

***CLOUD STORAGE* PRIBADI BERBASIS RASPBERRY
PI MENGGUNAKAN *HARD DISK* EKSTERNAL
SEBAGAI MEDIA PENYIMPANAN**

SKRIPSI



**Oleh:
Thomas Sagita
150210022**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2019**

***CLOUD STORAGE* PRIBADI BERBASIS
RASPBERRY PI MENGGUNAKAN *HARD DISK*
EKSTERNAL SEBAGAI MEDIA PENYIMPANAN**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh
Thomas Sagita**

150210022

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2019**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 19 Maret 2019

Yang membuat pernyataan,

Thomas Sagita

150210022

***CLOUD STORAGE* PRIBADI BERBASIS RASPBERRY PI
MENGUNAKAN *HARD DISK* EKSTERNAL SEBAGAI
MEDIA PENYIMPANAN**

Oleh
Thomas Sagita
150210022

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 19 Maret 2019

Algifanri Maulana, S.SI., M.MSI.
Pembimbing

ABSTRAK

Dengan kemajuan teknologi, manusia sudah tidak perlu lagi menumpuk map yang banyak memakan ruang. Hadirnya perangkat keras seperti komputer mengubah hal tersebut. Arsip yang berupa tumpukan kertas disimpan dalam bentuk digital berupa folder yang berisi file-file data. Kegiatan seperti manajemen file dan file sharing menjadi hal yang hampir setiap hari dilakukan. Seiring berjalannya waktu, penggunaan dan pengaksesan data di komputer meningkat. timbul berbagai masalah dan keinginan agar data dibagikan, dapat diakses secara mobile, dapat tersedia sepanjang waktu, dapat disimpan dengan aman. Perihal hadirnya cloud storage menjawab permasalahan. penyimpanan data pada cloud storage dilakukan secara remote di database pihak ketiga atau penyedia layanan cloud. Beragam platform seperti Google Drive, Microsoft Onedrive, Dropbox, Icloud, DLL. Masing-masing telah beredar dipasaran memberikan layanan cloud storage. Dilain sisi, penyedia cloud storage tidak memberikan semua layanannya secara gratis. Layanan gratis memiliki batas kapasitas penyimpanan yang tidak besar. Untuk menambah ruang penyimpanan, pengguna diwajibkan membayar biaya langganan oleh masing-masing platform. Keamanan dan privasi menjadi masalah pada layanan cloud storage, karena semua data tersimpan pada server pihak ketiga. Privasi pengguna dipertanyakan, karena pihak ketiga memiliki akses ke data konsumen. Hadirnya sebuah komputer mini yang disebut *Raspberry Pi* menjadi solusi. harga dan konsumsi daya rendah dapat mengurangi biaya. Dukungan port *USB* yang terdapat pada *Raspberry Pi* dapat dikoneksikan dengan *hard disk* eksternal untuk ekspansi ruang penyimpanan. Penggunaan perangkat lunak *syncthing* untuk sinkronisasi antar perangkat, membatasi akses data ilegal dan privasi yang aman karena *syncthing* tidak memiliki *central server*.

Kata kunci: *Raspberry Pi*, *Cloud Storage*, *Server Pribadi*, *Syncthing*.

ABSTRACT

With the advancement of technology, humans are no longer need to stack maps that hold more space. The presence of hardware such as computers changes this. Files that contain files stored in digital form consist of folders containing data files. Activities such as file management and file sharing are almost every day. As time goes on, the use and access of data on computers increases. various problems arise and the desire for data to be shared, accessible via cellphone, can be available at all times, can be stored safely. Regarding the presence of cloud storage answering the problems. Data storage on cloud storage is done remotely in third party databases or cloud service providers. Various platforms like Google Drive, Microsoft OneDrive, Dropbox, iCloud, etc. Each has been on the market providing cloud storage services. On the other hand, cloud storage providers don't provide all of their services for free. Free services have a large storage capacity limit. To increase storage space, users are required to pay subscription fees by each platform. Security and privacy become a problem with cloud storage services, because all data is stored on third-party servers. User privacy is questionable because third parties have access to consumer data. The Raspberry Pi was the solution. Low price and low power consumption can reduce costs. USB support port provided on the Raspberry Can be connected to an external hard disk for expansion of storage space. Synchronization software with syncthing for devices, can reduce illegal data access and secure privacy because syncthing does not have a central server.

Keywords: Raspberry Pi, Cloud Storage, Private Server, Syncthing.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan

karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI.
3. Bapak Algifanri Maulana, S.SI., M.MSI. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan semangat dan materi yang tiada henti-hentinya.
6. Teman, Sahabat, dan rekan-rekan seperjuangan peneliti yang selalu membantu dan memberikan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.

7. Serta semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan yang tidak bisa disebutkan semuanya.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam, Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.6.1 Manfaat teoritis.....	6
1.6.2 Manfaat praktis.....	7
BAB II	8
2.1 Teori Dasar.....	8
2.1.1 Jaringan Komputer	8
2.1.2 Standar Jaringan Komputer	8
2.1.3 Jenis Jaringan Komputer	9
2.1.4 Model OSI Layer	12
2.2 Teori Khusus	15
2.2.1 <i>Cloud Computing</i>	15
2.2.2 Cloud Storage.....	17
2.2.3 Raspberry Pi.....	18

2.2.4 Raspberry Pi 3.....	19
2.3 <i>Tools/software/aplikasi/system</i>	20
2.3.1 SD Card Formatter.....	20
2.3.2 Raspbian	21
2.3.3 Synthing	21
2.4 Penelitian Terdahulu	22
2.5 Kerangka pikir.....	24
BAB III	25
3.1 Desain Penelitian.....	25
3.1.1 Penjelasan desain penelitian	26
3.2 Analisis Jaringan Lama / yang Sedang Berjalan	27
3.2.1 Kebutuhan perangkat keras	28
3.3 Rancangan Jaringan yang Dibangun / Diusulkan	29
3.3.1 Kebutuhan perangkat keras	30
3.3.2 Kebutuhan <i>software</i>	33
3.4 Lokasi dan Jadwal Penelitian	35
BAB IV	36
4.1 Hasil penelitian.....	36
4.1.1 Perancangan perangkat keras	36
4.1.2 <i>Mounting hard disk</i> eksternal.....	37
4.1.3 Instalasi synthing.....	40
4.1.4 SSL synthing.....	44
4.1.5 Autostart synthing.....	45
4.1.6 Pengujian	47
4.2 Pembahasan.....	64
BAB V	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran	67
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Asus zenfone 3	28
Tabel 3. 2 Spesifikasi laptop Lenovo G40-80	29
Tabel 3. 3 Spesifikasi Asus zenfone 3	31
Tabel 3. 4 Spesifikasi Laptop Lenovo G40-80	31
Tabel 3. 5 Spesifikasi Raspberry Pi 3 model B	32
Tabel 3. 6 Spesifikasi Asus zenfone max pro m2.....	33
Tabel 3. 7 Jadwal penelitian	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. SD card formatter.....	20
Gambar 2. 2. Raspbian.....	21
Gambar 2. 3. Kerangka Pikir	24
Gambar 3. 1. Diagram alir data desain penelitian	25
Gambar 3. 2. Analisis jaringan lama	27
Gambar 3. 3. rancangan jaringan yang diusulkan.....	29
Gambar 4. 1. Perancangan perangkat keras.....	36
Gambar 4. 2. Mengecek alokasi disk.....	37
Gambar 4. 3. Alamat Hard disk eksternal.....	37
Gambar 4. 4. Perintah "sudo blkid "	38
Gambar 4. 5. <i>Mounting hard disk</i> eksternal	38
Gambar 4. 6. Update perangkat lunak	38
Gambar 4. 7. Perintah upgrade	39
Gambar 4. 8. Install ntfs-3g.....	39
Gambar 4. 9. Perintah reboot system.....	39
Gambar 4. 10. Direktori hard disk eksternal.....	40
Gambar 4. 11. Install syncthing melalui terminal.....	41
Gambar 4. 12 Menambah repositori syncthing.....	41
Gambar 4. 13 Update repositori	41
Gambar 4. 14 Instalasi syncthing.....	41
Gambar 4. 15. Website syncthing.....	42
Gambar 4. 16. Tampilan Syncthing pada windows.....	42
Gambar 4. 17 Syncthing di playstore	43
Gambar 4. 18. Syncthing pada smartphone	43
Gambar 4. 19. Konfigurasi Syncthing	44
Gambar 4. 20. Konfigurasi tls dan address.....	44
Gambar 4. 21. Option pada konfigurasi syncthing	45
Gambar 4. 22. Sertifikat SSL pada syncthing Raspberry Pi.....	45
Gambar 4. 23. Syncthing init.d script.....	46
Gambar 4. 24. Syncthing init.d script executable.....	46
Gambar 4. 25. Perintah untuk syncthing start on boot	46
Gambar 4. 26. Start Syncthing.....	47
Gambar 4. 27. Syncthing pada Raspberry Pi sebelum konfigurasi	48
Gambar 4. 28. Tampilan Setting syncthing Raspberry Pi	48
Gambar 4. 29. Tampilan sesudah setting.....	49
Gambar 4. 30. Add folder pada server.....	49
Gambar 4. 31.Folder DATA THOMAS	50
Gambar 4. 32. Device identification Raspberry Pi.....	50

Gambar 4. 33. Add perangkat server pada smartphone.....	51
Gambar 4. 34. Notifikasi new device pada server.....	51
Gambar 4. 35. Rename device smartphone pada server.....	52
Gambar 4. 36. Tampilan syncthing pada laptop.....	52
Gambar 4. 37. Add perangkat server dari laptop.....	52
Gambar 4. 38. Add perangkat laptop dari server.....	53
Gambar 4. 39. Folder DATA THOMAS pada server.....	53
Gambar 4. 40. sinkronisasi server dan perangkat lain.....	54
Gambar 4. 41. file test.txt pada laptop.....	54
Gambar 4. 42. isi file test.txt.....	55
Gambar 4. 43. File tersinkron pada Raspberry Pi.....	55
Gambar 4. 44. Membuka File pada Raspberry Pi.....	55
Gambar 4. 45. File test.txt pada smartphone.....	56
Gambar 4. 46. Membuka file test.txt pada smartphone.....	56
Gambar 4. 47. Mengedit file test.txt.....	56
Gambar 4. 48. File test.txt yang diubah pada laptop.....	57
Gambar 4. 49. File test.txt pada smartphone.....	57
Gambar 4. 50. File di laptop.....	58
Gambar 4. 51. sinkronisasi ke server.....	58
Gambar 4. 52. File hasil sinkronisasi.....	59
Gambar 4. 53. kecepatan download server.....	59
Gambar 4. 54. Kecepatan Upload Laptop.....	60
Gambar 4. 55. File di smartphone.....	61
Gambar 4. 56. Share file di smartphone.....	61
Gambar 4. 57 menyimpan file di folder smartphone.....	62
Gambar 4. 58 Proses sinkronisasi smartphone ke sever.....	62
Gambar 4. 59 File hasil sinkronisasi di server.....	63
Gambar 4. 60. kecepatan download server.....	63
Gambar 4. 61. Kecepatan Upload Laptop.....	64

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan zaman tidak bisa dihindari, setiap tahunnya terjadi perkembangan yang menuntut untuk diikuti. Digitalisasi merupakan salah satu contoh perkembangan yang mengubah zaman. Digitalisasi menciptakan era digital yang berdampak besar pada kehidupan manusia. Pekerjaan dan aktivitas manusia yang semula berformat analog, bertransformasi ke bentuk digital.

Perubahan yang terjadi turut dipengaruhi kemajuan teknologi, baik pada perangkat keras atau perangkat lunak. Aktivitas seperti mengirim pesan singkat, merekam gambar, menyimpan data dan lainnya turut berubah. Menyimpan data contohnya, manusia semula menyimpan data dalam map yang berisi kertas-kertas, untuk kemudian diarsipkan.

Dengan kemajuan teknologi, manusia sudah tidak perlu lagi menumpuk map yang banyak memakan ruang. Hadirnya perangkat keras seperti komputer mengubah hal tersebut. Arsip yang berupa tumpukan kertas disimpan dalam bentuk digital berupa *folder* yang berisi *file-file* data. Kegiatan seperti manajemen *file* dan *file sharing* menjadi hal yang hampir setiap hari dilakukan.

Seiring berjalannya waktu, penggunaan dan pengaksesan data di komputer meningkat. Timbul berbagai masalah di mana harus menyimpan data penting,

bagaimana cara berbagi data, bagaimana dapat mengakses data secara *mobile*, bagaimana data dapat tersedia sepanjang waktu, bagaimana semua ini dapat dicapai dengan biaya yang wajar dan aman. Jawaban dari semua pertanyaan tersebut adalah *cloud computing*. NIST (National Institute of Standards and Technology) mendefinisikan *cloud computing* sebagai sebuah model untuk memungkinkan akses jaringan dimana-mana, nyaman, sesuai permintaan ke kumpulan sumber daya komputasi yang dapat dikonfigurasi dan dirilis dengan upaya manajemen minimal atau interaksi penyedia layanan. (Lakshmi Neelima & Padma, 2014)

Perihal hadirnya *cloud storage* sebagai bagian teknologi *cloud computing* menjawab permasalahan. Penyimpanan data cloud mengacu pada penyimpanan data ke sistem penyimpanan *off-site* yang dikelola oleh pihak ketiga. Alih-alih menyimpan data ke *hard drive* komputer atau perangkat penyimpanan lokal lainnya, pada *cloud storage* data tersimpan secara *remote* di *database*. Internet menyediakan koneksi antara komputer dan basis data. Penyimpanan cloud mengurangi tuntutan perangkat keras dan perangkat lunak di sisi pengguna. (M. Sudha and C. Balakrishnan, 2012)

Beragam platform seperti Google Drive, *Microsoft Onedrive*, *Dropbox*, *Icloud*, DLL. Masing-masing telah beredar dipasaran memberikan layanan *cloud storage*. Dilain sisi, penyedia *cloud storage* tidak memberikan semua layanannya secara gratis. Layanan gratis memiliki batas kapasitas penyimpanan yang tidak besar. Untuk menambah ruang penyimpanan, pengguna diwajibkan membayar biaya langganan oleh masing-masing platform.

Keamanan dan privasi menjadi masalah dilingkungan *cloud storage*, karena semua data tersimpan pada sistem atau *server* pihak ketiga. Mudah bagi penyerang untuk meretas dan memodifikasi data. Privasi pengguna dipertanyakan, karena pihak ketiga memiliki akses ke data konsumen. (M. Sudha and C. Balakrishnan, 2012)

Hadirnya sebuah komputer mini yang disebut *Raspberry Pi*, atau komputer berpapan tunggal. Harga dan konsumsi daya rendah yang ada pada *Raspberry Pi*. Dapat mengurangi biaya yang ditimbulkan akibat menyewa layanan *cloud storage*. *Raspberry Pi* didukung dengan port USB (*Unit Serial Bus*) memungkinkan dikoneksikan dengan *hard disk* eksternal, untuk ekspansi ruang penyimpanan. (Dinata, 2017)

Pada penelitian ini, peneliti akan membuat sebuah server berbasis *Raspberry Pi*. Yang mampu menyediakan layanan *cloud storage* menggunakan *hard disk* eksternal sebagai ekspansi ruang penyimpanan.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, penelitian ini memuat tentang media penyimpanan awan yang berjudul **“Cloud Storage Pribadi Berbasis Raspberry Pi dengan Hard Disk Eksternal sebagai Media Penyimpanan”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. keterbatasan ruang penyimpanan *cloud storage* pada layanan gratis.
2. Biaya yang dibayarkan hanya untuk menyewa dan bukan memiliki *cloud storage*.
3. Keamanan data pengguna pada *cloud storage* yang rentan diretas dan dimodifikasi.
4. Privasi pengguna pada layanan *cloud storage* yang dapat diakses oleh pihak ketiga penyedia layanan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini memperjelas permasalahan yang ingin dipecahkan. Oleh karena keterbatasan tersebut di atas maka batasan masalah adalah sebagai berikut:

1. *Cloud storage* pribadi berbasis *Raspberry Pi* menggunakan *hard disk* eksternal sebagai media penyimpanan.
2. Membangun sebuah server pribadi menggunakan *Raspberry Pi 3*.
3. *Software* untuk membangun *cloud storage* menggunakan Syncthing

4. *Cloud storage* menggunakan koneksi internet untuk mengakses, *download*, dan *upload* data.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka dapat disimpulkan masalah yang dihadapi dalam *cloud storage* pribadi berbasis *raspberry pi* dengan *hard disk* eksternal sebagai media penyimpanan.

1. Bagaimana implementasi *Cloud storage* pribadi berbasis *Raspberry Pi* menggunakan *hard disk* eksternal sebagai media penyimpanan?
2. Bagaimana *cloud storage* pribadi berbasis *Raspberry Pi* menggunakan *hard disk* eksternal sebagai media penyimpanan dapat diakses dari berbagai tempat dan perangkat?
3. Bagaimana implementasi Syncthing pada *cloud storage* pribadi berbasis *Raspberry Pi* menggunakan *hard disk* eksternal sebagai media penyimpanan?
4. Bagaimana keamanan pada *cloud storage* pribadi berbasis *Raspberry Pi* menggunakan *hard disk* eksternal sebagai media penyimpanan?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Membuat *Cloud storage* pribadi berbasis *Raspberry Pi* menggunakan *hard disk* eksternal sebagai media penyimpanan.
2. Menghubungkan *Cloud storage* pribadi berbasis *Raspberry Pi* menggunakan *hard disk* eksternal sebagai media penyimpanan dengan beberapa *device*.
3. Membuat *server* pribadi dengan *low cost budget* menggunakan *Raspberry pi 3* dan *hard disk* eksternal.
4. Menguji sinkronisasi *Cloud storage* pribadi berbasis *Raspberry Pi* menggunakan *hard disk* eksternal sebagai media penyimpanan dengan beberapa *device*.

1.6 Manfaat Penelitian

Dalam menyusun dan menulis penelitian ini, adapun berbagai manfaat sebagai berikut:

1.6.1 Manfaat teoritis

Secara teoritis, manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pembelajaran ataupun referensi bagi para pembacanya.
2. Sebagai pijakan bagi para peneliti-peneliti selanjutnya.

1.6.2 Manfaat praktis

Secara praktis, manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi peneliti, hasil dari penelitian bermanfaat sebagai bahan pembelajaran dan menambah wawasan dalam sub topik penerapan *Raspberry Pi* dalam jaringan.
2. Bagi masyarakat, hasil dari penelitian diharapkan mampu sebagai *cloud storage* dengan harga terjangkau.
3. Bagi kampus, hasil dari penelitian diharapkan mampu sebagai bahan masukan untuk pembelajaran *cloud computing* dan jaringan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Teori dasar berisi definisi dan penjelasan mengenai dasar-dasar pada jaringan. Berikut ini adalah penjelasannya:

2.1.1 Jaringan Komputer

Jaringan komputer merupakan suatu kesatuan antara komputer-komputer dan perangkat keras lain yang terkait dalam satu unit dan struktur kerangka kerja tertentu. Jaringan komputer memanfaatkan media transmisi untuk bertukar data antar komputer dan perangkat keras lainnya. (Maslan, 2012)

2.1.2 Standar Jaringan Komputer

Jaringan komputer dibuat berdasarkan standar yang diatur oleh badan yang berperan dalam standar jaringan. Standar yang sering dikenal adalah OSI (*Open System Interconnection*) yang dibuat oleh ISO (*International Organization for Standardization*). Terdapat badan lain selain ISO yang membuat standar jaringan, seperti : IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*), ITU

(*International Telecommunication Union*), ANSI (*American National Standards Institute*), DLL. (Maslan, 2012)

2.1.3 Jenis Jaringan Komputer

Jenis jaringan komputer dibagi menjadi beberapa berdasarkan kategori. Kategori terkait yakni berdasarkan area, media transmisi dan pola pengoperasian. (Primarhta, 2018)

2.1.3.1 Berdasarkan area

Jenis jaringan komputer berdasarkan area dibagi menjadi beberapa berdasarkan luas atau jangkauan.

A. LAN (Local Area Network)

Jaringan LAN digunakan untuk menghubungkan komputer-komputer dan perangkat keras lain dalam satu lokal. Jarak LAN mencakup hingga beberapa kilometer atau antar beberapa gedung. Pemanfaatan jaringan terbatas untuk keperluan pribadi karena sebatas penggunaan lokal. Penerapan jaringan LAN antara lain, kampus, sekolah, kantor, warnet, DLL. (Maslan, 2012)

B. MAN (Metropolitan Area Network)

Jaringan MAN hampir sama dengan jaringan LAN. Pada jaringan MAN cakupan wilayahnya lebih luas, luas wilayah yang dapat dicakup hingga satu kota.

Pada jaringan MAN, pemanfaatan jaringannya sudah untuk umum. Penerapan jaringan MAN pada perusahaan atau gedung-gedung yang berada dalam satu kota. (Maslan, 2012)

C. WAN (Wide Area Network)

Pada dasarnya jaringan WAN hampir sama dengan LAN dan MAN. Aspek yang membedakan jaringan ini adalah terletak pada jangkauannya yang mencapai antar negara. Berdasarkan sudut pandang teknologi antara WAN dan LAN terdapat perbedaan yang signifikan. (Maslan, 2012)

D. Internet

Internet merupakan jaringan yang menghubungkan beberapa *device* dengan jangkauan seluruh dunia. Jaringan internet merupakan hasil dari kombinasi LAN, MAN, dan WAN. (Maslan, 2012)

2.1.3.2 Berdasarkan media transmisi

Berdasarkan media transmisi jenis jaringan dibagi menjadi *wire network* dan *wireless network*.

A. *Wire network*

Wire network merupakan jaringan komputer yang memanfaatkan media transmisi kabel. Kabel digunakan sebagai media penghantar data antar komputer.

Kabel yang digunakan berupa kabel tembaga (STP dan UTP), koaksial, dan serat optik. (Primarhta, 2018)

B. *Wireless network*

Wireless network atau sering disebut WI-FI (*wireless fidelity*) adalah jaringan komputer tanpa kabel yang memanfaatkan gelombang radio. Pemanfaatan gelombang radio yang digunakan berada dikisaran 2,4 GHz dan 5,8 GHz. (Primarhta, 2018)

2.1.3.3 Berdasarkan pola pengoperasian

Berdasarkan pola pengoperasian, jenis jaringan dibagi menjadi *peer to peer* dan *client server*.

A. *Peer to peer*

Peer to peer merupakan bentuk jaringan setiap PC dapat menjadi *client* atau *server*. Satu PC dan PC lainnya dapat bergantian menjadi *client* ataupun *server*. Penerapan *peer to peer* banyak ditemui pada jaringan LAN. Contoh *peer to peer* pada penerapan adalah jaringan *wireless ad-hoc*, dan torrent. (Primarhta, 2018)

B. *Client server*

Client server adalah bentuk jaringan satu PC berlaku sebagai *server* dan PC lainnya sebagai *client*. Pada *client server*, server memiliki hak akses penuh untuk

mengatur dan memberikan izin kepada *client*. PC *client* terbatas hanya memakai dan *me-request* layanan yang disediakan oleh *server*. (Primarhta, 2018)

2.1.4 Model OSI Layer

Model OSI layer diperkenalkan oleh ISO dan telah menjadi standar yang sering digunakan. Model OSI mengatur fungsi jaringan komputer serta komunikasi antar komputer. Model OSI layer terbagi menjadi dua tingkat, yaitu *lower layer* dan *upper layer*. *Lower layer* terdiri dari *physical layer*, *data link*, *network*, *transport*. *Upper layer* terdiri dari *session*, *presentation*, *application*. Setiap tingkatan memiliki fokus yang berbeda, *lower layer* berfokus pada perangkat keras jaringan sedangkan *upper layer* berfokus pada aplikasi pengguna. Masing-masing *layer* memiliki kapasitas atau fungsi yang berbeda. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing layer dimulai dari lapisan paling bawah. (Maslan, 2012)

2.1.4.3 Physical

Physical layer berfungsi menentukan arus atau tegangan listrik pada bit 1 dan 0, media transmisi, jenis kabel, bit-bit data, konektor. Perangkat fisik yang bekerja pada layer ini adalah repeater, hub, NIC. (Maslan, 2012)

2.1.4.2 Data link

Fungsi pada *layer* ini adalah melakukan pendeteksian kesalahan pada pengalamatan fisik, mengatur komunikasi pada network, melakukan pengalamatan fisik (*MAC address*) pada *network card*. Perangkat keras yang digunakan pada *layer* ini adalah switch dan bridge. (Maslan, 2012)

2.1.4.3 Network

Network layer memiliki fungsi untuk menyediakan rute atau jalur pada jaringan, mengendalikan *data traffic*, dan mencapai kualitas layanan yang disyaratkan (QoS). Perangkat fisik yang bekerja pada *layer* ini adalah router. Contoh pada *layer* ini adalah *internet protocol*. (Maslan, 2012)

2.1.4.4 Transport

Transport layer melakukan segmentasi data dari *session layer* dan bertanggung jawab meneruskannya ke *network layer* tanpa kesalahan. Fungsi dari *layer* ini adalah segmentasi, *error detection*, dan kendali data. Contoh *protocol* pada *layer* ini adalah *User Data Diagram*, *Transmission Control Protocol*. (Maslan, 2012)

2.1.4.5 Session

Session layer bertugas mengatur sesi dialog pada masing-masing user yang berbeda. Fungsi *session layer* meliputi pengendalian dialog, pengelolaan token, sinkronisasi. (Maslan, 2012)

2.1.4.6 Presentation

Presentation layer bertugas mengatur konversi, kompresi, encoding, dan enkripsi pada data yang akan dikirimkan. (Maslan, 2012)

2.1.4.7 Application

Application layer menyediakan layanan dan tampilan antarmuka untuk *user* pada jaringan. Contoh *protocol* pada layer ini adalah SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), HTTP (Hyper Text Transfer Protocol), FTP (File Transfer Protocol), SNMP (Simple Network Management Protocol), SMPP (Simple Message Peer to Peer), DLL. (Maslan, 2012)

2.2 Teori Khusus

Teori khusus berisi defines dan penjelasan mengenai variabel-variabel yang berkaitan dengan hal yang diteliti, berikut ini adalah penjelasannya:

2.2.1 *Cloud Computing*

Cloud computing adalah suatu model komputasi yang menggunakan media jaringan internet, sehingga dapat diakses pada jarak jauh atau *remote access*. *Cloud computing* memberikan layanan kepada *user* yang dapat diakses kapan saja dan secara *remote*. *Cloud computing* memiliki beberapa model layanan seperti IaaS (*Infrastructure as a Service*), PaaS (*Platform as a Service*), dan SaaS (*Software as a Service*). (Iwan Sofana, 2012)

A. IaaS (*Infrastructure as a Service*)

Adalah semacam komputasi awan dengan fokus untuk menyediakan TI untuk sistem-administrator (administrator sistem) dengan memasok perangkat keras, perangkat lunak, dan peralatan untuk menghadirkan lingkungan aplikasi perangkat lunak dengan model penentuan harga berbasis penggunaan sumber daya. Skala IaaS dapat ditingkatkan atau diturunkan secara otomatis tergantung pada sumber daya yang dibutuhkan suatu aplikasi. Proses komputasi IaaS dan infrastruktur penyimpanan terbuka untuk akses publik dengan model penetapan harga utilitas tetap. (H. A. S. Ahmed, Ali, Kadhum, Bin Zolkipli, & Alsariera, 2017)

B. PaaS (*Platform as a Service*)

Dalam layanan ini, pengguna dapat menggunakan *tools* berbasis *web* untuk mengembangkan aplikasi sehingga berjalan pada perangkat lunak sistem yang disediakan oleh perusahaan lain. Contoh pada layanan ini adalah Google App Engine, Microsoft Azure. (A. A. Ahmed & Hussan, 2018)

C. SaaS (*Software as a Service*)

SaaS adalah jenis komputasi awan yang menyediakan layanan bagi end user seperti aplikasi, proses komputasi, dan penyimpanan, dan pengguna dapat menggunakan layanan ini dari jarak jauh. Ada banyak jenis model paket biaya untuk layanan seperti itu, seperti model langganan tetap dan model penetapan harga berbasis penggunaan. Perangkat lunak ini dapat berjalan di jaringan dengan *user interface* mirip pada *thin client*. (H. A. S. Ahmed et al., 2017)

Berdasarkan model pengembangannya, *cloud computing* dibagi menjadi:

A. Private cloud

Private cloud adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan penawaran yang meniru komputasi awan pada jaringan pribadi. Berbeda dengan *public cloud*, semua sumberdaya dan aplikasinya dikelola oleh organisasi itu sendiri, mirip dengan fungsi intranet. *Private cloud* dapat jauh lebih aman daripada cloud public karena hanya sebatas internal. (Nadeem, 2016)

B. Public cloud

Dalam model ini masyarakat umum dapat mengakses layanan, penyimpanan, aplikasi yang ditawarkan oleh penyedia. *Public cloud* dimiliki dan dikelola oleh

penyedia layanan pihak ketiga. fleksibilitas, lingkungan yang elastis, kebebasan layanan mandiri, biaya sesuai penggunaan, dan ketersediaan keandalan adalah beberapa karakteristik *public cloud*. kelemahan utama dari model adalah kurangnya tingkat keamanan yang tinggi. contoh pada model ini adalah Google App Engine, Blue Cloud oleh IBM, Amazon Elastic Cloud Compute. (Lakshmi Neelima & Padma, 2014)

C. Hybrid cloud

Hybrid cloud adalah kombinasi *public cloud* dan *private cloud* dalam jaringan yang sama. Hal ini dapat dilakukan jika *private cloud* memerlukan beberapa layanan penting dari *cloud public*, seperti *private cloud* dapat menyimpan beberapa informasi di *private cloud* dan dapat menggunakan informasi tersebut di *public cloud*. (A. A. Ahmed & Hussan, 2018)

D. Community cloud

Infrastruktur pada pengembangan cloud ini dibagi diantara sejumlah organisasi dengan kesamaan minat, kebutuhan, dan tujuan. hal ini dapat membantu membatasi biaya pengeluaran modal untuk pembentukannya karena biaya dibagi di antara organisasi. pengelolaannya dapat dilakukan secara internal ataupun dikelola pihak ketiga. (Nadeem, 2016)

2.2.2 Cloud Storage

Cloud storage adalah layanan yang memelihara data, mengelola, dan mem-backup dari jarak jauh serta menyediakan data bagi pengguna melalui internet. Ada

banyak penyedia penyimpanan cloud. Sebagian besar penyedia menyediakan ruang bebas hingga gigabyte tertentu. Pelanggan harus membayar jumlah yang sesuai jika ingin menambah ruang penyimpan. fitur seperti ukuran file maksimum, cadangan otomatis, bandwidth, upgrade untuk ruang terbatas berbeda dari satu penyedia ke penyedia lain.

Dengan menggunakan layanan *cloud storage*, pelanggan tidak perlu berinvestasi pada perangkat penyimpanan, bahkan dukungan teknik tidak diperlukan untuk pemeliharaan, penyimpanan, cadangan, pemulihan bencana. konsep penyimpanan *cloud* tidak layak ketika klien dapat menyimpan dan mengelola data dengan biaya rendah bila dibandingkan penggunaan *cloud*. jadi, *cloud* harus dirancang sedemikian rupa sehingga hemat biaya, dapat dihitung secara otonom, multi-tenant, terukur, tersedia, kontrol, dan efisien. (Lakshmi Neelima & Padma, 2014)

2.2.3 Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah sebuah komputer dengan ukuran kecil atau komputer mini. Disebut komputer mini, karena *Raspberry Pi* mampu melakukan tugas komputer pada umumnya. Ukurannya yang kecil dan adanya pin GPIO membuat *Raspberry Pi* banyak peminatnya.

Pin GPIO pada *Raspberry Pi* dapat digunakan untuk berinteraksi dengan dunia sekitar. Melalui sensor yang terintegrasi dengan Pin GPIO, *Raspberry Pi* menjadi bukan sekedar komputer.

Raspberry Pi mampu melakukan pekerjaan dasar manusia, mengendalikan hal-hal disekitar, memberikan informasi, mendeteksi, DLL. Sebagai contoh, bila *Raspberry Pi* mendeteksi adanya kebocoran gas. *Raspberry Pi* akan mengirim notifikasi ke pengguna, mengenai adanya kebocoran gas.

Sampai saat ini *Raspberry Pi* sudah mengeluarkan beberapa model produknya. Awalnya *Raspberry Pi* mengeluarkan model 1A dan 1B, namun seterusnya hanya model B dan zero yang dikeluarkan. seperti model 2B, 3B, 3B+, zero, zero W. Model B merupakan seri tertinggi baik secara spesifikasi, kelengkapan, dan kemampuan. (Dinata, 2017)

2.2.4 Raspberry Pi 3

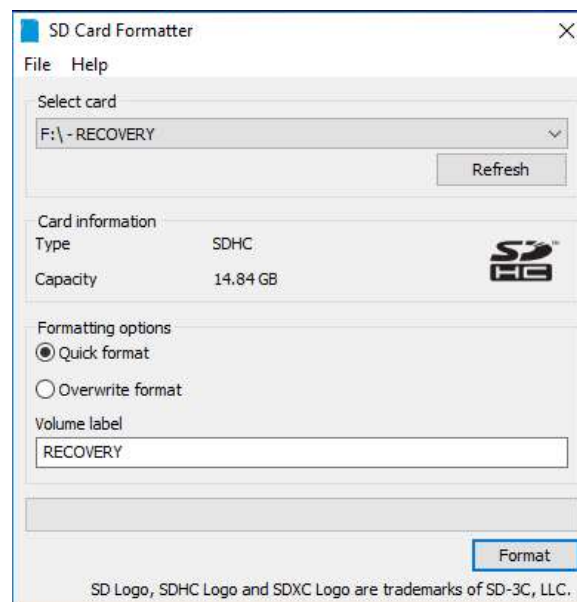
Raspberry Pi 3 adalah model terbaru hingga saat ini yang dilengkapi dengan port USB, port HDMI, port Analog, port SD-Card, port khusus untuk modul kamera, Bluetooth, WIFI, dan port Ethernet. port USB pada *Raspberry Pi 3* dapat digunakan untuk menghubungkan perangkat seperti mouse, keyboard, *hard disk*, dan konsol. Port Ethernet pada *Raspberry Pi 3* berfungsi untuk menghubungkan ke jaringan. *Power supply* pada *Raspberry Pi 3* dapat menggunakan mobile charger. Port HDMI berfungsi untuk menghubungkan *Raspberry Pi* ke TV atau monitor. *Raspberry Pi* juga tersedia port analog, untuk antarmuka *Raspberry Pi 3* ke perangkat analog. (Andurekar, Sharma, & Goel, 2018)

2.3 Tools/software/aplikasi/system

Penelitian ini menggunakan beberapa *tools* untuk membangun *cloud storage* pribadi berbasis *Raspberry Pi*, berikut adalah penjelasan dari masing-masing *tools*:

2.3.1 SD Card Formatter

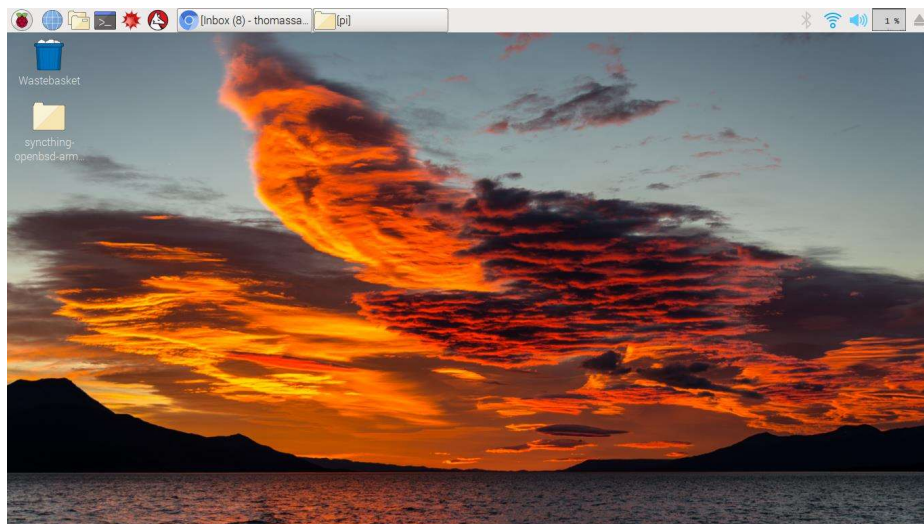
SD card formatter merupakan *software* yang digunakan untuk memformat *SD card*. *SD card* digunakan pada *Raspberry Pi* sebagai tempat penyimpanan sistem operasi. Untuk mengisi *SD card* dengan sistem operasi, disarankan menggunakan *SD card* yang kosong. *SD card formatter* mampu memformat *SD memory card*, *SDHC memory card*, *SDXC memory card*.



Gambar 2. 1. *SD card formatter*

2.3.2 Raspbian

Raspbian adalah sistem operasi berbasis Debian GNU/Linux yang dikhususkan pada perangkat keras Raspberry Pi. Raspbian dikembangkan untuk menunjang kinerja, optimasi, dan stabilitas sebaik mungkin pada Raspberry Pi. (Prayama & Aulia, 2015)



Gambar 2. 2. Raspbian

2.3.3 Syncthing

Syncthing adalah layanan sinkronisasi dan *cloud* antar perangkat yang *opensource*, langsung, dan terdesentralisasi. Syncthing memberikan keleluasaan untuk memilih tempat penyimpanan, jika data tersebut dibagikan kepada pihak ketiga dan bagaimana data itu dikirimkan melalui internet. Syncthing tersedia untuk beberapa sistem operasi, seperti Windows, Android, Linux, Debian, Ubuntu, DLL. (“Syncthing,” n.d.)

2.4 Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian terdahulu yang digunakan peneliti sebagai referensi dan perbandingan tidak terlepas dari topik yang dibahas, yaitu mengenai “*Cloud Storage* pribadi berbasis Raspberry Pi menggunakan hard disk eksternal sebagai media penyimpanan”.

Berdasarkan penelitian (Aisa & Thabrani, 2016). Dengan judul “Implementasi Private Cloud Menggunakan Raspberry Pi Untuk Pengaksesan Data Pribadi”. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi. Pada aplikasi yang terdapat menu *File Manager*, menu *Share Manager*, menu *Friend List*, menu *Friend Share*, *Profile*, dan *Logout*. Menu terdapat pada halaman *File Manager* yang tampil setelah terlebih dahulu registrasi dengan cara login.

(Jannah, Basyah, & Riyadi, 2015). Dengan judul “Rancang Bangun Network Attached Storage (NAS) Pada Raspberry Pi Untuk Penyimpanan Data Terpusat Berbasis WLAN”. Hasil dari penelitian ini berupa NAS *Server* dengan skala WLAN. Pada penelitian ini, setiap perangkat (PC atau gadger) terhubung melalui Raspberry Pi sebagai *access point*. Pengaksesan Raspberry Pi dari Windows menggunakan *PuTTY* dengan mengatur hostname sesuai dengan *IP address* Raspberry pi.

(Santoso & Supriyono, 2018). Penelitian ini berjudul “Rancang Bangun Cloud Storage Pada Ubuntu 16.04 Menggunakan Layanan Nextcloud Di SMK Texmaco Pernalang”. Penelitian ini membuat *cloud storage* menggunakan layanan

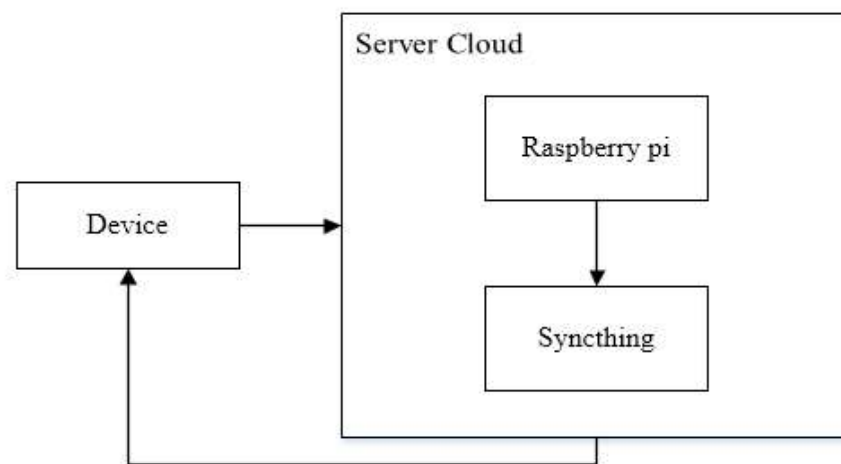
nextcloud. Sistem yang dibangun berjalan pada sistem operasi Ubuntu 16.04. Pengaksesan *cloud storage* dapat dilakukan didalam dan diluar sekolah. Untuk admin, pengaksesan diluar sekolah menggunakan service SSH. Hasil dari penelitian ini, pengguna dapat *upload, download, sharing file, dan editing file* secara online dan lokal.

(Santiko & Rosidi, 2018). Penelitian ini berjudul “PEMANFAATAN *PRIVATE CLOUD STORAGE* SEBAGAI MEDIA PENYIMPANAN DATA *E-LEARNING* PADA LEMBAGA PENDIDIKAN”. Penelitian ini menggunakan *platform opensource owncloud*. Sistem operasi yang digunakan untuk membangun *cloud storage* menggunakan linux. Server yang akan dibangun menggunakan komputer personal. Hasil penelitian ini dapat dibuat 4 server virtual dan akses area yang lebih luas.

(Ar-razy, Kridalukmana, & Widiyanto, 2016). Penelitian ini berjudul “Implementasi *Cloud Storage* Menggunakan *OwnCloud* yang *High-Availability*”. Pada penelitian ini sistem kerja *Cloud Storage* dibagi menjadi dua, sistem *Cloud Storage* dan sistem *High-Availability*. Metode yang digunakan *cluster HA* dengan menggunakan 2 server yang menjalankan sistem operasi Proxmox VE pada kedua server. Server 1 dan server 2 memiliki kapasitas penyimpanan masing-masing 80 GB.

2.5 Kerangka pikir

Kerangka pikir dibuat berdasarkan pemikiran peneliti. Berdasarkan permasalahan yang ditemukan, maka dibuatlah pemecahan dari permasalahan berdasarkan pemikiran peneliti.



Gambar 2. 3. Kerangka Pikir

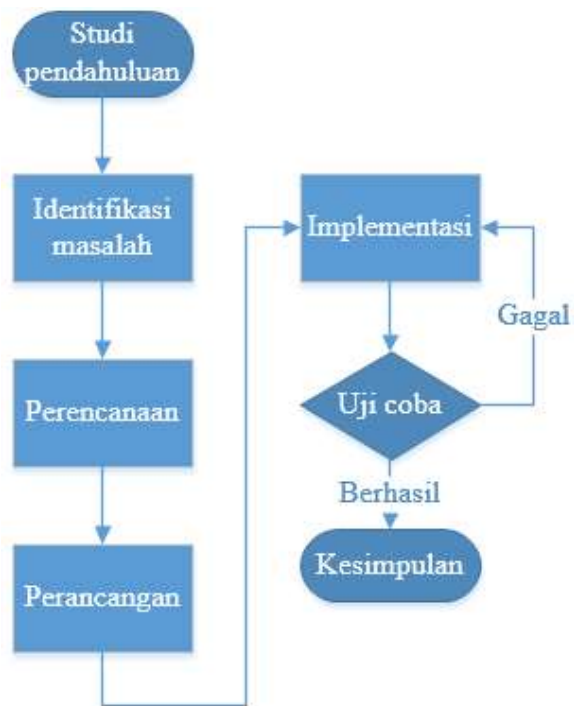
Berdasarkan gambar, maka dapat dijelaskan penelitian ini akan membuat sebuah server *cloud storage*. Server *cloud storage* terdiri dari perangkat keras berupa Raspberry Pi yang ter-*install* Syncthing. *Device* menyimpan *file* atau folder pada *cloudserver* melalui aplikasi Syncthing yang telah ter-*install* sebelumnya.

Aplikasi *Syncthing* harus ter-*install* pada perangkat yang ingin melakukan penyimpanan *file*, dan pada Raspberry Pi sebagai *cloud server*. Syncthing bekerja dengan cara mensinkronisasikan *file* atau data pada kedua perangkat.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian adalah gambaran secara keseluruhan peneliti dalam melakukan penelitian. Desain penelitian berisi langkah-langkah terstruktur dari awal hingga akhir penelitian. Berikut adalah gambaran langkah-langkahnya.



Gambar 3. 1. Diagram alir data desain penelitian

3.1.1 Penjelasan desain penelitian

Berikut ini adalah penjelasan berdasarkan gambar tersebut, dimulai dari tahap awal hingga tahap akhir.

A. Studi pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk mengumpulkan informasi dan data dari berbagai sumber yang valid. Studi pendahuluan yang dilakukan terkait kesamaan topik yang diangkat untuk menghindari plagiarisme, memperkuat penelitian yang dilakukan, dan melakukan pengembangan.

B. Analisis

Analisis dilakukan setelah melakukan studi pendahuluan untuk mengetahui kebenaran informasi yang didapat.

C. Perencanaan

Memulai susunan sistematis untuk membuat suatu penelitian dengan mempersiapkan kebutuhan dan komponen yang diperlukan.

D. Perancangan

Membuat *blueprint* atau gambaran mengenai penelitian yang akan dilakukan.

E. Implementasi

Implementasi dilakukan setelah desain dibuat, implementasi dibuat berdasarkan gambaran pada tahap desain penelitian.

F. Uji coba

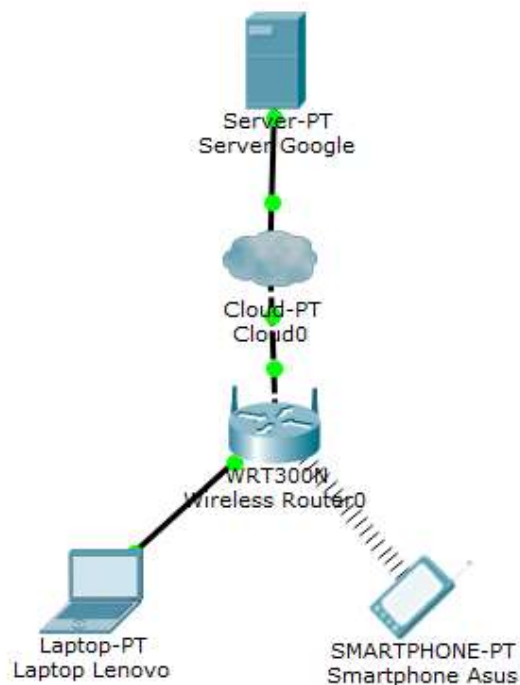
Tahap uji coba berupa pengujian kemampuan alat atau sistem yang dibuat. Apabila uji coba gagal, maka akan kembali pada tahap implementasi untuk memperbaiki kesalahan.

G. Kesimpulan

Tahap ini merupakan tahap terakhir, yaitu penarikan kesimpulan yang berisikan hasil akhir penelitian.

3.2 Analisis Jaringan Lama

Analisis jaringan lama merupakan analisa yang dilakukan peneliti terhadap permasalahan dan kebutuhan yang diperlukan. Tujuan dari analisis jaringan lama adalah sebagai dasar perbaikan jaringan lama, yang akan dibangun jaringan yang diusulkan sebagai solusinya. Berikut adalah gambar analisis jaringan lama:



Gambar 3. 2. Analisis jaringan lama

Pada analisis jaringan lama, peneliti menemukan antara perangkat-perangkat keras melakukan protocol FTP (*File Transfer Protocol*) ke server milik penyedia *cloud*. Laptop, komputer, dan *smartphone* mengirim data melalui media jaringan internet ke server. Data yang telah dikirim dapat diakses dengan menggunakan akun yang telah terdaftar pada layanan *cloud*.

3.2.1 Kebutuhan perangkat keras

A. Asus zenfone 3

Tabel 3. 1 Spesifikasi Asus zenfone 3

1	Connectivity	GSM / HSPA / LTE 2G/3G/4G
2	OS	Android Oreo 8.0.0
3	RAM	3 GB
4	Storage	32 GB
5	Processor	Qualcom Snapdragon 625 Octa-core 2.0 GHz Cortex-A53
6	WLAN	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac, Wi-Fi Direct, hotspot

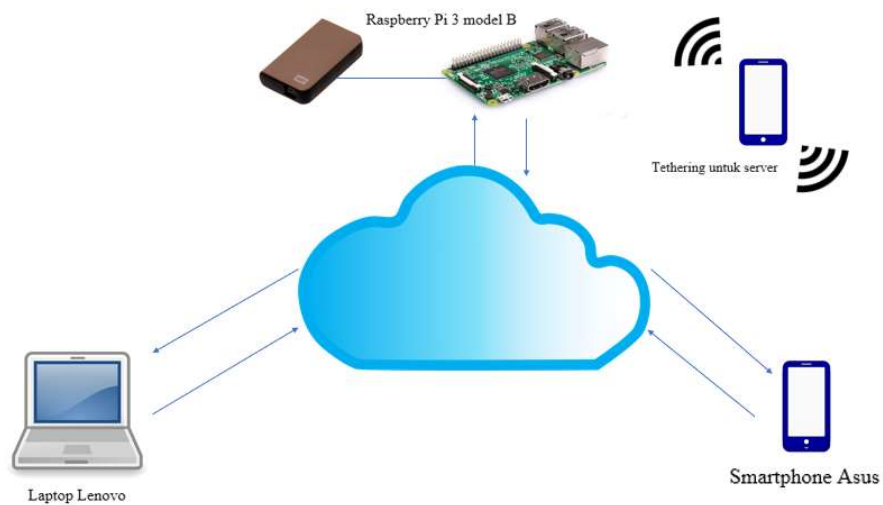
B. Laptop

Tabel 3. 2 Spesifikasi laptop Lenovo G40-80

1	Type	Lenovo G40 – 80
2	OS	Windows 10 Home Single Language 64-bit
3	RAM	4 GB
4	Storage	500 GB
5	Procecor	Intel i-5 5200U 2.20 GHz

3.3 Rancangan Jaringan yang Dibangun / Diusulkan

Berdasarkan analisis yang dilakukan peneliti, maka diusulkan jaringan baru sebagai pemecahan permasalahan. Berikut adalah gambar rancangan jaringan yang diusulkan:



Gambar 3. 3. rancangan jaringan yang diusulkan

Pada jaringan yang diusulkan, akan dibangun suatu jaringan *cloud storage* dengan server milik pribadi. Server dibangun dengan menggunakan Raspberry pi 3 dan harddisk sebagai media penyimpanan eksternal. Smartphone berupa Asus zenfone max pro m2 sebagai media komunikasi menggunakan ISP (*Internet Service Provider*), Raspberry pi 3 dikoneksikan dengan smartphone tersebut melalui *tethering*, agar dapat dilakukan FTP.

Laptop dan *smartphone* lain menyimpan file di server milik pribadi melalui FTP. File ditransfer melalui media jaringan internet ke server dengan aplikasi Syncthing. Syncthing melakukan sinkronisasi antar dua perangkat atau lebih. Syncthing menggunakan kode sebelum melakukan sinkronisasi untuk menghindari pihak yang tidak bertanggung jawab mengakses data. Sebelum membangun jaringan diusulkan, maka diperlukan beberapa kebutuhan berupa:

3.3.1 Kebutuhan perangkat keras

A. Smartphone Asus zenfone 3

Smartphone Asus digunakan sebagai perangkat untuk mengirim *file* ke server yang akan dibangun. Berikut adalah spesifikasi dari perangkat keras *smartphone* Asus zenfone:

Tabel 3. 3 Spesifikasi Asus zenfone 3

1	Connectivity	GSM / HSPA / LTE 2G/3G/4G
2	OS	Android Oreo 8.0.0
3	RAM	3 GB
4	Storage	32 GB
5	Procecor	Qualcom Snapdragon 625 Octa-core 2.0 GHz Cortex-A53
6	WLAN	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac, Wi-Fi Direct, hotspot

B. Laptop

Laptop yang digunakan berupa produk Lenovo dengan seri G40-80. Laptop digunakan untuk mengirim, menerima, dan mengakses *file*. Laptop yang digunakan dihubungkan dengan jaringan *internet service provider* via *tethering smartphone*. Firewall pada laptop dibiarkan menyala pada saat melakukan FTP.

Tabel 3. 4 Spesifikasi Laptop Lenovo G40-80

1	Type	Lenovo G40-80
2	OS	Windows 10 Home Single Language 64-bit
3	RAM	4 GB
4	Storage	500 GB
5	Procecor	Intel i-5 5200U 2.20 GHz

C. *Raspberry Pi 3 model B*

Server yang akan dibangun berupa Raspberry Pi model B. Raspberry pi dikoneksikan dengan *hotspot smartphone* Asus zenfone max pro m2.

Tabel 3. 5 Spesifikasi *Raspberry Pi 3 model B*

1	Procecor	Quad Core 1.2GHz Broadcom BCM2837 64bit CPU
2	RAM	1GB RAM
3	Connectivity	BCM43438 wireless LAN and Bluetooth Low-Energy (BLE) on board 802.11.b/g/n Wireless LAN Bluetooth 4.1 100 Base Ethernet 40-pin extended GPIO 4 USB 2 ports
4	Power	Micro USB power source up to 2.5A

D. *Smartphone* asus zenfone max pro m2

Smartphone Asus zenfone max pro m2 digunakan sebagai *hotspot* atau *tethering*. Asus zenfone max pro m2 menggunakan *internet service provider* Smartfren, dengan paket internet kuota dan berada pada jaringan 4G LTE. *Hotspot* yang digunakan menggunakan *security* WPA2 PSK dengan password. Berikut adalah spesifikasi perangkat keras tersebut:

Tabel 3. 6 Spesifikasi Asus zenfone max pro m2

1	Connectivity	GSM / HSPA / LTE 2G/3G/4G
2	OS	Android Oreo 8.1
3	RAM	3 GB
4	Storage	32 GB
5	Procecor	Qualcom Snapdragon 6660 Octa-core (4x2.2 GHz Kryo 260 & 4x1.8 GHz Kryo 260)
6	WLAN	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac, Wi-Fi Direct, hotspot

3.3.3 Kebutuhan *software*

A. Syncthing

Syncthing merupakan *software* atau aplikasi yang digunakan untuk sinkronisasi. Syncthing tersedia untuk beberapa sistem operasi. Penggunaan Syncthing diperlukan agar dapat dilakukan FTP antar perangkat keras. Syncthing yang digunakan yakni syncthing versi 1.0.0 untuk perangkat laptop, syncthing versi 1.0.0 untuk perangkat Raspberry Pi, dan syncthing versi 0.10,15 pada perangkat *smartphone*.

B. Windows

Software windows merupakan *software* yang ter-*install* pada perangkat laptop. Syncthing tersedia untuk sistem operasi windows berbentuk GUI. Sistem operasi windows yang digunakan yakni windows 10 home SL 64-bit versi 1809.

C. Android

Android digunakan pada perangkat smartphone, sistem operasi android merupakan sistem operasi yang telah *bundling* pada perangkat *smartphone*. Syncthing tersedia untuk Android yang dapat ditemukan pada google playstore. Syncthing kompatibel pada versi android yang digunakan yakni Android oreo atau Android 8.0.

3.3.3 Metode pengujian

Metode pengujian dilakukan terhadap *cloud storage* yang akan dibuat. Pengujian ini meliputi beberapa hal sebagai berikut:

A. Sinkronisasi

Metode ini menguji sinkronisasi antar perangkat melalui aplikasi syncthing, mekanisme sinkronisasi dilakukan dengan mentransfer data dari laptop dan *smartphone* ke *Raspberry Pi*. Pengujian sinkronisasi menggunakan File Transfer Protocol dimana file di-*upload* dari perangkat ke Raspberry pi, dan Raspberry Pi menerimanya dengan men-*download*.

B. Editing file

Metode ini menguji apakah *editing file* dapat dilakukan secara online maupun offline. Mekanisme pengujian ini dilakukan dengan mengedit *file* pada salah satu perangkat dan melihat apakah *file* pada perangkat lain turut berubah.

3.4 Lokasi dan Jadwal Penelitian

Lokasi penelitian merupakan tempat dilakukannya atau dilaksanakannya penelitian dari awal penelitian selesai. Lokasi penelitian dilakukan di rumah peneliti yang beralamat di Bengkong Jaya Blok A No. 03, Batam. Jadwal penelitian merupakan waktu yang direncanakan untuk penelitian seperti tabel berikut:

Tabel 3. 7 Jadwal penelitian

No	Keterangan	2018																2019			
		September				Oktober				November				Desember				Januari			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Menemukan Masalah	■	■																		
2	Analisis Masalah			■	■																
3	Studi Literatur			■	■																
4	Penyusunan BAB I					■	■	■													
5	Penyusunan BAB II						■	■	■												
6	Penyusunan BAB III								■	■	■										
7	Penyusunan BAB IV									■	■	■	■	■	■	■	■				
8	Penyusunan BAB V																	■	■	■	
9	Pengumpulan Skripsi																				■