

## Implementasi Jaringan Komputer *Thin client* Ncomputing Vspace Type L130

Fathurrahmad<sup>a</sup>, Syafrinal<sup>b\*</sup>

<sup>a,b</sup> STMIK Indonesia Banda Aceh, Banda Aceh City, Aceh Province, Indonesia.

### ABSTRACT

This paper discusses the concept, implementation and performance testing of thin client networks based on terminal dumps and diskless. By applying the distributed dump terminal and diskless thin client method, to access all web-based applications implemented at the STMIK Indonesia computer laboratory in Banda Aceh to increase effectiveness and efficiency in centralized data processing on the server. From the results of the installation and testing carried out, it can be concluded that; Testing the effectiveness of Ncomputing devices is carried out on the CPU, RAM, and network traffic, as well as PF-RAM which can show the performance of computer access. The results of the test experiment show that with the Host specification P4 Core2 duo 3 GHz with 1 GB RAM and the Windows XP service pack operating system. 2 for 10 clients will be effective if the host and client each use 1 application, If the specifications above, RAM is upgraded by 4 GB and the operating system uses windows 2000/2003 server and linux with a special type, will be effective for clients with 30 users if applications that are used to host a maximum of 1 application and a client 2 spread sheet applications, Thin client distributed dump terminal and diskless can run using one server and ten users only use NComputing devices with supporting devices, namely display or monitor, mouse and keyboard, which are connected to the host via network cable, and all users can be managed by one server and all data in the topology is only on the server.

### ABSTRAK

Dalam makalah ini membahas tentang konsep, implementasi dan pengujian kinerja jaringan thin client berbasis dump terminal dan diskless. Dengan menerapkan metode thin client terdistribusi dump terminal dan diskless, untuk mengakses semua aplikasi berbasis web yang diterapkan pada laboratorium komputer STMIK Indonesia Banda Aceh untuk dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam pengolahan data terpusat pada server. Dari hasil instalasi dan pengujian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa; Pengujian efektifitas perangkat Ncomputing dilakukan pada CPU, RAM, dan Trafik jaringan, serta PF-RAM yang dapat menunjukkan kinerja akses komputer. Hasil dari percobaan pengujian menunjukkan bahwa dengan Host spesifikasi P4 Core2 duo 3 GHz dengan RAM 1 GB dan sistem operasi windows XP service Pack 2 untuk 10 client akan efektif jika host dan client masing-masing menggunakan 1 aplikasi, Jika spesifikasi diatas, RAM diupgrade dengan besar 4 GB dan Sistem operasi menggunakan windows 2000/2003 server dan linux dengan tipe khusus, akan efektif untuk client dengan 30 user jika aplikasi yang digunakan untuk host maksimal 1 aplikasi dan client 2 aplikasi spread sheet, Thin client terdistribusi dump terminal dan diskless dapat berjalan menggunakan satu server dan sepuluh pengguna hanya menggunakan perangkat NComputing dengan perangkat pendukungnya yaitu display atau monitor, mouse dan keyboard, yang terhubung dengan host melalui kabel jaringan, dan Seluruh pengguna dapat dimanaje oleh satu server dan seluruh data pada topologi tersebut hanya terdapat pada server.

### ARTICLE HISTORY

Received 8 March 2022  
Accepted 30 Juni 2022

### KEYWORDS

Installation; Computer Network; Thin client Ncomputing Vspace; Type L130; Computer Lab.

### KATA KUNCI

Instalasi; Jaringan Komputer; Thin Client Ncomputing Vspace; Type L130; Laboratorium Komputer.

## 1. Pendahuluan

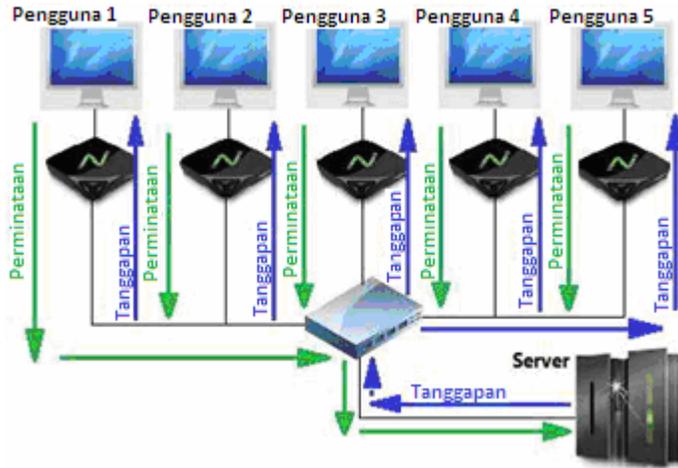
Pesatnya perkembangan teknologi komputer saat ini sangat membantu kegiatan manusia dari berbagai pekerjaan [1]. Hadirnya inovasi teknologi komputer, dapat membantu efisiensi pekerjaan manusia, khususnya jaringan komputer dengan hadirnya metode berbasis *thin client* [2]. Hal ini menciptakan sebuah inovasi atau pengembangan menjadi lebih efisien salah satunya adalah pada konsumsi sumber daya maupun pemberdayaan sistem oleh pengguna teknologi. Jaringan *thin client* merupakan salah satu konsep yang dibuat dan dikembangkan untuk mendukung pembangunan infrastruktur jaringan komputer yang efisien dari sisi konsumsi daya listrik, dan biaya [3][4]. Metode *thin client* dilakukan untuk pengoptimalan kinerja komputer terpusat atau *server* sebagai media pengolahan, pemrosesan dan pendistribusian data dengan perangkat lunak [5]. Untuk menerapkan metode *thin client*, *server* diharuskan memiliki spesifikasi yang tinggi untuk menopang kinerja dari semua *client* [6]. Saat ini ada dua model perancangan jaringan *thin client* yang sering digunakan pada kehidupan sehari-hari, yaitu *dump terminal* dan *diskless* [2][7]. Kedua model tersebut memiliki peran masing-masing pada penerapan *thin client*.

Perkembangan *dump terminal* berperan dalam upaya penghematan konsumsi daya dan ukuran perangkat yang dibutuhkan untuk menempatkan perangkat *thin client* [8][9]. Perkembangan *dump terminal* ini didukung oleh pengembangan produk oleh beberapa produsen, seperti NComputing, Thinstation, Qotom, Intel, NEC, DevonIT, Sun Ray, Hzone dan lainnya [2][7]. Beberapa produsen yang disebutkan bersaing untuk menciptakan perangkat terminal yang memiliki konsumsi daya yang sangat rendah dengan ukuran perangkat yang lebih kecil dari sebuah komputer, sehingga terlihat efektif dan efisien. Sementara itu, *diskless* berperan dalam upaya daur ulang komputer lama sebagai perangkat *thin client*, adanya eliminasi penggunaan komponen hard disk pada metode *thin client*. Perangkat *thin client* oleh pengguna, berupa *dump terminal* dan komputer tanpa harddisk. Perangkat tersebut digunakan sebagai tampilan aktifitas harian dengan perangkat lunak [2][8]. Protokol dan layanan pendukung komunikasi pada *system thin client* sangat menjadi acuan dalam kelangsungan aktivitas *dump terminal* dan *diskless* [9][10]. Pada produsen perangkat *dump terminal*, NComputing mengembangkan *protocol User Extension Protocol* (UXP) untuk menyokong komunikasi antara *client* dengan *server* [11]. Sementara itu, jaringan *diskless* umumnya bekerja pada *protocol PreExecution Environment* (PXE). Dalam penggunaan sebuah komputer, pengguna menuntut kinerja yang optimal dari sebuah komputer untuk mendukung dari berbagai metode kerja. Pada penelitian ini, dilakukan analisis kerja dan implementasi kinerja system terpusat jaringan *thin client* berbasis *dump terminal* dan *diskless* untuk mengakomodasi aktivitas pengguna *thin client* dalam menggunakan aplikasi pada umumnya dengan berbasis *web* ataupun aplikasi office seperti *Microsoft Office Word* dan *Microsoft Excel*.

Pada STMIK Indonesia Banda Aceh telah memiliki perangkat komputer dengan memanfaatkan banyak PC bagi karyawan atau staff yang menggunakan komputer, akan tetapi komputer yang digunakan telah memiliki masa yang lama. Penulis melihat bahwa STMIK Indonesia Banda Aceh memiliki sebuah PC *Server* yang lebih layak dan dapat digunakan sebagai kebutuhan jaringan *thin client*. Dengan melihat hal tersebut, penulis memiliki suatu konsep yang dapat meminimalkan biaya infrastruktur komputer yang dapat digunakan sebagai pengganti ruang akademik saat ini. Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan yaitu bagaimana instalasi jaringan komputer *thin client* Ncomputing Vspace Type L130 pada Ruang Akademik sehingga mampu melakukan efisiensi dan kinerja yang optimal pada ruang akademik. Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian adalah; Instalasi jaringan komputer *thin client* Ncomputing Vspace Type L130 pada ruang akademik, dan Mengimplementasikan jaringan komputer *thin client* Ncomputing Vspace Type L130 pada STMIK Indonesia Banda Aceh.

Keaslian penelitian ini berdasarkan pada beberapa penelitian terdahulu yang mempunyai karakteristik yang relative sama dalam hal tema kajian, meskipun berbeda dalam hal objek penelitian, metode pengembangan yang digunakan. Penelitian yang akan dilakukan implementasi dan instalasi pada jaringan ruang akademik pada STMIK Indonesia Banda Aceh. Penelitian yang dilakukan Farizy dan Hardiansyah (2018) menghasilkan instalasi NComputing menunjukkan bahwa system jaringan *thin client* memiliki kinerja jauh lebih baik dari sisi penggunaan listrik dan manajemen data antara *server* (host) dan pengguna [2]. Berdasarkan uraian di atas, maka walau telah ada penelitian sebelumnya baik berkaitan penerapan, manfaat dan implementasi jaringan, namun tetap berbeda dengan penelitian yang peneliti lakukan yaitu pada Instalasi Jaringan Komputer *Thin client* Ncomputing Vspace Type L130. Dengan demikian, maka topic penelitian yang peneliti lakukan ini benar-benar asli. Jaringan *thin client* merupakan konsep jaringan komputer yang mengoptimalkan sumber daya *server* untuk melakukan pemrosesan dan distribusi data hasil komputasi dan media kerja dari aplikasi atau perangkat lunak pengguna. Optimalisasi kinerja *server* untuk melakukan komputasi akan menekan aktivitas komputasi di sisi pengguna [12]. Sementara itu, perangkat terminal pengguna berperan sebagai antar muka perangkat masukan dan keluaran system. Komputer *server* akan menyediakan berbagai sumber daya terdistribusi kepada pengguna pada jaringan *thin client*, meliputi *Central Processing Unit* (CPU), memori, system operasi dan aplikasi [13][14]. Pengguna dapat mengoperasikan aplikasi melalui perangkat masukan dan keluaran sebagai media pengendali dan penampil dengan perantara *protocol* komunikasi *client-server* dan layanan terminal *server* sebagai pemberi akses penggunaan sumber daya *server*. Alokasi system operasi dan perangkat lunak kerja setiap pengguna dilakukan dengan konsep *virtualisasi desktop* dari system operasi *server* yang ditenggarai oleh terminal *server* [15].

Ada dua model perancangan *thin client* yang dikenal saat ini, yaitu model *Dumb terminal* dan *diskless* [16][17]. *Dumb terminal* merupakan model *thin client* dengan menggunakan perangkat terminal khusus yang dirancang sebagai terminal antar-muka perangkat masukan dan keluaran pengguna [18]. Perangkat *Dumb terminal* umumnya diproduksi secara komersil oleh produsen. Salah satu produsen perangkat terminal pengguna adalah NComputing. Sementara itu, *diskless* merupakan model *thin client* yang menggunakan komputer dengan spesifikasi rendah sebagai terminal perangkat masukan dan keluaran pengguna [19]. Secara umum, komunikasi yang berlangsung pada jaringan *thin client* adalah *client-server* [20]. *Server* menjadi pusat aktivitas pengguna dalam jaringan *thin client* dengan menyediakan dan mendistribusikan sumber daya perangkat keras dan perangkat lunak kepada pengguna dalam jaringan komputer lokal [21]. Sistem operasi dan aplikasi beroperasi sepenuhnya pada *server*. Hasil komputasi akan didistribusikan *server* keperangkat pengguna. Perangkat terminal pengguna hanya akan memberikan masukan dan menerima keluaran melalui perangkat masukan dan keluaran pengguna. Pada gambar 1 menunjukkan ilustrasi komunikasi *client server* yang berlangsung saat pengguna melakukan aktivitas dengan perangkat lunak kerja yang tertanam pada *server*. Permintaan menunjukkan masukan atau sinyal komunikasi yang dibangkitkan oleh pengguna, sedangkan tanggapan merupakan hasil pengolahan data dari aplikasi yang dijalankan pengguna dan sinyal informasi dari *server*.



Gambar 1. Komunikasi *Client-Server* pada Jaringan *Thin client*

Komunikasi *client-server* akan diatur oleh *protocol* aktif yang bekerja pada jaringan *thin client*, baik saat pembangunan hubungan antara pengguna dengan *server* maupun komunikasi data saat aktivitas pengguna berlangsung. Aktivitas layanan *protocol* dapat dikendalikan melalui aplikasi *daemon* atau *management console*. *Daemon* merupakan aplikasi yang digunakan untuk mengendalikan aktivasi suatu layanan, sedangkan *management console* merupakan aplikasi untuk mengendalikan seluruh perangkat pengguna yang berada pada satu jaringan *thin client*. Beberapa protokol yang digunakan pada jaringan *thin client*, seperti DHCP, BOOTP, TFTP, PXE, RDP, Citrix Metaframe dan UXP. Saat pengguna membuka sesi *desktop* pada perangkat terminal pengguna dalam jaringan *thin client*, *server* akan melakukan inisialisasi terhadap keberadaan perangkat terminal pengguna [22]. *Server* yang dilengkapi dengan layanan *Dynamic Hosting Configuration Protocol* (DHCP) akan mengalokasikan alamat IP untuk masing-masing perangkat terminal pengguna pada jaringan *thin client* [23][24]. Hal ini dapat berlangsung jika pengguna melakukan aktivasi layanan DHCP *client* pada perangkat terminal pengguna. Setelah itu, *server* akan melakukan pengiriman berkas administratif ke setiap perangkat terminal pengguna, seperti *bootstrap* dan *kernel* dari system operasi, berkas pendukung aktivasi *virtual desktop*, alamat *Domain Name Server* (DNS), alokasi direktori pengguna dan berkas informasi pendukung jaringan *thin client* [25]. Hal ini dilakukan agar pengguna mendapat hak akses secara legal untuk memanfaatkan sumber daya terdistribusi pada *server*. Akhirnya, pengguna dapat melakukan aktivitas dengan system operasi dan perangkat lunak yang tersedia pada *server*. Pertukaran informasi yang terjalin saat aktivitas pengguna berlangsung ditenggarai oleh *protocol* komunikasi PXE atau UXP pada jaringan *thin client*. Secara umum, jaringan *thin client* dirancang dengan menggunakan arsitektur komputasi terpusat terdistribusi [26].

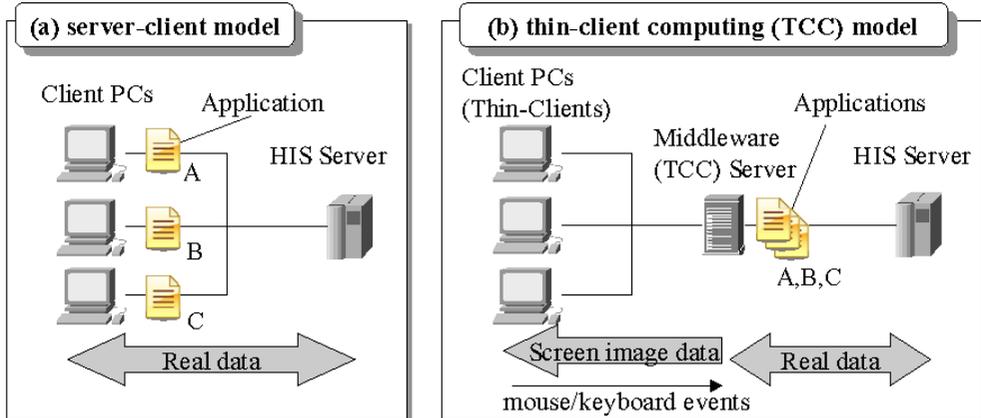
Selain itu, ada juga yang menyebutkan arsitektur jaringan *thin client* berupa *server-based computing* atau *diskless network computer*. Hal ini disebabkan aktivitas dalam jaringan *thin client* sangat bergantung pada kinerja *server* dan jaringan yang tersedia pada jaringan lokal. Kegagalan fungsi dari salah satu hal tersebut akan menyebabkan kegagalan fungsi kerja perangkat pengguna [27]. Topologi yang digunakan jaringan *thin client* adalah topologi tree/hirarki pada jaringan *thin client*. *Server* akan berperan sebagai pusat aktivitas pengguna diilustrasikan terletak pada cabang utama topologi fisik [28]. *Server* dapat dijadikan perantara akses *internet* untuk jaringan *thin client* dengan ketersediaan hubungan dengan *gateway internet*. Arsitektur jaringan *thin client* disusun atas sisi pengguna dan sisi *server*. Secara fisik, sisi pengguna dilengkapi dengan perangkat masukan dan keluaran (*mouse*, *keyboard*, layar dan penyuar) serta

perangkat terminal *thin client*. Sementara itu, perangkat *server* berupa CPU dan perangkat masukan dan keluaran. Perangkat masukan dan keluaran pada *server* biasanya digunakan hanya untuk melakukan manajemen dan pemantauan kondisi jaringan.

## 2. Metodologi Penelitian

### 2.1 Model Penelitian

Dalam penulisan ini membahas tentang konsep, implementasi dan pengujian kinerja jaringan *thin client* berbasis *dump terminal* dan *diskless*. Dengan menerapkan metode *thin client* terdistribusi *dump terminal* dan *diskless*, untuk mengakses semua aplikasi berbasis *web* yang diterapkan pada ruang akademik di STMIK Indonesia Banda Aceh dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam pengolahan data terpusat pada *server*.

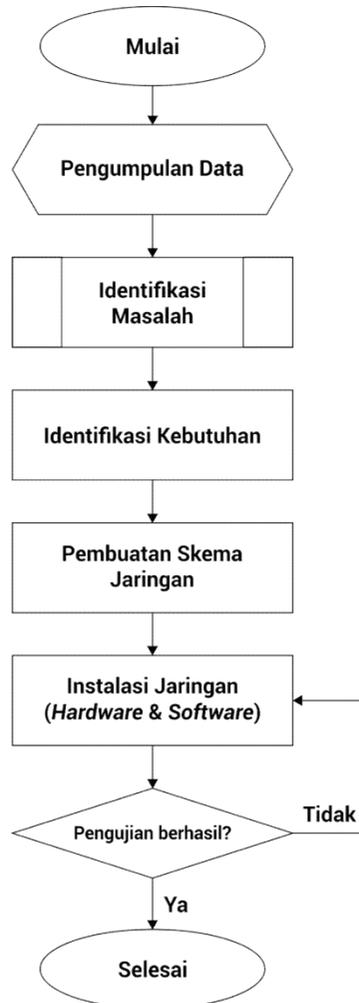


Gambar 2. Metode Thin-Client

*Thin client* bekerja dengan cara yang berbeda dengan personal komputer umumnya. Pada *thin client*, setiap pengguna langsung menggunakan divais Input-Output Personalnya, sedangkan pemrosesan dan eksekusi terhadap program yang hendak dijalankan dilakukan oleh sumber daya pada *server*. Pertama, personal komputer menggunakan membangun koneksi dengan PC *Server*. Secara teknis, Aktivitas ini dilakukan oleh modul I/O interface pada komputer pengguna, dimana pada modulnya telah ada program kecil yang berguna untuk booting koneksi, mengirimkan permintaan ke PC *Server*. Lalu, permintaan diterima komputer *server* melalui program penerima hubungan untuk dihubungkan ke system *virtualisasi* yang telah dialokasikan untuk pengguna. Kemudian, pengguna dapat menggunakan aplikasi yang tersedia pada *desktop virtual* pengguna. Instruksi dan data yang di proses selama program dijalankan, semuanya dilakukan oleh sistem pemroses pada *Server*.

### 2.2 Alur Pengerjaan

Metode penelitian yang digunakan oleh penulis pada penelitian ini mencakup tiga tahap, yang secara umum dimiliki oleh empat para diagram dalam rekayasa perangkat lunak, yaitu Tahap Definisi, Tahap Perancangan, dan Tahap Verifikasi. Tahapan kerja penelitian secara garis besar dijelaskan dalam diagram alir penelitian yang terdapat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

Pada tahap ini, dapat diidentifikasi tiga hal yang menjadi dasar dalam perancangan sistem, yaitu:

a) Keadaan Sistem Saat Ini

Pada tahap ini penulis melakukan pengamatan secara langsung ketempat obyek penelitian untuk mengetahui system jaringan yang digunakan di STMIK Indonesia Banda Aceh saat ini, yang mencakupi infrastruktur jaringan, dan *protocol* jaringan yang dipakai saat ini khususnya laboratorium komputer.

b) Masalah yang Dihadapi

Pada tahap ini dijelaskan tentang masalah yang dihadapi oleh jaringan komputer yang berada di seluruh ruangan laboratorium komputer STMIK Indonesia Banda Aceh terutama pada banyaknya daya yang digunakan dan penggunaan *desktop* konvensional yang tidak optimal, dimana pengguna menggunakan *desktop* konvensional berbasis Windows untuk melakukan pekerjaan masing-masing yang dirasa membebani penggunaan daya listrik sehingga sering diberlakukannya pemadaman listrik secara berkala di STMIK Indonesia Banda Aceh. Selain itu, karena banyaknya *desktop* konvensional yang digunakan juga membuat pemeliharaan menghabiskan banyak waktu, tenaga, dan biaya. Serta adanya perencanaan untuk menambah jumlah *computer client*. Maka, penulis ingin melakukan transisi system dari system *desktop* konvensional beralih pada *system*

*thin client* berbasis *Dumb terminal* yang dapat menjadi solusi dari masalah yang ada.

c) Kebutuhan Sistem

Tahap ini akan menjelaskan tentang kebutuhan system baik *software* maupun *hardware* yang dipakai oleh *server* maupun *client*.

### 2.3 AnalisisKebutuhanSistem

Adapun alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dibedakan dalam tiga kategori yaitu *hardware* (perangkat keras), *software* (perangkat lunak), dan *brainware* (pengguna). Selain perangkat lunak (*software*), dibutuhkan pula perangkat keras (*hardware*) yang digunakan untuk mendukung system jaringan *thin client* berbasis *Dumb terminal*, yaitu *Server* Lenovo X3650 M5, NComputing L300, serta perangkat pendukung lainnya seperti monitor, *keyboard*, *mouse*, dan kabel LAN. Pada *Server* Lenovo X3650 M5 ini di bangun *server* dalam bentuk *virtual* yang di manajemen melalui *virtualization* hypervisor yaitu Hyper-V Manager. Adapun spesifikasi *Server* Lenovo X3650 M5 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Keras *Server*

No	<i>Hardware</i>	
	Nama	Spesifikasi
1	Model	System X3650-M5-D2A
2	CPU Cores	8 CPUs x 2.4 GHz
3	Processor Type	Intel Xeon E5-2630v3
4	Processor Socket	2
5	Cores Per Socket	4
6	Logical Processors	8
7	Number of NICs	6
8	Memory	16 GB (10 GB untuk <i>Host</i> Windows 8.1)

Pada sisi pengguna, penulis menggunakan perangkat *thin client* berbasis *Dumb terminal* NComputing L300 dan perangkat pendukung untuk pengguna. Detail dari NComputing L300 dan perangkat pendukung lainnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komponen Perangkat Terminal Pengguna

No	<i>Hardware</i>	
	Nama	Spesifikasi
1	Perangkat Terminal Pengguna	5 unit NComputing L300
2	<i>Processors</i>	<i>Dual Core</i> ARM 926EJ-S 1.1 MIPS
3	<i>Mouse</i>	5 unit Genius Optical <i>Mouse</i> USB 2.0
4	<i>Keyboard</i>	5 unit Genius <i>Keyboard</i> USB 2.0
5	Layar	5 unit LG LCD 15" <i>Screen</i>

Untuk membangun system jaringan *thin client* berbasis *Dumb terminal*, pada penelitian ini dibutuhkan beberapa *software* yang di instal pada *virtual private server* atau *host* dimana penulis menggunakan sistem operasi Windows 8.1 seperti yang penulis cantumkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Daftar Perangkat Lunak pada *Host*

No	Software		Spesifikasi
	Nama		
1	<i>NcomputingVspaceServer</i>	for	8.4.0
	Windows		
2	Google Chrome		51.0.2704.103
3	Microsoft Office Professional Plus 2013		15.0.4420.1017
4	Mozilla Firefox		41.0.1
5	Adobe Acrobat Reader DC		15.016.20045
6	Adobe Flash Player 22 NPAPI		22.0.0.196
7	Adobe Flash Player 22 PPAPI		22.0.0.196
8	WinRAR 5.40 beta 2		5.40

Kebutuhan pengguna yang digunakan adalah :

Tabel 4. Kebutuhan Pengguna Penelitian (*Brainware*)

No	Brainware	
	Nama	Pekerjaan
1	A	Mahasiswa
2	B	Teknisi LAB
3	C	Pakar Jaringan

#### 2.4 Perancangan Sistem

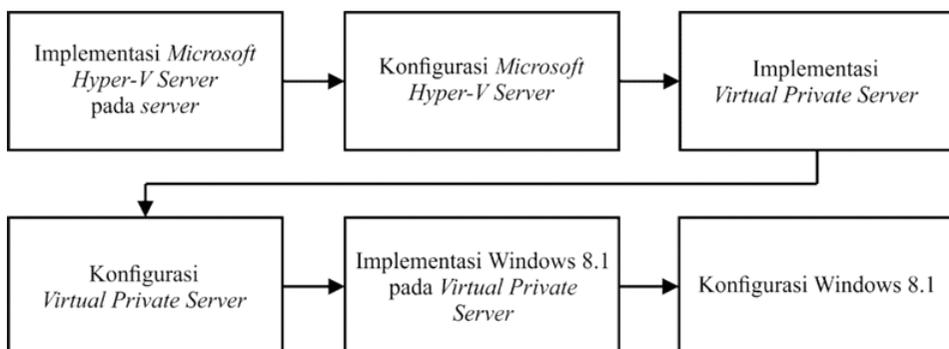
Pada tahap ini didefinisikan mengenai implementasi infrastruktur dan penerapannya yang akan dikelompokkan sebagai berikut:

##### a) Pembuatan Skema Jaringan

Tahap ini adalah pembuatan skema jaringan *thin client* berbasis *Dumb terminal* menggunakan Microsoft Hyper-V Server 2012 R2 yang akan diimplementasikan di jaringan SMA N 1 BANDAR BARU. Dimana penerapan *thin client* berbasis *Dumb terminal* pada jaringan system laboratorium computer ini akan mengganti seluruh perangkat *desktop* konvensional dengan perangkat *thin client* NComputing L300.

##### b) Pembangunan Sistem Jaringan

Setelah dilakukan perancangan sistem dan diketahui komponen-komponen pendukung yang diperlukan untuk membangun jaringan *thin client* berbasis *Dumb terminal* menggunakan NComputing L300 sebagai perangkat *client-side* dan Microsoft Hyper-V Server 2012 R2 sebagai system operasi dasar pada *server*, maka tahap selanjutnya adalah pembangunan sistem. Prosedur yang dilakukan dalam melakukan implementasi jaringan *thin client* berbasis *Dumb terminal* secara umum dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Prosedur Implementasi Sistem.

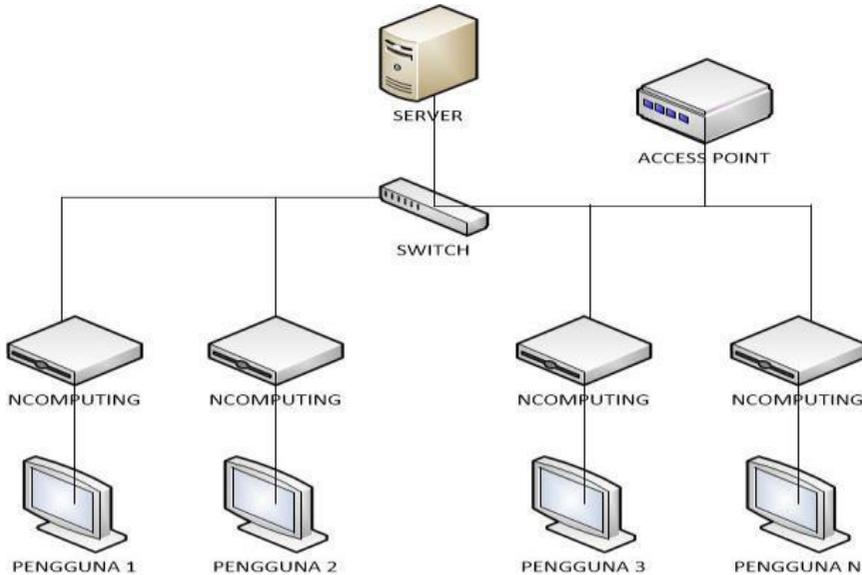
### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil

Sebelum melakukan instalasi software NComputing diperlukan beberapa alat untuk membangun jaringan LAN NComputing pada Ruang Akademik STMIK Indonesia Banda Aceh. Adapun kebutuhan alat dimaksud terdiri dari:

- a) Crimping Tool  
Crimp tool / Crimping tool adalah alat untuk memasang kabel UTP ke konektor RJ-45 / RJ-11 tergantung kebutuhan. Bentuknya macam-macam ada yang besar dengan fungsi yang banyak, seperti bisa memotong kabel, mengupas dan lain sebagainya.
- b) Conektor Rj45  
RJ merupakan singkatan dari (Registered Jack) merupakan konektor yang akan dipasangkan pada ujung kabel, pada kabel jaringan NComputing menggunakan kabel jaringan menggunakan tipe RJ45.
- c) Kabel UTP  
Kkabel jaringan dengan jenis UTP (Unshielded Twisted Pair) yang digunakan penulis adalah merk Belden made in USA ataupun Belkin.
- d) Tester  
Digunakan untuk menguji hasil pemasangan kabel sudah benar atau belum.
- e) Switch / Hub  
Switch adalah perangkat jaringan yang bekerja di lapisan Data-link, mirip dengan bridge, berfungsi menghubungkan banyak segmen LAN ke dalam satu jaringan yang lebih besar
- f) Ncomputing L130  
Adapun Ncomputing L130 yang digunakan memiliki spesifikasi
  - 1) 2 port PS2 (*keyboard mouse*)
  - 2) Speker Out
  - 3) Port RJ45 / LAN
  - 4) Adaptor
  - 5) Sudah 16 bit color
  - 6) Resolusi bisa sampai 1440\*900
  - 7) Ada bracket yang bisa di tempelkan dibelakang LCD
  - 8) Konsumsi listrik sktr 3-5 watt
  - 9) Vga port.

Perancangan desain yang dimaksud disini adalah topologi atau bentuk secara fisik dari simulasi yang akan dibuat. Meliputi IP Address pada setiap *interface* yang digunakan. Dalam implementasi jaringan yang akan dilakukan dalam penelitian ini dibuat berdasarkan gambar 5. Menentukan IP Address yang digunakan oleh *server*, *client* dan access point.



Gambar 5. Desain Sistem

Untuk pengalaman yang dikonfigurasi adalah alamat IP Address, Netmask, dan Gateway, masing-masing pengguna dikonfigurasi dengan alamat Netmask, dan Gateway. Untuk table pengalaman masing-masing IP Address, Netmask, dan Gateway dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. Pengaturan IP Address di setiap interface

Device / Pengguna	Ip address	Netmask	Gateway
Server (Host)	192.168.10.1	255.255.255.0	192.168.10.1
Pengguna 1	192.168.10.100	255.255.255.0	192.168.10.1
Pengguna 2	192.168.10.101	255.255.255.0	192.168.10.1
Pengguna 3	192.168.10.102	255.255.255.0	192.168.10.1
Pengguna 4	192.168.10.103	255.255.255.0	192.168.10.1
Pengguna 5	192.168.10.104	255.255.255.0	192.168.10.1
Access Point	192.168.10.2	255.255.255.0	192.168.10.1

Selanjutnya adalah pembuatan user sesuai dengan jumlah pengguna NComputing, hanya user yang telah dibuat sesuai dengan password dari masing-masing user dan didaftarkan remote *desktop* oleh host yang dapat terkoneksi dengan jaringan *thin client*

### 3.2 Pembahasan

Setelah semua perangkat tersebut dilakukan instalasi, maka selanjutnya dilakukan pengujian. Teknik pengujian dilakukan dengan menggunakan beberapa software tersebut baik di *computer host* dan terminal *client*. Selanjutnya dilakukan pengamatan pada kebutuhan akses CPU, Memori RAM, PF (*physical File*) memori, dan trafik komunikasi jaringannya. Ini dapat dilakukan dengan melihat indicator perkembangan thread grafik pada CPU, memori RAM, PF memori, dan trafik jaringan tersebut. Dari situ dapat diketahui tingkat (*persentase*) pemakaian CPU, memori RAM, PF memori, dan trafik jaringan kemudian dihitung rataratanya. Sehingga untuk pemakaian terminal *client* yang lebih dari 1, maka dari prosentasi 1 terminal *client* dikalikan jumlah terminal *client* terpasang dikalikan prosentase rata-rata. Agar mendapatkan data yang valid, maka pengujian dilakukan dengan tahapan-tahapan tertentu. Tahapan dilakukan dari koneksi dilakukan, kemudian memanfaatkan aplikasi dari satu, dua, hingga beberapa

aplikasi sekaligus pada komputer host dan terminal *client*, pada pengujian ini dibatasi masing-masing 6 aplikasi yang sekaligus dibuka pada host dan *client* (rekomendasi dari NComputing). Sehingga hasil thread CPU, memori RAM, memori PF, dan trafik jaringan akan dapat memberikan gambaran tentang sejauh mana kinerja dan kabilitas sebuah host dapat digunakan secara efektif.

Pengujian pertama dilakukan ketika antar host dan *client* baru diaktifkan (warm boot), namun keduanya tidak melakukan aktifitas apapun, jadi hanya standby. Selanjutnya host dan *client* dibuka masing-masing satu aplikasi yaitu MS-Word. Pada saat yang sama harus dilihat trafik grafik perkembangan (thread) akses yang dihasilkan oleh RAM, CPU, Trafik jaringan, dan PF-TAM. Begitu selanjutnya, host dan *client* akan dilakukan pengujian terhadap aplikasi yang beragam yang mewakili berbagai bentuk aplikasi seperti spreadsheet, pemrograman, audio, video, utility, games, dan pembacaan dan penulisan CD. Hasil prosentase dan MB yang dihasilkan dari thread didasarkan melalui hitungan rata-rata ketika melakukan loading aplikasi (pertama mengkasas dan setelah beberapa saat digunakan). Hasilnya sebagai berikut (dihitung berdasarkan prosentase untuk RAM, CPU dan Trafik Jaringan, sedangkan PF-RAM menggunakan MegaByte (MB). Dari tabel diatas dapat diketahui rata-rata akses CPU, RAM, Trafik Jaringan, dan PFRAM setelah dilakukan pengujian hingga 8 kali pengujian terhadap host yang memiliki spesifikasi CPU 3 GHz, RAM 1GB, Harddisk 80 GB, serta Hub dan kabel yang mendukung kecepatan 10/100 Mbps.

Jika hasilnya mencapai 100% terutama penggunaan RAM yang membutuhkan nilai akses yang besar, bukan berarti host akan macet atau hang, namun akan terjadi antrian (queue) hingga RAM memungkinkan aksesnya kurang dari 100%. Sehingga apabila suatu saat baik host maupun *client* jika pada beberapa detik tidak dapat diakases, maka dimungkinkan terjadi antrian ketika melakukan loading. Namun begitu proses antrian harus ada batas toleransinya, sehingga tidak terlalu lama dan panjang, yang akhirnya mengakibatkan host benar-benar macet dan hang (not responding). Agar pengaksesan tetap dapat dilakukan dengan lancar, maka dalam hal ini digunakan dengan standar prosentase ideal 80 % dan maksimal 100% dari pemakaian akses RAM, CPU, dan Trafik jaringan. Karena keterbatasan perangkat NComputing, yang hanya 1 buah, maka untuk menunjukkan pemakaian *client* yang lebih dari 1, misalnya 10 hingga 30 *client*, maka hasilnya ditentukan dengan mengalikan rata-rata prosentase dari tabel 6 dengan jumlah *client* yang akan disambungkan atau dikoneksikan. Dengan ketentuan bahwa diasumsikan setiap *client* menggunakan aplikasi yang sama atau serupa (sebanding).

Tabel 6. Hasil rata-rata thrad ketika load Aplikasi dengan 1 terminal *client*

No Uji	Alikasi pada Host	Aplikasi pada Terminal <i>Client</i>	Persentase Akses (%)			MB PF-RAM
			RAM	CPU	Trafik Net	
1	-	-	0	0.18	0	180
2	MS-Word	MS-Word	8	3	0.5	232
3	MS-Word	MS-Word	12	3	0.8	253
4	MS-word Acrobat Reader	MS-Word MS-Excell Acrobat Reader	17	8	1	311
5	MS-word Acrobat Reader Music Player	MS-Word MS-Excell Acrobat Reader	20	11	1	318
6	MS-word Acrobat	MS-Word MS-Excell	40	21	2	339

	Reader Music Player Video	Acrobat Reader Music Player				
7	MS-word Acrobat Reader Music Player Video Nero	MS-Word MS-Excell Acrobat Reader Music Player	44	21	2.3	400
8	MS-word Acrobat Reader Music Player Video Nero Games pinball	MS-Excell Acrobat Reader Music Player adobe photoshop adobe premiere6.5 Delphi7	49	28	2.7	796

Sedangkan PF-RAM yang hasilnya berupa jumlah Byte (MB) yang digunakan tidak dapat diasumsikan seperti model prosentase (%), dengan alasan, bahwa setiap penambahan *client* meskipun terjadi penambahan *client* dengan mengakses aplikasi yang sama atau sebanding belum tentu memberikan tambahan penggunaan MB dengan besar yang dilipatkan (dikalikan). Untuk itu pengujian PF-RAM tidak dibahas. Karena Sistem Operasi yang digunakan uji coba pada host adalah sistem operasi windows XP Profesional SP2, maka dengan ketentuan rekomendasi dari NComputing terminal *client* yang dapat dikoneksikan ke host maksimal 10 *client*. Sehingga dari tabel 5. diatas, host dengan spesifikasi CPU 3 GHz, RAM 1GB, Harddisk 80 GB, serta Hub dan kabel yang mendukung kecepatan 10/100 Mbps. Maka host akan dapat berjalan dengan lancar dan efektif (realible) hanya dengan percobaan dengan Nomor Uji 2, yaitu untuk mengakses hanya satu aplikasi untuk host dan masing-masing *client* (10 terminal). Sehingga tabel efektifitasnya adalah:

Tabel 7. Hasil rata-rata thrad ketika load Aplikasi dengan 10 terminal *client*

No. Uji	Aplikasi pada Host	Aplikasi Pada Terminal <i>Client</i>	Persentase Akses (%)		
			RAM	CPU	Trafik Net
1	-	-	0	0.18	0
2	MS-Word	MS-Word	80	30	5

RAM, CPU, dan Trafik Networknya masih dibawah 100 %, sehingga dapat dikatakan masih efektif. Dan apabila digunakan untuk lebih dari 10 *client*, maka kinerja RAM akan menjadi berat dan akses menjadi tersendatsendat. Dikarenakan CPU dan trafik Net-nya masih digunakan sangat sedikit, maka untuk mengatasi kendala RAM seperti spesifikasi host diatas, maka perlu ditambah (diupgrade). Jika misalnya diupgrade dengan spesifikasi: Jika RAM 2 GB, maka prosentasenya  $2 \times 100 = 200\%$  untuk RAM, sedangkan CPU dan trafik net tetap, sehingga tabel efektifitasnya adalah.

Tabel 8. Hasil rata-rata thrad ketika load Aplikasi dengan 10 terminal *client*

No. Uji	Aplikasi pada Host	Aplikasi Pada Terminal <i>Client</i>	Prosentase Akses (%)		
			RAM	CPU	Trafik Net
1	-	-	0	0.18	0
2	MS-Word	MS-Word	80	30	15
3	MS-word	MS-Word	120	30	24
4	MS-word Acrobat Reade	MS-Excell MS-Word MS-Excell Acrobat Reader	170	80	30

Dari tabel 8 diatas maka untuk 10 terminal dengan spesifikasi CPU 3 GHz, RAM 2 GB, Harddisk 80 GB, serta Hub dan kabel yang mendukung kecepatan 10/100 Mbps. Akan efektif dengan pemakaian host menggunakan 2 aplikasi dan 10 terminal *client* menggunakan 3 aplikasi, Jika menggunakan RAM 4 GB (400%), dan Sistem operasi menggunakan Windows 2000/2003 *Server* atau linux (tipe tertentu) dan spesifikasi CPU 3GHz (100%), dan Trafik Net (100%), seperti yang disarankan pada standar NComputing, maka hasilnya.

Tabel 9. Hasil rata-rata thrad ketika load Aplikasi dengan 30 terminal *client*

No. Uji	Aplikasi pada Host	Aplikasi Pada Terminal <i>Client</i>	Prosentase Akses (%)		
			RAM	CPU	Trafik Net
1	-	-	0	0.18	0
2	MS-Word	MS-Word	240	90	45
3	MS-word	MS-Word	360	90	72
4	MS-word Acrobat Reade	MS-Excell MS-Word MS-Excell Acrobat Reader	510	240	90

Dari tabel 9 diatas, maka perangkat NComputing akan efektif digunakan untuk 30 terminal *client* dengan host spesifikasi sesuai dengan standar NComputing, jika host hanya menggunakan 1 aplikasi, dan 30 terminal *client* masing-masing menggunakan maksimal 2 aplikasi.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil instalasi dan pengujian Instalasi Jaringan Komputer *Thin client* Ncomputing Vspace Type L130 pada Ruang Akademik STMIK Indonesia Banda Aceh yang dilakukan, maka dapat disimpulkan maka; Pengujian efektifitas perangkat Ncomputing dilakukan pada CPU, RAM, dan Trafik jaringan, serta PF-RAM yang dapat menunjukkan kinerja akses komputer, Hasil dari percobaan pengujian menunjukkan bahwa dengan Host spesifikasi P4 Core2 duo 3 GHz dengan RAM 1 GB dan sistem operasi windows XP service Pack 2 untuk 10 *client* akan efektif jika host dan *client* masing-masing menggunakan 1 aplikasi, Jika spesifikasi diatas, RAM diupgrade dengan besar 4 GB dan Sistem operasi megggunakan windows 2000/2003 *server* dan linux dengan tipe khusus, akan efektif untuk *client* dengan 30 user jika

aplikasi yang digunakan untuk host maksimal 1 aplikasi dan *client* 2 aplikasi spread sheet, *Thin client* terdistribusi *dump terminal* dan *diskless* dapat berjalan menggunakan satu *server* dan sepuluh pengguna hanya menggunakan perangkat NComputing dengan perangkat pendukungnya yaitu display atau monitor, *mouse* dan *keyboard*, yang terhubung dengan host melalui kabel jaringan, Seluruh pengguna dapat dimanaje oleh satu *server* dan seluruh data pada topologi tersebut hanya terdapat pada *server*, Pengguna dapat terhubung *internet* jika host terhubung dengan *internet*, Pemberian hak akses folder pada setiap user sesuai dengan nama user, sehingga setiap user hanya dapat mengakses satu folder sesuai dengan nama user dan satu folder data bersama, dapat diakses oleh semua user atau pengguna. Administor dapat mengakses semua folder pada *server*, dan Tersedianya jaringan wireless dengan SSID dan password yang telah ditentukan.

Beberapa saran diperlukan sebagai bahan pertimbangan di penelitian berikutnya yaitu; Pada perangkat Ncomputing ini, pengguna dapat menggunakan aplikasi dengan grafis yang lebih tinggi, Dengan adanya perkembangan pada perangkat NComputing, diharapkan setiap terciptanya perangkat baru NComputing dapat digunakan terhadap sistem operasi windows yang sudah tertinggal seperti Windows XP dan Windows 7, dan Diperlukan pengujian lebih lanjut menggunakan beberapa jenis NComputing seperti NComputing RX-RDP, RX300, EX400 dan sejenisnya untuk pengujian kecepatan dari masing-masing produk NComputing.

## Referensi

- [1] Wahyono, H. (2019). Pemanfaatan teknologi informasi dalam penilaian hasil belajar pada generasi milenial di era revolusi industri 4.0. *Proceeding of Biology Education*, 3(1), 192-201.
- [2] Farizy, S., & Hardiansyah, A. F. (2018). Instalasi Jaringan Komputer Thin Client Ncomputing Vspace Terdistribusi Dump Terminal dan Diskless (Studi Kasus PT. Telekomunikasi Indonesia, Jakarta Pusat). *SAINSTECH: JURNAL PENELITIAN DAN PENGKAJIAN SAINS DAN TEKNOLOGI*, 28(2). DOI: <https://doi.org/10.37277/stch.v28i2.239>
- [3] Syahid, M. (2016). *Implementasi Jaringan Thin Client Berbasis Cloud Computing Menggunakan Infrastruktur as a Service* (Doctoral dissertation, universitas muhammadiyah jember).
- [4] Fauzan, R. (2015). Analisis dan Perbandingan Penggunaan Ltsp pada Jaringan Komputasi Klien Server sebagai Private Cloud dengan Jaringan Komputasi Klien Server Konvensional. *Jurnal Teknologi dan Informasi*, 5(1), 35-50. DOI: <https://doi.org/10.34010/jati.v5i1.813>.
- [5] Nusri, A. Z. (2019). Analisis Perbandingan Kinerja Jaringan Thin Client Terdistribusi pada Dumb Terminal dan Diskless. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika "JISTI"*, 2(2), 74-81.
- [6] Valdano, A. (2012). Implementasi Dan Analisis Perbandingan Kinerja Infrastruktur Jaringan Thin Client Terdistribusi Pada Dumb Terminal Dan Diskless Untuk Apikasi Berbasis Multimedia. *Jurnal Nasional Universitas Indonesia, Depok*.

- [7] Munadi, R., & Taufiq, F. (2012). Pengujian Performansi Jaringan Testbed MPLS-VPN Pada Laboratorium Jaringan Komputer. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*.
- [8] Wicaksono, S. (2012). *LKP: Merancang Network Topologi Regional Jawa Timur Pada PT. Telkom Indonesia Tbk* (Doctoral dissertation, STIKOM Surabaya).
- [9] Reynaldo, M. (2016). *LKP: Konfigurasi VLAN (Virtual LAN) Menggunakan Router Switch Cisco dengan Packet Tracer pada Pabrik Gula Tjoekir* (Doctoral dissertation, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya).
- [10] Bertini, F. (2014). *Data privacy in Desktop as a Service*. LAP LAMBERT Academic Publishing.
- [11] Consolee, U. (2017). *Ncomputing Technology And Management Of Computing Resources: A Case Study Of Nyamata District Hospital, Rwanda* (Doctoral dissertation, Mount Kenya University).
- [12] Bahl, P., Han, R. Y., Li, L. E., & Satyanarayanan, M. (2012, June). Advancing the state of mobile cloud computing. In *Proceedings of the third ACM workshop on Mobile cloud computing and services* (pp. 21-28). DOI: <https://doi.org/10.1145/2307849.2307856>.
- [13] Schmidt, B. K., Lam, M. S., & Northcutt, J. D. (1999). The interactive performance of SLIM: a stateless, thin-client architecture. *ACM SIGOPS Operating Systems Review*, 33(5), 32-47.
- [14] Weiss, A. (2007). Computing in the clouds. *networker*, 11(4), 16-25.
- [15] Olzak, T., Sabovik, J., Boomer, J., & Keefer, R. M. (2010). *Microsoft virtualization: master Microsoft server, desktop, application, and presentation virtualization*. Syngress.
- [16] Radhalal, N. (2006). *A comparative analysis on the total cost of ownership between thin-clients and fat-clients in an outsourced desktop environment* (Doctoral dissertation).
- [17] Zhang, Y., & Zhou, Y. (2013). Transparent computing: Spatio-temporal extension on von Neumann architecture for cloud services. *Tsinghua Science and Technology*, 18(1), 10-21. DOI: <https://doi.org/10.1109/TST.2013.6449403>.
- [18] Doyle, P., Deegan, M., Markey, D., Tinabo, R., Masamila, B., & Tracey, D. (2009). Case studies in Thin Client acceptance. *ICIT Journal*, 3(1), 48-54.
- [19] Sehgal, N. K., & Bhatt, P. C. (2018). *Cloud computing*. Heidelberg: Springer.
- [20] Hwang, G. H. (2010, September). Supporting cloud computing in thin-client/server computing model. In *International Symposium on Parallel and Distributed Processing with Applications* (pp. 612-618). IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/ISPA.2010.42>.

- [21] Zhang, S., Chen, X., Zhang, S., & Huo, X. (2010, October). The comparison between cloud computing and grid computing. In *2010 International Conference on Computer Application and System Modeling (ICCASM 2010)* (Vol. 11, pp. V11-72). IEEE. DOI: : <https://doi.org/10.1109/ICCASM.2010.5623257>.
- [22] Syafrinal, S., & Agusrijar, A. (2020). Audit Keamanan Sistem Informasi Pada Data Center Menggunakan Standar SNI-ISO 27001. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, 4(2), 581-587. DOI: <http://dx.doi.org/10.30645/j-sakti.v4i2.250>.
- [23] Fathurrahmad, F., & Yusuf, S. (2019). Implementasi Jaringan VPN dengan Routing Protocol terhadap Jaringan Multiprotocol Label Switching (MPLS). *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 3, 1. DOI: <https://doi.org/10.35870/jtik.v3i1.83>
- [24] Syafrinal, S. (2019). Implementasi VoIP Sebagai Media Komunikasi pada Dinas Perhubungan Komunikasi Informasi dan Telematika Aceh. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 3(2), 64-69. DOI: <https://doi.org/10.35870/jtik.v3i2.88>.
- [25] Fathurrahmad, S. Y., Iqbal, T., & Salam, A. (2019). Virtual Private Network (VPN) Network Design For Multiprotocol Label Switching (MPLS) Networks. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(11), 2653-2656.
- [26] Syafrinal, S., & Salam, A. (2021). Network Security to Protect Negative Web: A Case Study of the Government of Aceh. *Jurnal Mantik*, 5(3), 1584-1590.
- [27] Fathurrahmad, F., & Ester, E. (2020). Development And Implementation of The Rijndael Algorithm And Base-64 Advanced Encryption Standard (AES) For Website Data Security. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(11), 6-11.
- [28] Fathurrahmad, F., & Ester, E. (2020). Automatic Scanner Tools Analysis As A Website Penetration Testing: Automatic Scanner Tools Analysis As A Website Penetration Testing. *Jurnal Mantik*, 4(2), 1138-1144.