaan Digital Online Untuk Komunitas Maya Akademik," *J. Algoritma.*, vol. 14, no. 2, pp. 406–408, 2017.
- [6] A. A. Saleh, R. Cahyana, and P. Partono, "Pengembangan Fitur Peminjaman Online Sistem Informasi Perpustakaan (Studi Kasus Perpustakaan STT-Garut)," *J. Algoritma.*, vol. 9, no. 2, pp. 314–318, 2012.
- [7] S. Rahayu, E. Satria, and R. Cahyana, "Pengembangan Aplikasi Katalog Online Di Perpustakaan

- Sekolah Tinggi Teknologi Garut,” *J. Algoritm.*, vol. 9, no. 2, pp. 319–326, 2012.
- [8] R. Cahyana and M. I. Zakariya, “Pengembangan Papan Informasi Digital untuk Menyiarkan Ulang Informasi yang Diterbitkan pada Situs Web,” *J. Algoritm.*, vol. 13, no. 2, pp. 281–286, 2016.
- [9] H. Kurniawan and R. Cahyana, “Penerapan Perangkat Lunak Open Source Owncloud Sebagai Server Penyimpanan Data Berbasis WEB,” *J. Algoritm.*, vol. 12, no. 2, pp. 228–235, 2015.
- [10] E. Herdiansyah and R. Cahyana, “PENGEMBANGAN APLIKASI PENYUSUN JADWAL PELAJARAN SECARA OTOMATIS,” *J. Algoritm.*, vol. 12, no. 2, pp. 186–191, 2015.
- [11] R. Kurniawati and R. Cahyana, “PERANCANGAN PROGRAM APLIKASI TRANSAKSI PEMBAYARAN IURAN UNTUK LEMBAGA PENDIDIKAN,” *J. Algoritm.*, vol. 11, no. 1, pp. 19–26, 2014.
- [12] I. Sofana, “Membangun Jaringan Komputer,” *Bandung Inform.*, 2008.