BAB 3
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisa merupakan suatu tindakan untuk mengetahui lebih jauh tentang obyek yang akan diteliti. Bab ini akan menguraikan proses analisis perancangan dan pembangunan *Network Attached Storage* sebagai data *center* akademik di Gugus Sekolah 45 Bandung. Sebelum dilakukan perancangan dan pembangunan sistem, terlebih dahulu dilaksanakan analisis kebutuhan pokok sistem yang akan dibangun.

Analisis sistem merupakan suatu tahapan yang bertujuan untuk mengetahui dan mengamati apa saja yang terlibat dalam suatu sistem. Selain itu, bertujuan untuk mendapatkan pemahaman secara keseluruhan tentang sistem yang akan dibangun berdasarkan masukan dari pihak-pihak luar dan juga pengalaman analisis yang berkepentingan dengan sistem tersebut.

3.1.1 Analisis Masalah

Penelitian dalam tugas akhir ini adalah menganalisa pengelolaan data yang terjadi di Gugus Sekolah 45 Bandung dengan anggota SD imbasnya. Terdapat berbagai masalah yang dirasakan oleh Gugus Sekolah 45 Bandung, diantaranya adalah penyimpanan, pengumpulan dan pendistribusian data akademik sekolah dasar. Sehingga penelitian ini ditujukan untuk menangani permasalahan yang dihadapi Gugus Sekolah 45 Bandung.

3.1.1.1 Permasalahan Yang Dihadapi

Ada beberapa jenis permasalahan dalam pengelolaan data di Gugus Sekolah 45 Bandung, diantaranya adalah tidak memiliki penyimpanan data yang tetap, sering kali operator Gugus Sekolah kesulitan dalam menangani data akademik sekolah dasar yang cukup banyak, dalam hal pencarian data terntentu dikarenakan keterbatasan prasarana yang ada. Selain itu, dalam hal pengumpulan data akademik

dari setiap SD imbas juga masih dilakukan secara manual dengan menggunakan *flashdrive* ataupun CD. Lalu permasalahan lainnya yang timbul adalah sulitnya mendistribusikan data akademik ke setiap SD yang ada, contohnya dalam mendistribusikan soal-soal ujian semester, sosialisasi rapat dan lainnya. Tentunyaperihal di atas sangat berpengaruh dalam hal tidak efektifnya waktu dan tenaga yang dikeluarkan setiap operator Gugus Sekolah dan operator SD imbas.

3.1.1.2 Pemecahan Masalah Yang Diusulkan

Berdasarkan hasil pengamatan dan survei yang dilakukan, maka pemecahan masalah yang diusulkan yaitu merancang dan membangun penyimpanan khusus berbasis NAS (*Network Attached Storage*) yang terkoneksikan dengan Internet untuk mengatasi permasalahan dalam penyimpanan data, pengumpulan data dan pendistribusian data. Dimana tujuan dari pembangunan NAS ini adalah memfasilitasi penyimpanan data dalam bentuk apapun, dengan mudah dan cepat diakses oleh setiap operator Gugus dan Sekolah Dasar imbas. Selain itu, sosialisasi pun menjadi lebih cepat dan praktis jika ada hal-hal yang ingin disampaikan oleh Gugus ke setiap SD imbas. Penyimpanan khusus berbasis NAS juga, menjamin keamanan data, dan hal ini sangatlah dibutuhkan oleh pihak Gugus Sekolah.

3.1.2 Analisis Pengelolaan Data di Gugus Sekolah 45 Bandung

Analisis yang akan dibahas pada sub bab ini meliputi data yang dikelola, analisis uraian prosedur pengumpulan data, pendistribusian data dan penyimpanan data di Gugus Sekolah 45 Bandung dengan SD imbasnya.

3.1.2.1 Analisis Data Akademik

Adapun data akademik yang dikelola di Gugus Sekolah 45 Bandung, meliputi:

1. **Data Pendidik dan Tenaga Kependidikan**
    a. Data umum Guru berisi biodata pribadi guru dari mulai (Nama, NIP , tanggal lahir, data anak , suami, alamat, dll).
    b. Data surat-surat kedinasan Guru (SK Gaji Pokok, SK Gaji Berkala, Pendidikan Terakhir, SK Kepangkatan, Riwayat Sertifikasi, Tunjangan, Mutasi, Keorganisasian dll).

c. Data-data Administrasi Kinerja Guru (Penilaian Kinerja Guru (PKG) , Sasaran Kinerja Pegawai (SKP), RPP, Silabus, Laporan Kehadiran, Laporan Cuti, dll).
d. Rekapitulasi Kinerja Kepala Sekolah (PKKS).
e. Rekapitulasi Data Pendidik dan Tenaga Kependidikan {Data Honorer, Data PNS, Jabatan, Masa Kerja, Pemetaan kekurangan Guru, jumlah jam kerja}.

2. Data Akademik Siswa

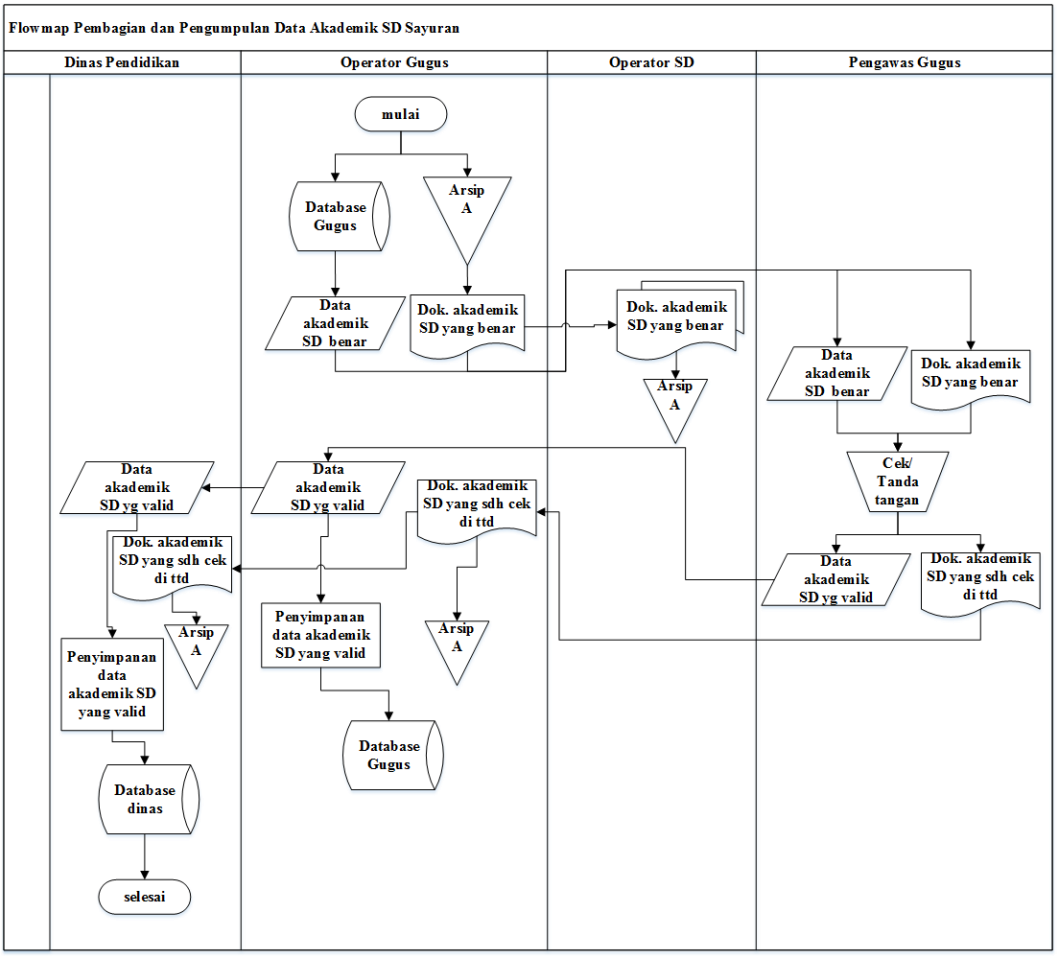
a. Rekapitulasi Data Umum Siswa.
b. Rekapitulasi Data Prestasi Siswa dan Kegiatan Siswa.
c. Rekapitulasi Daftar 1 (Berisi Rekapitulasi data umum).
d. Rekapitulasi Mutasi Siswa.
e. Rekapitulasi M16 (Data Peserta Ujian Nasional).
f. Rekapitulasi M1 (Data Peserta Didik Baru).
g. Rekapitulasi Absensi Kehadiran Siswa.
h. Rekapitulasi Daftar Siswa Miskin.
i. Rekapitulasi Nilai Siswa kelas 1–6.

3. Data Akademik Sekolah

a. Data Sarana Prasarana.
b. Data Kurikulum .
c. Data Keadaan Murid.
d. Data Keadaan Guru.
e. Data Kebutuhan Guru.
f. Data Sekolah Penerima Bantuan.

3.1.2.2 Uraian Prosedur Pengumpulan Data

Adapun prosedur pengumpulan data yang sedang berjalan di Gugus Sekolah 45 beserta SD imbas saat ini.



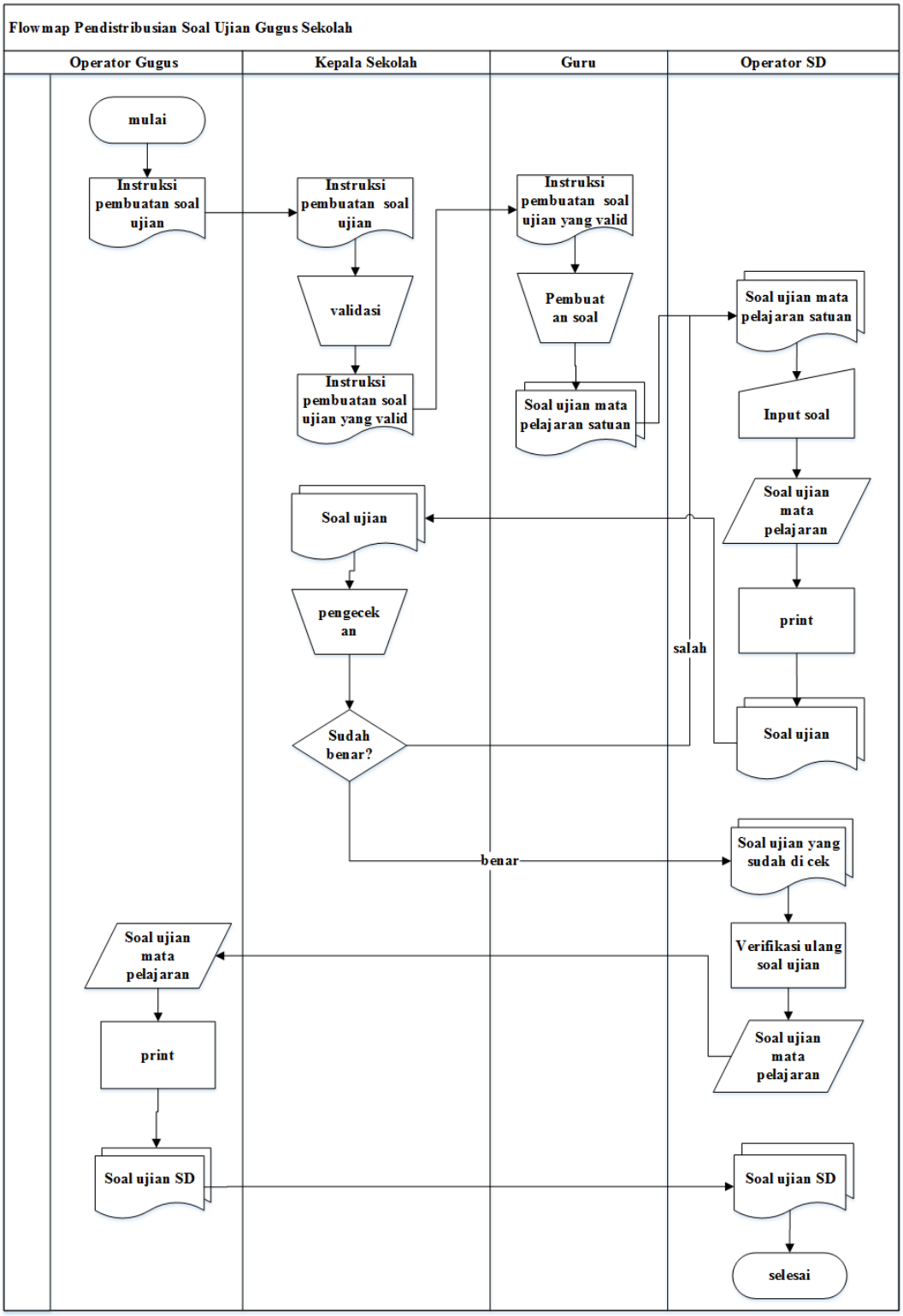
Gambar 3.1 Pengumpulan Data dari Gugus Sekolah ke Dinas Pendidikan

Deskripsi Flowmap Pembagian dan Pengumpulan Data Akademik SD Imbas (Sayuran)

1. Dimulai dengan permintaan dari dinas untuk melakukan pengumpulan data akademik yang dibutuhkan.
2. Lalu Gugus Sekolah mengambil data dari komputer tempat menyimpan data akademik milik SD imbas.
3. Lalu Gugus Sekolah juga mengambil dokumen-dokumen dari arsip untuk diberikan kepada pengawas Gugus Sekolah.
4. Pengawas Gugus Sekolah melakukan validasi terhadap data dan dokumen yang diberikan oleh Gugus Sekolah.
5. Data divalidasi dan dokumen ditandatangani oleh pengawas sebagai bentuk legalitas data dan dokumen.
6. Lalu data yang telah divalidasi dan dokumen yang ditandatangani oleh pengawas dikembalikan ke Gugus Sekolah.
7. Gugus Sekolah menyimpan data yang telah divalidasi, juga mengarsipkan dokumen yang telah ditandatangani.
8. Data dan Dokumen tersebut kemudian dikirimkan ke Dinas Pendidikan Kota Bandung.
9. Dinas Pendidikan kota bandung melakukan penyimpanan pada data yang telah dikirim dan melakukan pengarsipan pada dokumen yang telah dikirim oleh Gugus Sekolah.

3.1.2.3 Uraian Prosedur Pendistribusian Data

Adapun prosedur pendistribusian data yang sedang berjalan di Gugus Sekolah 45 beserta SD imbas saat ini.



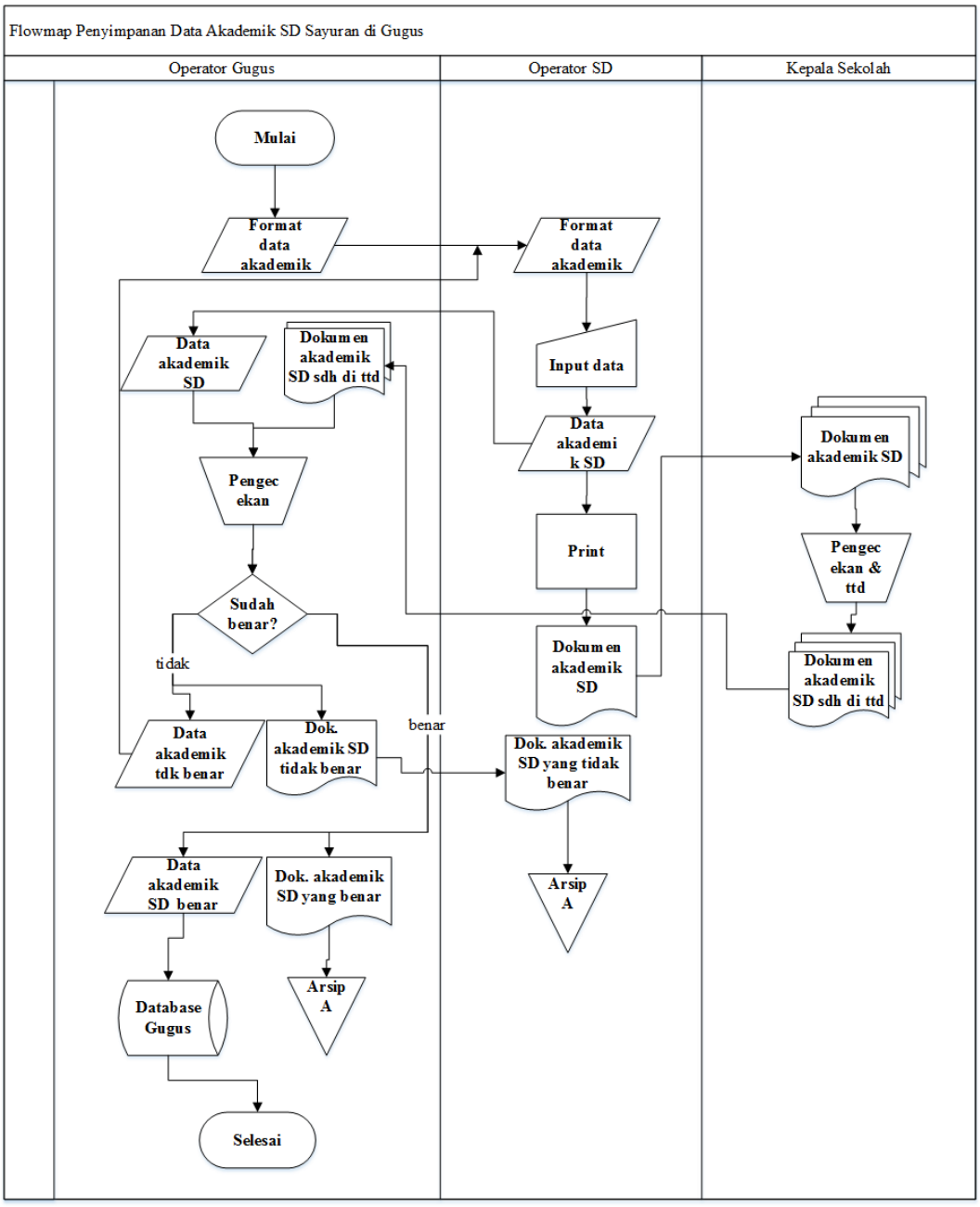
Gambar 3.2 Pendistribusian Data Soal Ujian antara SD dan Gugus Sekolah

Deskripsi Flowmap Pendistribusian Soal Ujian Gugus Sekolah

1. Dimulai dengan instruksi dari Kepala Gugus Sekolah 45 Kota Bandung untuk pembuatan soal Ujian Sekolah / Latihan Ujian / UTS / dll.
2. Lalu Gugus Sekolah membuat Instruksi pembuatan soal dan diberikan kepada setiap Kepala Sekolah SD.
3. Setiap Kepala Sekolah mengecek detail instruksi, sebagai contoh SD Sayuran 2 mendapat perintah pembuatan soal matematika, lalu SD Sayuran 3 mendapat perintah pembuatan soal Indonesia, dan seterusnya.
4. Setelah dipahami tahapan dan instruksinya, lalu setiap Kepala Sekolah memberi instruksi kepada guru-guru untuk dibuatkan soal seperti kisi-kisi yang terlampir.
5. Guru-guru yang ditunjuk membuat soal dengan cara manual.
6. Setelah selesai maka didapatkanlah dokumen soal pelajaran satuan.
7. Dokumen tulis tangan soal ujian mata pelajaran satuan diberikan kepada Operator SD untuk diketik kedalam komputer.
8. Terbentuklah data soal ujian mata pelajaran satuan dari setiap SD.
9. Data tersebut dicetak lalu terbentuklah dokumen hasil print out soal ujian.
10. Data dan dokumen tersebut oleh operator SD diberikan kepada Kepala Sekolah masing masing.
11. Dilakukan validasi dan verifikasi data soal dan dokumen soal, Jika salah maka dikembalikan kepada Operator Sekolah untuk diperbaiki kembali dan berulang pada proses sebelumnya.
12. Jika benar maka maka dikembalikan kepada Operator SD untuk diverifikasi ulang dan Data Soal dikirimkan ke Gugus Sekolah.
13. Gugus Sekolah 45 Kota Bandung menerima soal-soal dari setiap Operator SD , lalu mengumpulkannya.
14. Setelah terkumpul maka data soal ujian dicetak, dan didapatkan dokumen soal-soal ujian.
15. Dokumen soal-soal ujian didistribusikan ke setiap Sekolah. Selesai.

3.1.2.4 Uraian Prosedur Penyimpanan Data

Adapun prosedur penyimpanan data yang sedang berjalan di Gugus Sekolah 45 beserta SD imbas saat ini.



Gambar 3.3 Penyimpanan Data di Gugus Sekolah 45 Bandung

Deskripsi Flowmap Penyimpanan Data Akademik SD Imbas di Gugus

1. Pertama sebelum ke proses penyimpanan dan pengumpulan data Operator Gugus Sekolah menentukan kebutuhan data, lalu setelahnya ia membuat sebuah format file untuk pengisian data akademik yang dibutuhkan
2. Format data isian akademk diberikan kepada operator SD imbas (Sampel: SD Sayuran), data diambil oleh operator SD melalui flashdrive.
3. Operator SD menginput data akademik yang dibutuhkan,
4. Proses data akademik menghasilkan 2 Output yakni dokumen akademik (melalui proses print) dan data akademik (melalui proses save file).
5. Setelah didapatkan dokumen data akademik maka data diberikan kepada Kepala Sekolah untuk divalidasi dan ditandatangan.
6. Setelah ditandatangani maka data akademik dan dokumen akademik dikirimkan ke Gugus Sekolah.
7. Gugus Sekolah melakukan pengecekan data yang dikirimkan. Dan menghasilkan data akademik yang sudah divalidasi dan dokumen akademik SDSayuran yang sudah divalidasi.
8. Jika data akademik dan dokumen akademik dinyatakan salah maka, data akademik dan dokumen akademik dikembalikan kepada operator SD. Pengembalian data dan dokumsen bertujuan agar data akademik dapat direvisi kembali dan dokumen akademik dapat diarsipkan oleh operator SD
9. Jika data akademik dan dokumen akademik dinyatakan benar maka, data akademik yang sudah benar disimpan di *storage* Gugus Sekolah, dan dokumen akademik di arsipkan.

3.1.3 Analisis Jaringan di Gugus Sekolah 45 Bandung dan SD Imbas

Lingkungan Gugus Sekolah 45 Bandung beserta SD imbasnya terdiri dari 7 lokasi yang berbeda, antara lain adalah:

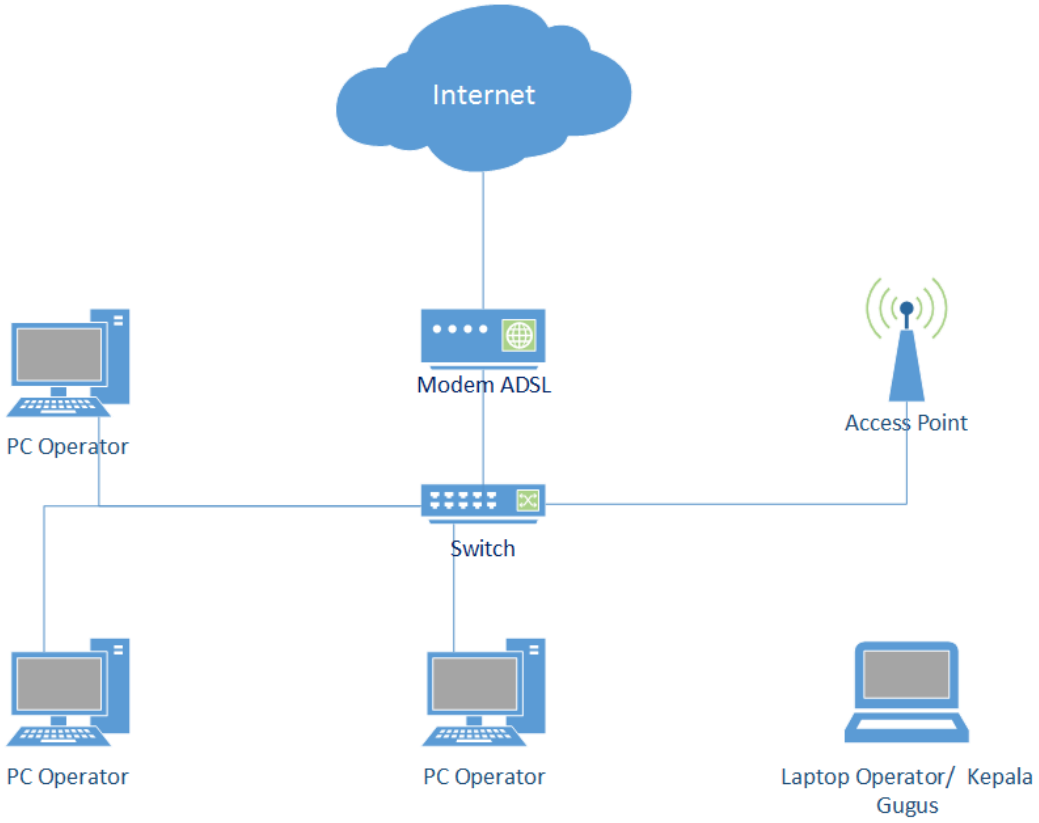
1. Gugus Sekolah 45
2. SDN Sayuran 1, 4, 5
3. SDN Sayuran 2, 3
4. SDN Cijerah 1,2 dan SD Tunas Harapan
5. SDN Cijerah 3, 4
6. SDS Bandung Raya
7. SDS Andir Mukti

Dimana di setiap lokasi Gugus Sekolah 45 dan SD imbasnya sudah memiliki jaringan lokal sederhana dan sudah terkoneksikan dengan *Internet* menggunakan program *IndiSchool*, terkecuali di lokasi SDS Andir Mukti hanya terdapat laptop untuk operator dan koneksi internet menggunakan modem USB.

Oleh karena itu, penelitian ini memfokuskan kepada infrastruktur jaringan yang sudah ada di setiap lokasi Gugus dan SD imbas yang akan digambarkan dalam bentuk topologi.

3.1.3.1 Topologi Jaringan Komputer di Gugus Sekolah 45 Bandung

Adapun topologi jaringan dan ketersediaan *hardware* di lingkungan Gugus Sekolah 45 Bandung sebagai berikut.



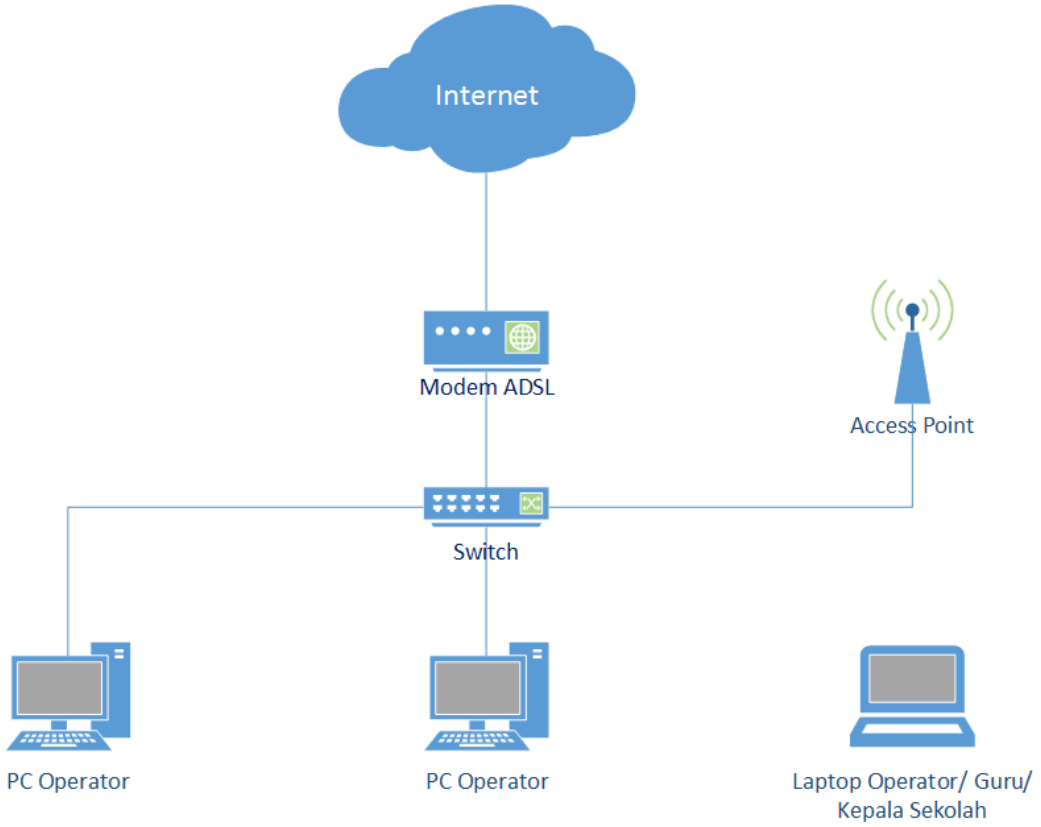
Gambar 3.4 Topologi Jaringan Komputer di Gugus Sekolah 45 Bandung.

Tabel 3.1 Keterangan Sumber Daya Jaringan Gugus Sekolah 45.

Keterangan	
Range Alamat IP	192.168.1.1 – 192.168.1.255
Subnet	255.255.255.0
Jumlah Host	3-5 buah
Provider	Indischool (Speedy)
Bandwidth	Up to 10 Mbps
PC/Laptop User	4 buah
Access Point	1 buah
Switch	8 port / 1 buah (*unmanage*)
Modem ADSL	1 buah

3.1.3.2 Topologi Jaringan Komputer di SDN Sayuran 1, 4, 5

Adapun topologi jaringan dan ketersediaan *hardware* di lingkungan SDN Sayuran 1, 4, 5 Bandung sebagai berikut.



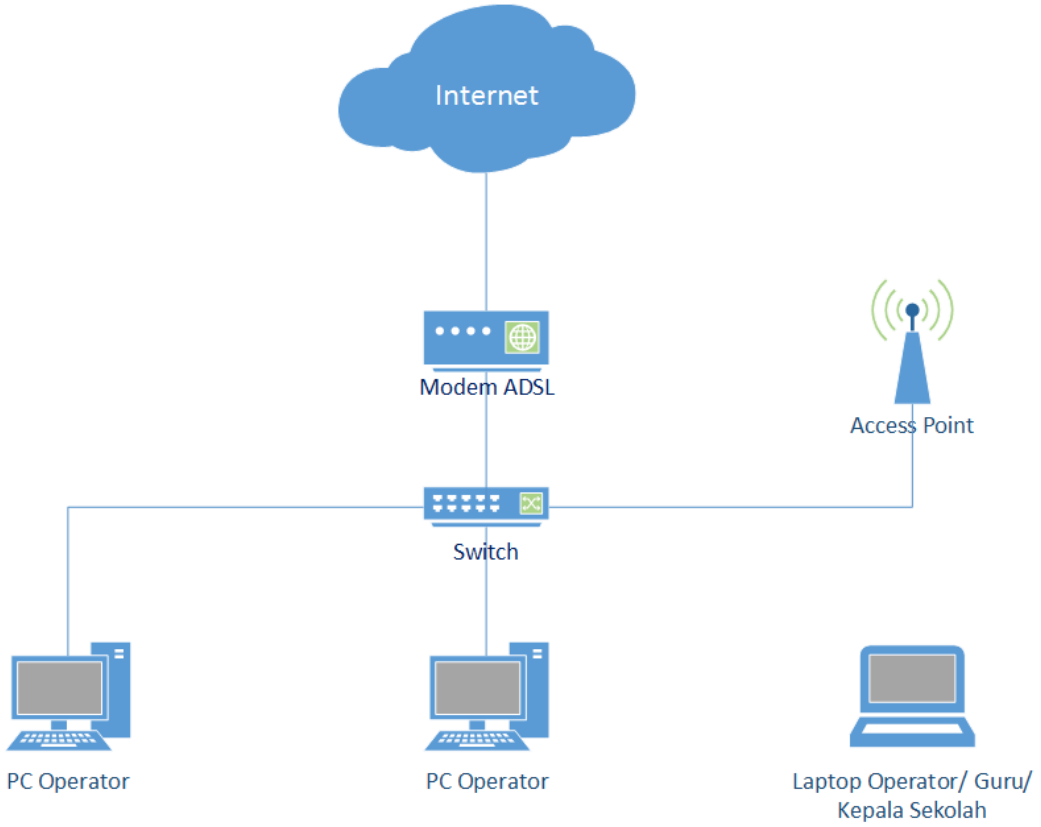
Gambar 3.5 Topologi Jaringan Komputer di SDN Sayuran 1,4,5.

Tabel 3.2 Keterangan Sumber Daya Jaringan SDN Sayuran 1,4,5.

Keterangan	
Range Alamat IP	192.168.1.1 – 192.168.1.255
Subnet	255.255.255.0
Jumlah Host	3-5 buah
Provider	Indischool (Speedy)
Bandwidth	Up to 10 Mbps
PC/Laptop User	4 buah
Access Point	1 buah
Switch	8 port / 1 buah (*unmanage*)
Modem ADSL	1 buah

3.1.3.3 Topologi Jaringan Komputer di SDN Sayuran 2, 3

Adapun topologi jaringan dan ketersediaan *hardware* di lingkungan Gugus Sekolah 45 Bandung sebagai berikut.



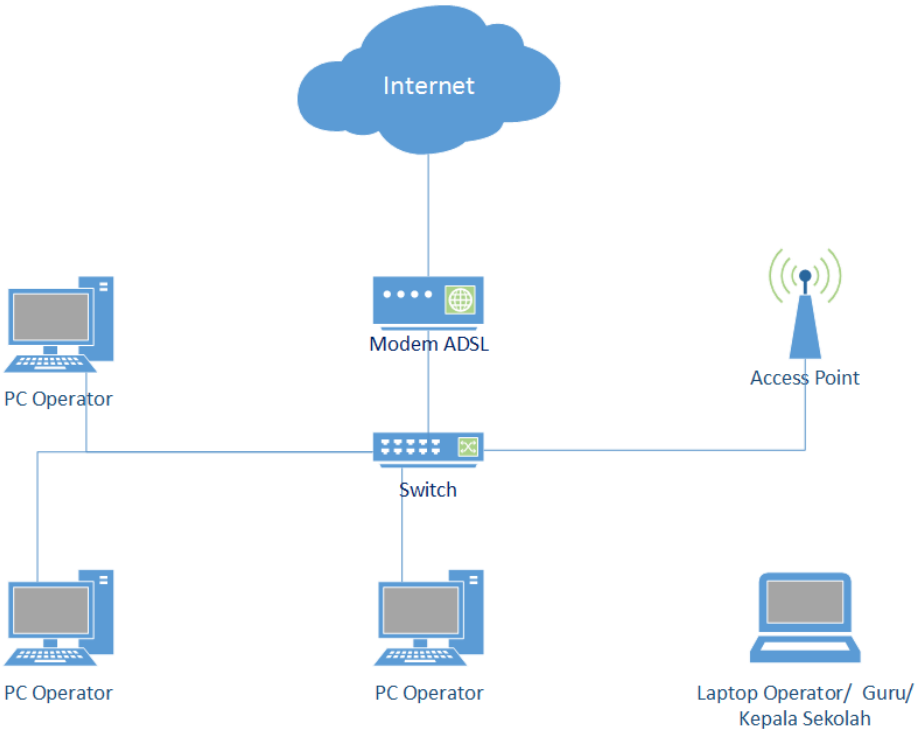
Gambar 3.6 Topologi Jaringan Komputer di SDN Sayuran 2,3.

Tabel 3.3 Keterangan Sumber Daya Jaringan SDN Sayuran 2,3.

Keterangan	
Range Alamat IP	192.168.1.1 – 192.168.1.255
Subnet	255.255.255.0
Jumlah Host	3-5 buah
Provider	Indischool (Speedy)
Bandwidth	Up to 10 Mbps
PC/Laptop User	4 buah
Access Point	1 buah
Switch	8 port / 1 buah (*unmanage*)
Modem ADSL	1 buah

3.1.3.4 Topologi Jaringan Komputer di SDN Cijerah 1, 2 dan SD Tunas Harapan

Adapun topologi jaringan dan ketersediaan *hardware* di lingkungan SDN Cijerah 1, 2 dan SD Tunas Harapan Bandung sebagai berikut.



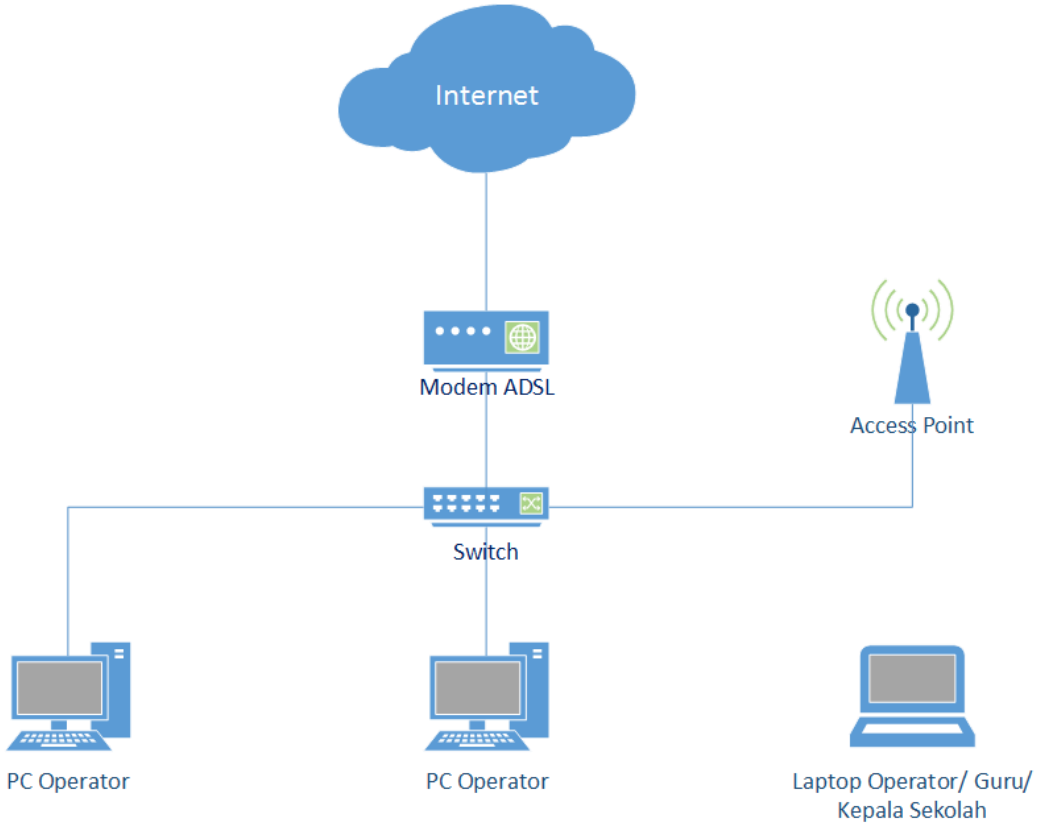
Gambar 3.7 Topologi Jaringan Komputer di SDN Cijerah 1,2 dan Tunas Harapan.

Tabel 3.4 Ket. Sumber Daya Jaringan SDN Cijerah 1,2 dan Tunas Harapan

Keterangan	
Range Alamat IP	192.168.1.1 – 192.168.1.255
Subnet	255.255.255.0
Jumlah Host	3-5 buah
Provider	Indischool (Speedy)
Bandwidth	Up to 10 Mbps
PC/Laptop User	4 buah
Access Point	1 buah
Switch	8 port / 1 buah (*unmanage*)
Modem ADSL	1 buah

3.1.3.5 Topologi Jaringan Komputer di SDN Cijerah 3, 4

Adapun topologi jaringan dan ketersediaan *hardware* di lingkungan SDN Cijerah 3, 4 Bandung sebagai berikut.



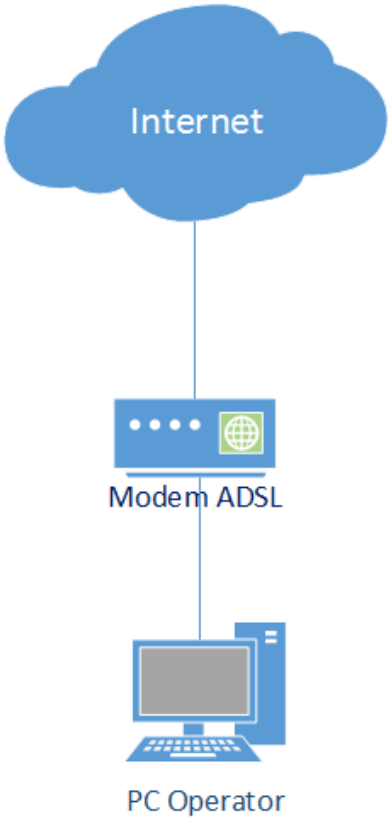
Gambar 3.8 Topologi Jaringan Komputer di SDN Cijerah 3,4.

Tabel 3.5 Keterangan Sumber Daya Jaringan SDN Cijerah 3,4.

Keterangan	
Range Alamat IP	192.168.1.1 – 192.168.1.255
Subnet	255.255.255.0
Jumlah Host	3-5 buah
Provider	Indischool (Speedy)
Bandwidth	Up to 10 Mbps
PC/Laptop User	3 buah
Access Point	1 buah
Switch	8 port / 1 buah (*unmanage*)
Modem ADSL	1 buah

3.1.3.6 Topologi Jaringan Komputer di SDS Bandung Raya

Adapun topologi jaringan dan ketersediaan *hardware* di lingkungan SDS Bandung Raya sebagai berikut.



Gambar 3.9 Topologi Jaringan Komputer di SDS Bandung Raya.

Tabel 3.6 Keterangan Sumber Daya Jaringan SDS Bandung Raya.

Keterangan	
Range Alamat IP	192.168.1.1 – 192.168.1.255
Subnet	255.255.255.0
Jumlah Host	1 buah
Provider	Speedy
Bandwidth	2 Mbps
PC/Laptop User	1 buah
Modem ADSL	1 buah

3.1.4 Analisis Pengguna

Dalam pengoperasian *File Server* berbasis NAS *(Network Attached Storage),* maka diperlukan pengetahuan dan kemampuan dasar dalam pengoperasian komputer, internet dan file sharing. Adapun pengguna-pengguna di Gugus Sekolah 45 dan SD Imbas pada dasarnya dapat mengoperasikan komputer. Berikut adalah detail-detail kemampuan pengguna di Gugus Sekolah 45 Kota Bandung beserta SD Imbas berdasarkan pengamatan dan wawancara, dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Analisis *User Knowledge*

User	*Knowledge*
Operator	1. Memiliki kemampuan dasar di bidang komputer (*Copy, Move, Edit, Explorer, Save, Exit, Login*, dll) 2. Dapat mengoperasikan Sistem Operasi Windows Xp atau Windows 7, Microsoft Office (Word, Excel) 3. Dapat menggunakan aplikasi jaringan yang berkaitan dengan internet (upload , download, dll). 4. Mengenal dasar-dasar jaringan LAN (mengatur *IP Address, File Sharing*)
Operator Gugus	1. Memiliki kemampuan dasar di bidang komputer (*Copy, Move, Edit, Explorer, Save, Exit, Login*, dll) 2. Dapat mengoperasikan Sistem Operasi Windows Xp atau Windows 7, Microsoft Office (Word, Excel) . 3. Dapat menggunakan aplikasi jaringan yang berkaitan dengan internet (upload , download, dll). 4. Mengenal dasar-dasar jaringan LAN (mengatur *IP Address, File Sharing*).
Guru	1. Memiliki kemampuan dasar di bidang komputer (*Copy, Move, Edit, Explorer, Save, Exit, Login*, dll) 2. Dapat mengoperasikan Sistem Operasi Windows Xp atau Windows 7, Microsoft Office (Word, Excel)

Tabel 3.7 Analisis *User Knowledge*

User	*Knowledge*
Kepala Gugus/Sekolah	1. Memiliki kemampuan dasar di bidang komputer (*Copy, Move, Edit, Explorer, Save, Exit, Login*, dll) 2. Dapat mengoperasikan Sistem Operasi Windows Xp atau Windows 7, Microsoft Office (Word, Excel)
Pengawas	1. Memiliki kemampuan dasar di bidang komputer (*Copy, Move, Edit, Explorer, Save, Exit, Login*, dll) 2. Dapat mengoperasikan Sistem Operasi Windows Xp atau Windows 7, Microsoft Office (Word, Excel) 3. Dapat menggunakan aplikasi jaringan yang berkaitan dengan internet (upload , download, dll)..

Adapun analisis rekomendasi kemampuan *user* agar dapat menjalankan atau mengoperasikan sistem yang akan dibangun, seperti pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Analisis Rekomendasi Kemampuan *User*.

User	*Knowledge*
Operator	1. Memiliki kemampuan dasar di bidang komputer, (*Copy, Move, Edit, Explorer, Save, Exit, Login*, dll) 2. Dapat menangani *troubleshooting* LAN terutama (*Sharing File, Sharing Folder, IP Address*) 3. Dapat mengoperasikan Sistem Operasi Windows Xp atau Windows 7, Microsoft Office (Word, Excel) 4. Dapat menggunakan aplikasi jaringan yang berkaitan dengan internet (*upload , download, browsing*, dll).
Operator Gugus	1. Memiliki kemampuan dasar di bidang komputer, (*Copy, Move, Edit, Explorer, Save, Exit, Login*, dll) 2. Dapat menangani *troubleshooting* LAN terutama (*Sharing File, Sharing Folder, IP Address*) 3. Dapat mengoperasikan Sistem Operasi Windows Xp atau Windows 7, Microsoft Office (Word, Excel)

Tabel 3.8 Analisis Rekomendasi Kemampuan *User*.

User	*Knowledge*
Operator Gugus	4. Dapat menggunakan aplikasi jaringan yang berkaitan dengan internet (*upload , download, browsing,* dll). 5. Memahami cara pengoperasian dasar FreeNAS (*User, Group, Sharing, Services*).
Guru	1. Memiliki kemampuan dasar di bidang komputer, (*Copy, Move, Edit, Explorer, Save, Exit, Login*, dll) 2. Memahami LAN terutama (*Sharing File, Sharing Folder, IP Address*) 3. Dapat mengoperasikan Sistem Operasi Windows Xp atau Windows 7, Microsoft Office (Word, Excel) 4. Dapat menggunakan aplikasi jaringan yang berkaitan dengan internet (*upload , download, browsing*, dll).
Kepala Gugus/Sekolah	1. Memiliki kemampuan dasar di bidang komputer, (*Copy, Move, Edit, Explorer, Save, Exit, Login*, dll) 2. Dapat menangani LAN terutama (*Sharing File, Sharing Folder, IP Address*) 3. Dapat mengoperasikan Sistem Operasi Windows Xp atau Windows 7, Microsoft Office (Word, Excel). 4. Dapat menggunakan aplikasi jaringan yang berkaitan dengan internet (*upload , download, browsing*, dll).
Pengawas	1. Memiliki kemampuan dasar di bidang komputer, (*Copy, Move, Edit, Explorer, Save, Exit, Login*, dll) 2. Dapat menangani LAN terutama (*Sharing File, Sharing Folder, IP Address*) 3. Dapat mengoperasikan Sistem Operasi Windows Xp atau Windows 7, Microsoft Office (Word, Excel)

3.1.5 Analisis Perangkat Lunak

Software atau perangkat lunak merupakan perangkat yang digunakan dalam mengoperasikan komputer. Berikut merupakan sistem operasi yang digunakan pada komputer dan laptop *client* pada penelitian di Gugus Sekolah 45 Bandung dan SD Imbas:

Tabel 3.9 Sistem Operasi *Client*.

Jenis	Sistem Operasi
PC/laptop *Client*	Windows XP, Windows 7, 8

3.1.6 Analisis Perangkat Keras

Gugus Sekolah 45 Bandung beserta SD Imbas memiliki total 13 PC *Client*, 7 Laptop *Client*, 5 Switch, 6 Modem ADSL, 5 Access Point, 1 Modem USB yang berada di seluruh lokasi.

Tabel 3.10 Jumlah Perangkat Keras di Gugus Sekolah 45 dan SD Imbas.

Jenis	Jumlah
PC *Client*	13 unit
Laptop *Client*	7 unit
Switch	5 unit
Modem ADSL	6 unit
Access Point	5 unit
Modem USB	1 unit

3.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Berdasarkan uraian permasalahan yang terjadi saat ini di Gugus Sekolah 45 Bandung, permasalahannya yaitu tidak memiliki penyimpanan khusus dan dalam pengelolaan data akademik masih dilakukan secara manual. Sehingga diusulkan untuk membuat solusi permasalahan dengan merancang dan membangun penyimpanan khusus berbasis NAS (*Network Attached Storage*).

3.2.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan perangkat lunaknya yaitu:

1. Sistem Operasi FreeNAS yang akan digunakan sebagai *server* untuk sharing data berbasis NAS.
2. Sistem Operasi Windows XP atau Windows 7 yang akan digunakan *client*.
3. Browser untuk mengakses *service* dan untuk melakukan pengujian.

3.2.1.1 Analisis Kinerja FreeNAS dan NAS4Free

Analisis berdasarkan hasil perbandingan sistem operasi khusus NAS diantaranya FreeNAS dan NAS4Free, dimana analisis yang dilakukan mencangkup 4 hal diantaranya, pengujian *delay/latency*, *throughput*, *CPU Usage* dam *memory usage* dengan menggunakan infrastruktur jaringan dan *device* yang sama, yang merujuk kepada jurnal yang sudah ada adalah sebagai berikut [10]:

1. FreeNAS:
    a. Pengujian *delay/latency* sebanyak 4 kali dan dengan besaran paket ICMP 32 *bytes*, 5000 *bytes*, 10.000 *bytes*, dan 15000 *bytes*. Dan menghasilkan *respond time* 0ms, 2ms, 3ms dan 3ms.
    b. Pengujian *throughput* yang dilakukan 4 kali, didapat pada kondisi *idle* memiliki nilai rata-rata sebesar 82.75 megabits/*second.*
    c. Pengujian *CPU usage* dengan dilakukan *copy file* dari PC klien ke PC *server,* didapatkan hasil penggunaan daya CPU sebesar 45,03 %.
    d. Pengujian *memory usage* dengan dilakukan *copy file* dari PC klien ke PC *server,* didapatkan hasil penggunaan *memory* 68,63 MB.
2. NAS4Free
    a. Pengujian *delay/latency* sebanyak 4 kali dan dengan besaran paket ICMP 32 *bytes*, 5000 *bytes*, 10.000 *bytes*, dan 15000 *bytes*. Dan menghasilkan *respond time* 0ms, 2ms, 3ms dan 3ms.
    b. Pengujian *throughput* yang dilakukan 4 kali, didapat pada kondisi *idle* memiliki nilai rata-rata sebesar 83.25 megabits/*second.*
    c. Pengujian *CPU usage* dengan dilakukan *copy file* dari PC klien ke PC *server,* didapatkan hasil penggunaan daya CPU sebesar 29,50 %.

d. Pengujian *memory usage* dengan dilakukan *copy file* dari PC klien ke PC *server*, didapatkan hasil penggunaan *memory* 166 MB.

Dari proses pengujian di atas, dapat disimpulkan bawha:

1. FreeNAS adalah sistem operasi yang dapat membantu dalam kecepatan *maintenance server* yang meliputi aktifitas pengklasifikasian *file*, dan *delete file* dengan membutuhkan *resource* CPU yang rendah, namun tinggi dalam *resource memory*. Hal ini ditunjukan melalui keunggulan FreeNAS dalam hal pengujian *file classification* dan *file delete* dan CPU *Usage*.
2. Sedangkan pada parameter *file copy* dan *duplicate file detection*, kedua sistem operasi tersebut menunjukan performa yang relatif sama. Adapun yang mempengaruhi parameter *file copy* dan *duplicate file detection* adalah spesifikasi dari masing-masing client yaitu *clock speed* dari *processor client.*

Dari data di atas, maka dapat disimpulkan sistem operasi yang direkomendasikan untuk digunakan sebagai *data center* di Gugus Sekolah 45 adalah FreeNAS, dikarenakan bersifat Open Source dan memiliki performa yang lebih baik dari sistem operasi NAS *open source* lainnya.

3.2.1.2 Analisis Perbandingan NAS dan Sistem *Cloud Storage*

Adapun analisis yang dilakukan pada sistem penyimpanan awan atau *Cloud Storage* yang ada pada saat ini, diantaranya adalah *Dropbox*, *Google Drive* dan *One Drive*. Hal ini dilakukan agar dapat membandingkan kelebihan dan kekurangan NAS yang akan dibangun di Gugus Sekolah 45 Bandung dengan sistem *Cloud Storage* yang sudah ada.

1. *Dropbox*, menjadi salah satu tempat penyimpanan data *online* yang terkenal saat ini karena teknologi yang dipakainya menawarkan kemudahan dalam penyimpanan suatu data ke dalamnya.

   Kelebihan:

   - *Dropbox* hadir pada hampir semua sistem operasi yang populer, seperti *Windows*, *iOS*, *Android*, *Mac*, *Ubuntu*, dll.
   - Full Sharing, dengan artian dapat *public direct download*.

- Kapasitas penyimpanan bisa mencapai 18 GB, namun harus dengan cara *invite* akun lain, 1 akun = 500 MB.

Kekurangan:

- Kapasitas penyimpanan *standard* hanya 2 GB.

Biaya:

- 2GB: Gratis (pengguna *DropBox* akan mendapatkan quota gratis lebih apabila merekomendasikan *DropBox* ke orang lain)
- 50GB: USD 9.99 (GBP 6.20) /bulan atau USD 99 /tahun
- 100GB: USD 19.99 /bulan atau USD 199 /tahun
- Tanpa batas: USD 759 /tahun (untuk 5 orang, setiap orang dikenakan biaya USD 125 /tahun)

2. *Google Drive, Cloud Storage* Google ini dilengkapi sejumlah fitur unggulan. Pengguna *Google Drive* dapat menyimpan foto atau gambar, video, aplikasi dan segala macam jenis data di dalamnya. Bisa dikolaborasikan dengan berbagai layanan google lainnya google apps, google mail, doc, dll, sehingga membuat suatu perkerjaan menjadi lebih efektif dan efisien.

   Kelebihan:

   - Mendukung pengeditan dokumen secara langsung dari browser
   - Support berbagai macam file.

   Kekurangan:

   - Tidak dapat menyediakan fitur *password protected file.*

   Biaya:

   - 5GB: Gratis
   - 25GB: USD 2.49 (GBP 1.54) /bulan
   - 100GB: USD 4.99 /bulan
   - 1000GB: USD 49.99 /bulan

3. *One Drive, Cloud Storage* dari *Microsoft* ini menyediakan penyimpanan yang lebih di khususkan untuk dokumen-dokumen kerja dan photo.

Kelebihan:

- Dapat langsung mengolah/mengedit data Microsoft Office, seperti Word, Wxcer, PowerPoint dan fasilitas lainnya dari browser.
- Limit kapasitas yang cukup besar.

Kekurangan:

- Aplikasi desktop *Onedrive* akan crash dan tidak dapat berjalan ketika panjang *path* dari dokumen lebih dari 256 karakter.
- Waktu sinkronisasi otomatis yang cukup lama

Biaya:

- 7GB: Gratis
- 57GB: GBP 16 /tahun
- 107GB: GBP 32 (2,28jt Rupiah) /tahun

Dari data di atas dapat disimpulkan menggunakan sistem *cloud storage* memungkinkan Gugus Sekolah 45 mendapatkan fasilitas storage yang besar dan murah. Namun, tidak memberikan kemudahan dalam mengatur hak akses setiap *user*. Dengan menggunakan teknologi NAS, hal ini mendukung banyak fitur yang ditawarkan seperti system *backup, attach drives*, pengamanan terhadap data dan mendukung RAID-Z serta fitur-fitur berbagi berkas pendukung lainnya.

3.2.1.3 Analisis VPN PPTP dan L2TP

Analisis ini dilakukan untuk membandingkan kinerja terhadap jaringan VPN-PPTP dan VPN L2TP sebagai media transfer data berbasis MikroTik. Pengujian transfer data menggunakan variabel dengan beberapa file yang berbeda ekstensi yaitu meliputi:

1. File document ukuran 5798 Kb (.docx)
2. File gambar ukuran 587 Kb (.png)
3. File video ukuran 15200 Kb (.mp4)
4. File kompresi ukuran 6852 Kb (.rar)

Yang akan diuji coba menggunakan *file transfer protocol* (FTP) dengan melakukan *upload* dan *download* melalui vpn *client.* Dan provider yang digunakan

adalah 3 (Tri) dengan *bandwidth* yang bersifat *absolute* tergantung cuaca dan tempat. Dapat dilihat pada tabel 3.11 rekomendasi *user* untuk pengguna VPN.

Tabel 3.11 Tabel Rekomendasi Pengguna VPN [25]

Media Transfer Data		VPN-PPTP	VPN-L2TP	KETERANGAN
Upload	Compres File	314,1 Kbps	277,6 Kbps	Hasil tersebut diambil dari 3 kalo percobaan dengan 4 parameter yang diujikan
	Document	334,4 Kbps	284,3 Kbps	
	Gambar	316,5 Kbps	229,9 Kbps	
	Video	328,5 Kbps	272,0 Kbps	
Download	Compres File	473,9 Kbps	311,2 Kbps	
	Document	477,9 Kbps	257,1 Kbps	
	Gambar	632,2 Kbps	249,1 Kbps	
	Video	478,1 Kbps	204,8 Kbps	

Dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan jaringan VPN-PPTP dianggap memiliki persentase 50% atau hampir 2 kali lipat lebih baik daripada VPN-L2TP.

3.2.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Adapun kebutuhan perangkat keras yang diperlukan dalam perancangan *File Server* berbasis NAS adalah sebagai berikut :

1. *Dedicated-server*

Tabel 3.12 Spesifikasi Kebutuhan Minimal Dedicated Server

No	Nama	Keterangan
1	Processor	Intel Celeron N2820
2	RAM	4GB
3	IP Public	Min 1 , Recomendasi 2
4	*Storage*	Min. 500 GB
5	Operating System	FreeNAS
6	Bandwidth / Bulan	3 Mbps Internasional,
7	NIC	Ethernet Card 100 Mbps / Gigabyte Ethernet
8	Control Panel	Optional

2. Sedangkan spesifikasi untuk PC *Client* adalah sebagai berikut :

Tabel 3.13 Spesifikasi Kebutuhan Minimal PC *Client*

No	Nama	Keterangan
1	Processor	Intel Pentium 4 (2,4 Ghz) / AMD Athlon / Sempron (2,4 Ghz)
2	RAM	1 GB , PC 6300, DDR 1 / DDR 2
3	Motherboard	Intel Socket 775 LGA / AMD Socket am2
4	Harddisk	60 GB PATA / 80 GB SATA
5	Power Supply	350 Watt
6	VGA	Nvidia / Ati Radeon / Intel , 64 MB 32 Bit , Onboard / Card
7	NIC	Ethernet Card 100 Mbps / Gigabyte ethernet

3.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah suatu proses yang menggambarkan bagaimana suatu sistem untuk memenuhi kebutuhan pada fase analisis. Adapun tahapan yang dilakukan dalam perancangan sistem ini membahas mengenai tujuan perancangan sistem, rancangan topologi jaringan yang akan diterapkan di Gugus Sekolah 45 Bandung.

3.3.1 Tujuan Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tindak lanjut dari tahap analisa yang bertujuan untukmemberikan gambaran sistem yang akan dibangun. Dengan kata lain perancangan sistem didefinisikan sebagai penggambaran sketsa dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan memiliki fungsi. Selain itu, perancangan sistem bertujuan untuk mengarahkan sistem yang terinci, yaitu pembuatan perancangan yang jelas dan lengkap yang akan digunakan untuk pembuatan simulasi. Hasil analisis ini, kemudian dapat diterapkan di Gugus Sekolah 45 Bandung dengan menggunakan FreeNAS sebagai tempat penyimpanan khusus berbasis jaringan. Hal tersebut ditujukan untuk membuat solusi untuk permasalahan yang muncul di Gugus Sekolah Dasar 45 Kota Bandung

3.3.2 Gambaran Sistem yang akan dibangun

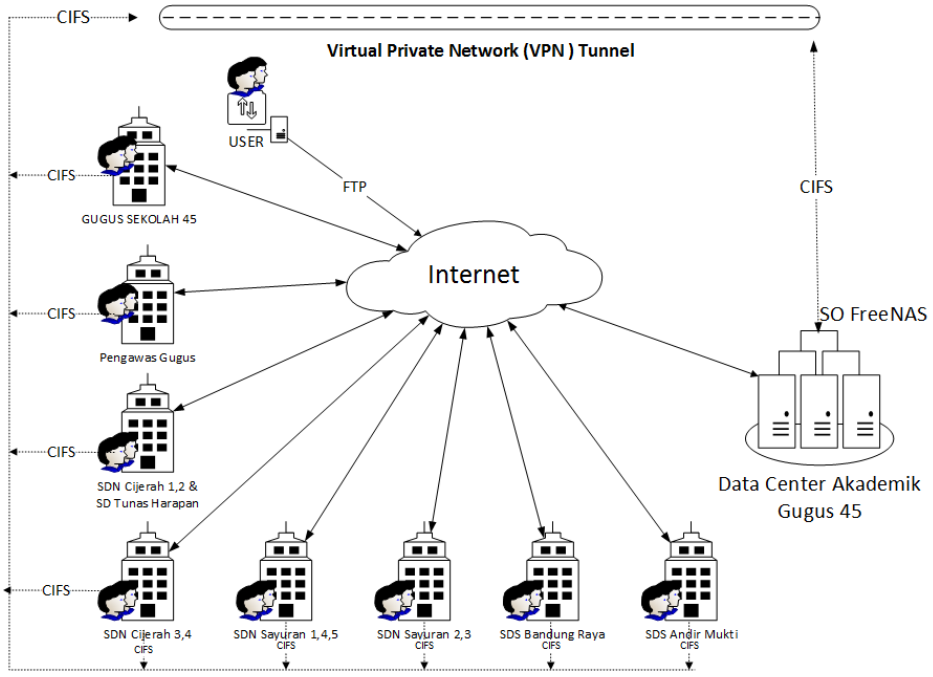
Gambaran sistem ini yang akan digunakan di Gugus Sekolah Dasar 45 Kota Bandung. Berdasarkan uraian masalah-masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, tujuan dari gambaran sistem yang dibangun adalah untuk membuat solusi dari permasalahan yang sering timbul di Gugus Sekolah Dasar 45 Kota Bandung. Berikut ini adalah gambaran sistem secara global yang akan dibangun :

3.3.2.1 Topologi Jaringan Dalam Sistem yang dirancang

Pada Topologi Jaringan yang dirancang sebenarnya tidak memiliki banyak perubahan dikarenakan jaringan yang dipakai adalah jaringan WAN, serta pengaksesan server melalui media internet yang dihubungkan melalui jaringan VPN sehingga menjadikan tugas perancangan hanya bertitik pada 2 point , yakni :

1. Jaringan Local (End Point/*Client*) ke Internet
2. Jaringan Server ke Internet

Perubahan yang terjadi pada jaringan local *client* secara fisik adalah tidak ada karena untuk mengakses *server* hanya diperlukan koneksi Internet yang pada dasarnya telah ada dari sebelumnya. Adapun yang bertambah secara fisik adalah jaringan *server* FreeNAS. Berikut ini adalah gambaran sistem Topologi Jaringan yang dirancang.



Gambar 3.12 Gambaran Sistem Konektifitas Tiap Instansi ke Server NAS

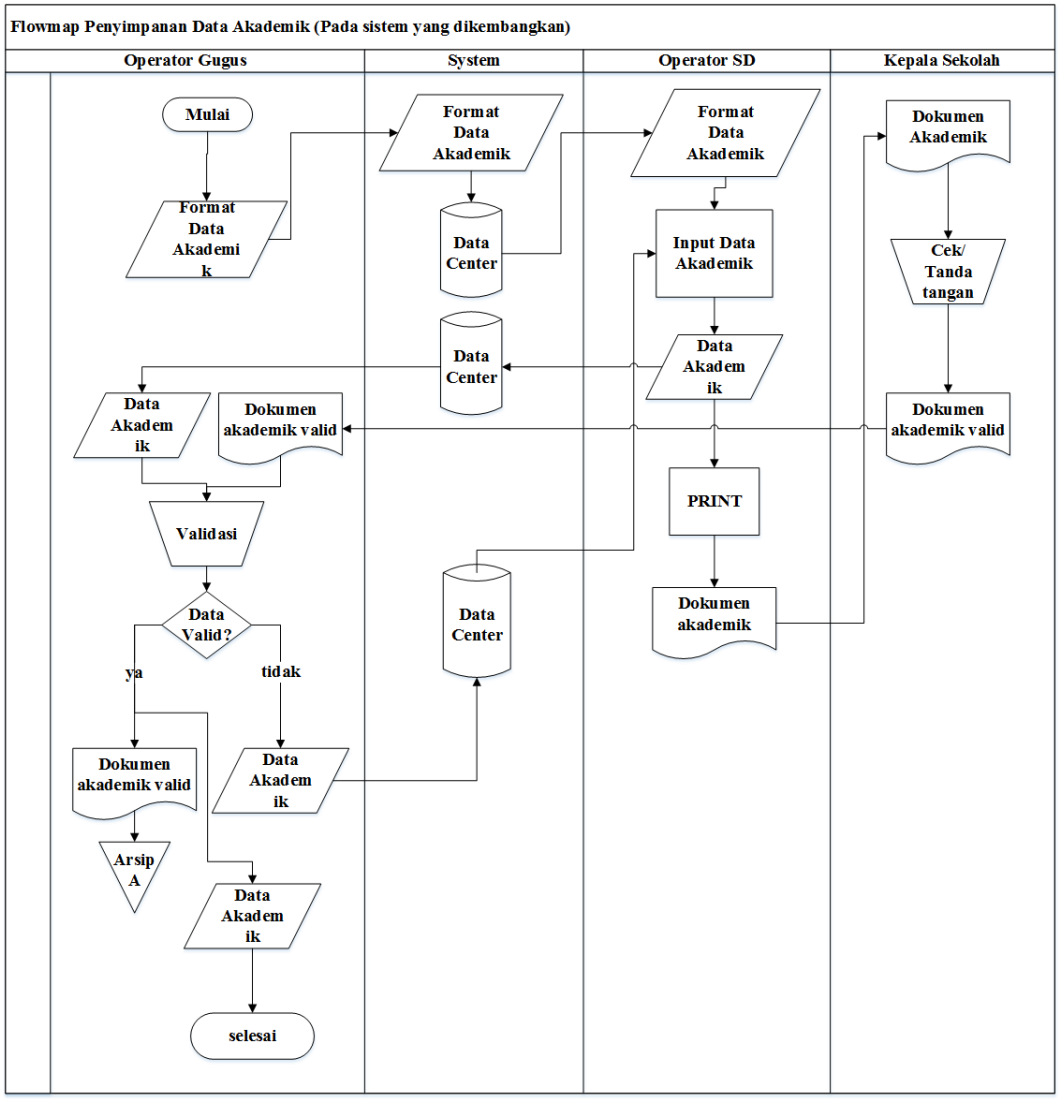
Arsitektur jaringan yang akan dibangun seperti pada gambar 3.12, dimana setiap *user* akan dikelompokan berdasarkan instansi. Setiap *user* yang telah dikelompokan tersebut dapat mengakses d*ata center* akademik Gugus 45 melalui jaringan internet. Namun setiap user yang mengakses data center dengan menggunakan *service* CIFS diharuskan untuk menggunakan jaringan VPN. VPN pada sistem ini berguna untuk menyederhanakan jaringan, sehingga membuat seolah-olah setiap user yang terkoneksikan ke data center menjadi satu segmen atau satu Network ID. Disamping itu, user diberikan hak akses yang berbeda sesuai dengan jabatan seperti pada tabel 3.14. Untuk *file sharing data center* akademik Gugus 45 menggunakan service CIFS, dimana service ini mendukung *file sharing* secara simultan.

3.3.2.2 Uraian Prosedur dalam Sistem yang dirancang

Adapun perbedaan dari Prosedur penyimpanan, pengumpulan , dan pendistribusian data dalam sistem yang dirancang dibandingkan dengan analisis sistem yang berjalan adalah terdapatnya system yang menjadi objek tunggal pertukaran data, yang menjadi penghubung dan pusat penyimpanan data. Dengan keberadaan system tersebut menjadikan ketiga proses yakni, penyimpanan, pengumpulan dan pendistribusian data menjadi lebih pendek dan menjadikan konsumsi waktu lebih efisien dan efektif. Selain itu setiap aktor dapat mengakses data paling terupdate dari *server*.

3.3.2.2.1 Uraian Prosedur Penyimpanan Data

Adapun prosedur penyimpanan data akademik di Gugus Sekolah 45 beserta SD imbas dengan adanya sistem yang akan dibangun.



Gambar 3.13 Flowmap Penyimpanan Data pada Sistem yang dirancang

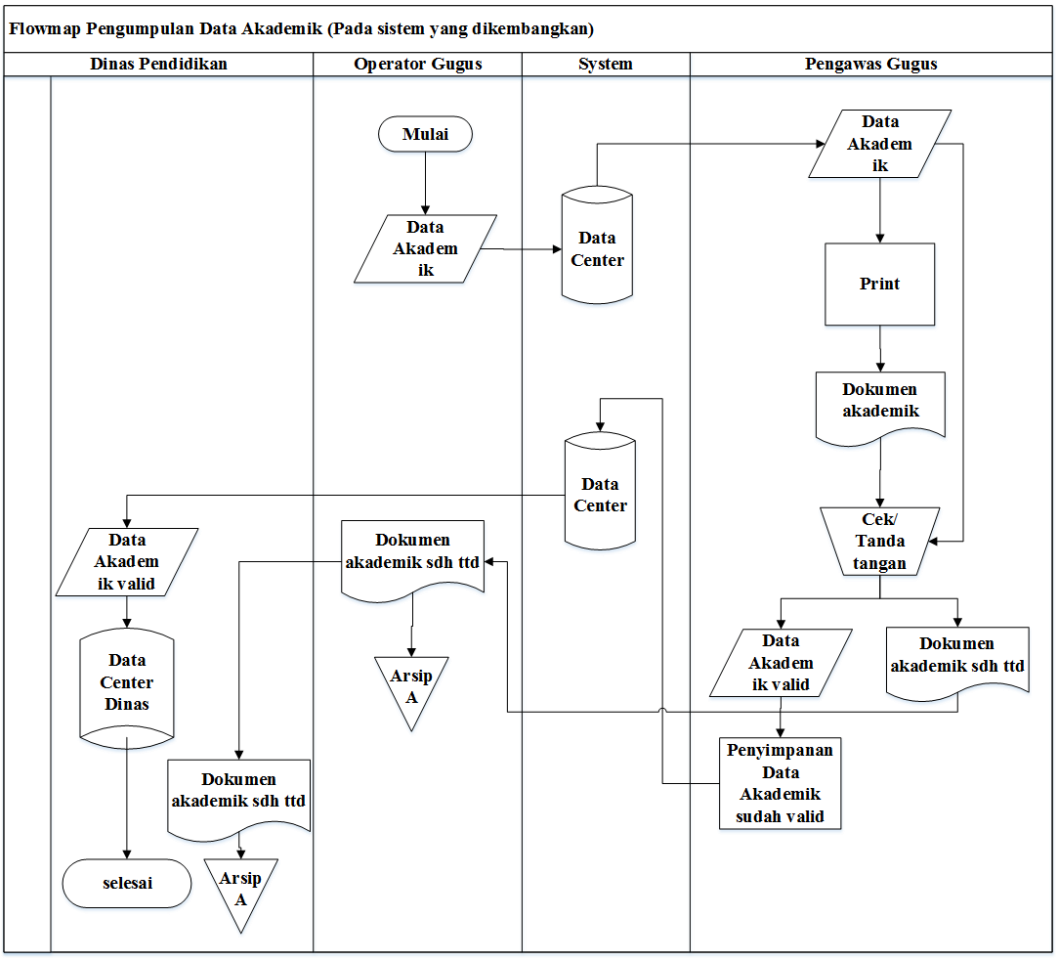
Deskripsi Penyimpanan Data Akademik

Berikut ini adalah Uraian Prosedur Penyimpanan Data dari SD Imbas ke Gugus Sekolah :

1. Dimulai dari Operator Gugus membuat Format Data Akademik yang di butuhkan.
2. Format data akademik tersebut diupload dan disimpan ke *Data Center* Server NAS
3. Operator SD mengambil dan mengunduh Format Data Akademik dari Server NAS
4. Operator SD menginput data akademik yang dibutuhkan ke Format yang telah ada. Lalu terbentuklah Data Akademik
5. Data Akademik kembali di uploadkan ke Server NAS , dan dicetak menjadi dokumen akademik.
6. Dokumen akademik diberikan kepada Kepala Sekolah untuk dilakukan pengecekan dan ditandatangani. Lalu dokumen yang telah valid diserahkan kepada operator gugus.
7. Operator Gugus mengambil data akademik yang telah di upload oleh Operator Sekolah di Server NAS , dan menerima Dokumen Akademik yang sudah valid dari Operator Sekolah
8. Selanjutnya Operator Gugus memvalidasi data akademik dan dokumen akademik tersebut.
9. Jika benar, dokumen akademik diarsipkan, data akademik dibiarkan tersimpan pada *storage*.
10. Jika Salah, Dokumen diarsipkan, data akademik hasil koreksi disimpan di *data center* NAS dan kembali pada prosedur penginputan Oleh Operator Sekolah untuk diperbaiki kembali datanya.
11. Selesai

3.3.2.2.2 Uraian Prosedur Pengumpulan Data

Adapun prosedur pengumpulan data akademik di Gugus Sekolah 45 beserta SD imbas dengan adanya sistem yang akan dibangun.



Gambar 3.14 Flowmap Pengumpulan Data pada Sistem yang dirancang

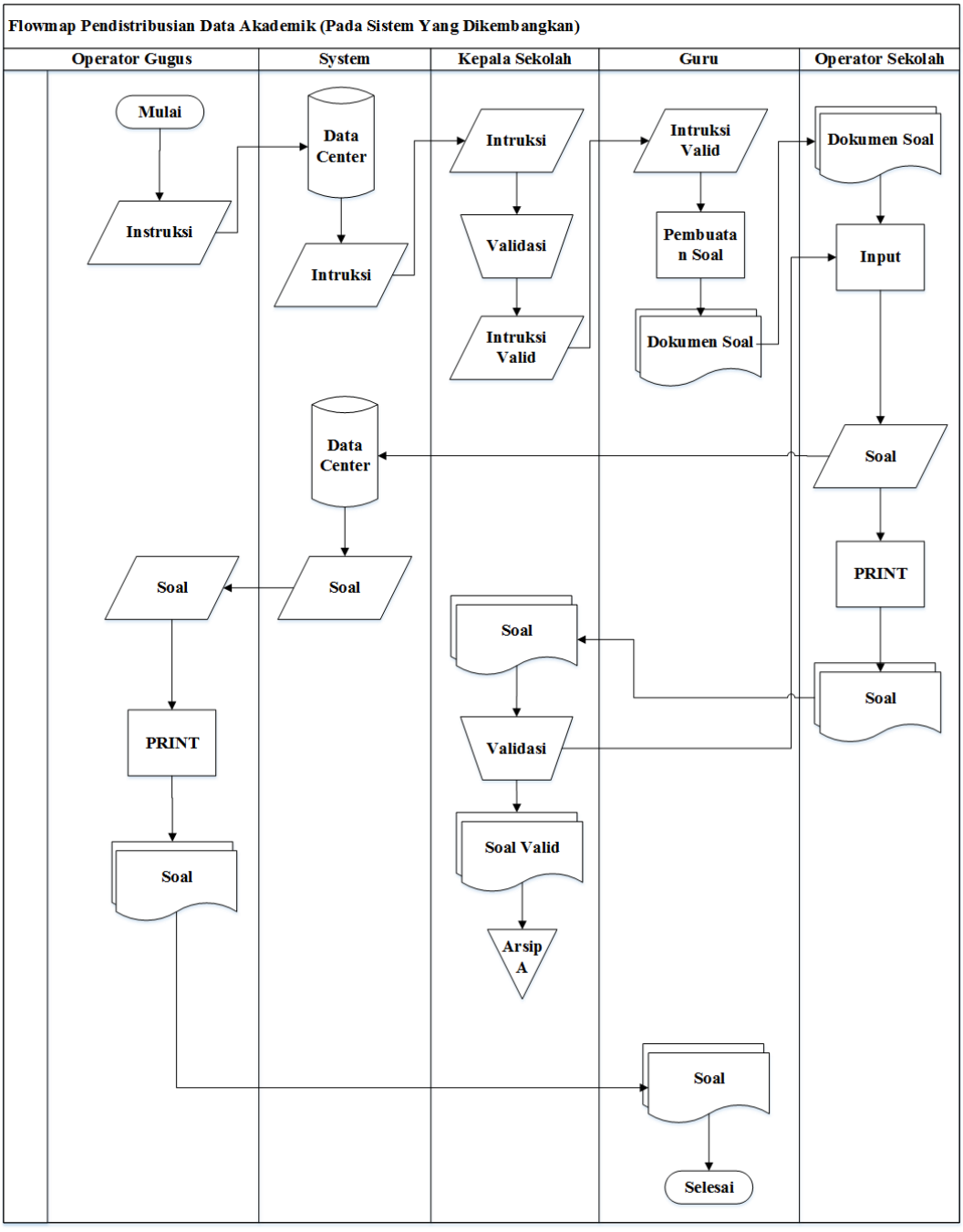
Deskripsi Pengumpulan Data Akademik

Berikut ini adalah Uraian Prosedur Pengumpulan Data dari Gugus ke Dinas Pendidikan :

1. Dimulai dari Operator Gugus menyimpan / mengupload data akademik ke *data center* Server NAS.
2. Lalu Pengawas Gugus mengambil / mengunduh data akademik dari Server NAS.
3. Pengawas gugus mencetak Data Akademik dan menghasilkan dokumen akademik. Lalu pengawas akademik melakukan pengecekan pada data akademik serta menandatangani dokumen akademik.
4. Terbentuklah data akademik yang telah valid dan dokumen akademik yang sudah ditandatangani.
5. Data Akademik yang sudah valid disimpan / diupload ke *data center* Server NAS, sedangkan dokumen akademik yang telah ditandatangani diberikan kepada Operator Gugus.
6. Dokumen Akademik yang sudah ditandatangi diterima oleh operator gugus lalu dibuatlah penggandaan untuk diarsipkan.
7. Dokumen asli yang sudah ditandatangani diberikan kepada Dinas Pendidikan oleh Operator Gugus.
8. Dinas Pendidikan menerima dokumen akademik yang sudah ditandatangani. Lalu dokumen diarsipkan.
9. Dinas Pendidikan mengakses dan mengambil / mengunduh Data Akademik dari *data center* Server FreeNAS.
10. Data akademik yang telah valid disimpan dan *Data Center* Dinas
11. Selesai

3.3.2.2.3 Uraian Prosedur Pendistribusian Data

Adapun prosedur pendistribusian data akademik di Gugus Sekolah 45 beserta SD imbas dengan adanya sistem yang akan dibangun.



Gambar 3.15 Flowmap Pendistribusian Data pada Sistem yang dirancang

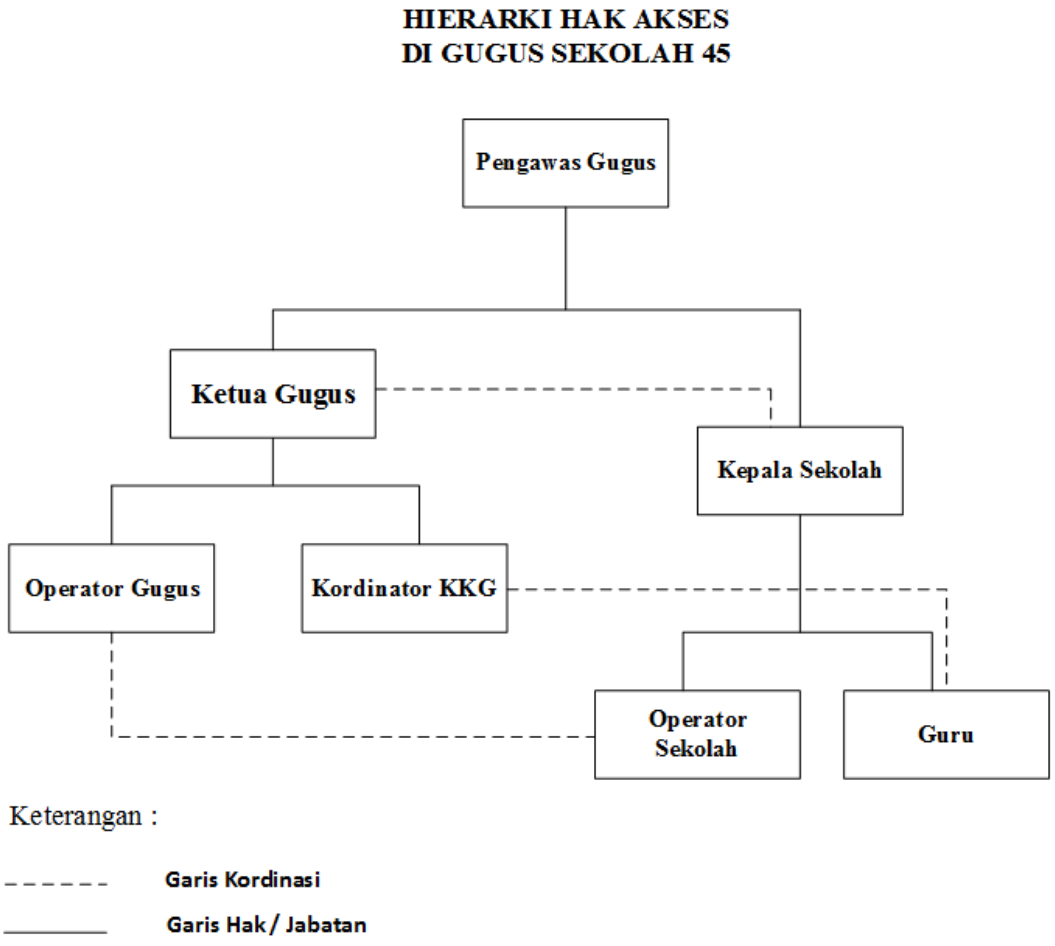
Deskripsi Pendistribusian Data

Berikut ini adalah Uraian Prosedur Pendistribusian Data dari SD Imbas ke Gugus Sekolah :

1. Dimulai dari Operator Gugus mengupload edaran instruksi berupa data kedalam *data center* NAS
2. Lalu Kepala Sekolah dari setiap sekolah mengunduh data akademik yang berisi instruksi dari Server NAS dan melakukan pengecekan tentang isi dari instruksi.
3. Setelah melalui proses pengecekan, maka terbentuklah data instruksi yang telah valid.
4. Instruksi yang telah valid diberikan kepada Guru oleh kepala sekolah untuk di proses (dengan asumsi instruksi berisi pembuatan soal), Kepala Sekolah menunjuk salah seorang guru untuk melakukan pembuatan soal.
5. Lalu guru yang ditunjuk membuat soal secara manual sehingga terbentuk Dokumen Soal
6. Dokumen Soal diberikan kepada Operator Sekolah untuk dilakukan penginputan / diketik pada komputer sehingga terbentuklah data soal-soal.
7. Operator Sekolah mencetak data soal-soal tersebut dan terbentuklah dokumen soal. Data soal-soal tersebut diupload ke Server NAS, sedangkan Dokumen Soal diberikan kepada Kepala Sekolah untuk di Validasi.
8. Kepala Sekolah memvalidasi soal, apabila benar maka Soal diarsipkan, dan apabila salah maka kembali ke prosedur penginputan.
9. Data soal yang telah diupload akan diakses oleh Operator Gugus untuk dicetak sehingga mendapat dokumen soal. Dokumen soal dari setiap sekolah dikumpulkan untuk disebarkan kepada operator sekolah lainnya.
10. Selesai

3.3.2.3 Hierarki Hak Akses

Dalam perancangan sistem yang akan dibangun, tentunya memiliki arsitektur dalam pembagian hak akses berdasarkan jabatan dan tanggungjawab setiap *user* yang terlibat. Berikut ini adalah hierarki hak akses di Gugus Sekolah 45.



Gambar 3.11 Gambaran Sistem Hierarki Hak Akses.

Deskripsi Hierarki Hak Akses

Tabel 3.14 Hak Akses Pengguna pada Sistem yang dirancang

Jabatan	Kewenangan
Pengawas Gugus	Berhak mengakses, monitoring, verifikasi dan validasi seluruh data akademik yang ditangani oleh Gugus Sekolah 45, Selain itu pengawas gugus dapat memberikan instruksi kepada seluruh anggota gugus untuk menyimpan / mengumpulkan / mendistribusikan data.
Ketua Gugus	Berhak mengakses seluruh data akademik yang ditangani oleh Gugus Sekolah 45. Dan juga berhak berkordinasi dengan sekolah dalam yang berkaitan dengan data
Kepala Sekolah	Berhak mengakses seluruh data akademik di sekolahnya masing-masing.
Kordinator KKG	Berhak mengakses data yang dikelola oleh Guru-guru.
Operator Gugus	Berhak mengakses dan mengelola data sekolah dasar dan data akademik yang dikelola di Gugus Sekolah 45 untuk di rekap.
Operator Sekolah	Berhak mengakses dan mengelola data sekolah dasar dan data akademik dari sekolah masing-masing
Guru	-

3.3.3 Konfigurasi Sistem Operasi Server dan *Client*

Sistem operasi merupakan kumpulan perintah-perintah dasar untuk menjalankan dan mengoperasikan komputer. Oleh karena itu, penentuan sistem operasi yang akan digunakan dalam penelitian ini terbagi atas sistem operasi yang berbeda antara *server* dan *client*

3.3.3.1 Sistem Operasi Server

Dalam penelitian ini, sistem operasi yang digunakan oleh *server* adalah FreeNAS (unix). FreeNAS adalah distro unix yang khusus digunakan sebagai sistem operasi NAS (*Network* Attacher *Storage*) berbasis FreeBSD. Biasanya digunakan untuk keperluan share *storage* yaitu sebuah volume/partisi hardisk yangdigunakan bersama-sama oleh beberapa komputer atau *server*.

3.3.3.2 Sistem Operasi *Client*

Sedangkan sistem operasi yang digunakan oleh *client*adalah Windows XP atau Windows 7. Windows tidak hanya satu-satunya *client* yang dapat mengakses *File Server* NAS yang akan dirancang. Namun dikarenakan pada umumnya di Indonesia Windows adalah sistem operasi yang paling umum digunakan, maka hal ini menjadikan Microsoft Windows masuk kedalam persyaratan.

3.3.4 Analisis Perencanaan Kebutuhan Kapasitas Penyimpanan

Adapun hasil analisis kebutuhan kapasitas penyimpanan di Gugus 45, melalui survey dan pengecekan data tahun ajaran 2013 – 2014 dan 2014 – 2015 didapatkan 2 jenis data yang perlu disimpan dalam ruang lingkup Gugus yaitu berupa data tetap dan data tidak tetap. Dibawah ini adalah pengklasifikasian data juga tipe filenya.

3.3.4.1 Jenis data dan Tipe data

1) Data Tetap adalah data yang setiap SD Imbas mengumpulkan ke Gugus, dengan format yang sama, rutin dan membutuhkan kapasitas yang tidak jauh berbeda. Data tersebut terdiri dari :

(1) Laporan bulanan dan tahunan keadaan guru (Biodata, Riwayat Kepangkatan, Gaji Berkala, Mutasi, Keaktifan, Absensi Kehadiran, Tunjangan, Pajak, Surat Penugasan, Inpassing, dan lainnya)
Bentuk data : Dokumen (doc, docx , pdf, xls, xlsx)

(2) Laporan bulanan dan tahunan keadaan siswa (Jumlah siswa, Siswa Miskin, Siswa Berprestasi, Siswa berkebutuhan khusus, Mutasi Siswa, PPDB, Status Siswa).
Bentuk data : Dokumen (.doc, .docx , .pdf, .xls, .xlsx)

(3) Laporan bulanan dan tahunan keadaan sekolah (Sarana dan Prasarana, Dana Bantuan, Status Sekolah, Penilaian Kinerja Guru, Penilaian Kinerja Kepala Sekolah, Penilaian Kinerja Tenaga Kependidikan, Kurikulum, Laporan BOS Kota, Laporan BOS Provinsi, dan lainnya).
Bentuk data : Dokumen (.doc, .docx , .pdf, .xls, .xlsx)

2. Data tidak tetap adalah data yang tidak rutin dikumpulkan, memiliki kapasitas yang berbeda dan tergantung kebutuhan dan kondisi sekolah

(1) Data Soal (Soal latihan ujian, soal ujian kenaikan kelas, soal try out, dll)
Bentuk data : Dokumen (.doc, .docx , .pdf)

(2) Data Scan
- Scan pendidikan terakhir Guru/ Kepala Sekolah/ Tenaga Kependidikan
- Scan Riwayat Sertifikasi
- Scan Surat Penugasan PTK

Bentuk data : Gambar (.jpg, .jpeg, .pdf)

(3) Dokumen lainnya
- Semua Data berkaitan dengan Aplikasi Padamu Negeri
- Modul sosialisasi (Kurikulum, Penggunaan BOS, POS, dan lainnya)
- Surat Sebaran (instruksi, tugas, pengumuman, dan lainnya)

Bentuk data : Dokumen (.pdf, .docx, .doc)

(4) Foto Dokumentasi Kegiatan (Berupa foto bukti dilaksanakannya sebuah kegiatan, biasanya diwakilkan oleh 1 – 2 foto untuk sebuah kegiatan). Bentuk data : Gambar (.jpg, .jpeg, .pdf).

3.3.4.2 Penggunaan Kapasitas Penyimpanan untuk 1 SD Imbas

Tabel 3.15 Rincian Penggunaan Kapasitas Penyimpanan / Tahun

NO	NAMA	JENIS	TAHUN	PENGGUNAAN
1	Laporan Bulanan & Tahunan Keadaan Guru	Dokumen	2013-2014	800 MB – 1 GB
			2014–2015	1 GB – 1,2 GB
2	Laporan Bulanan & Tahunan Keadaan Siswa	Dokumen	2013-2014	50 – 100 MB
			2014-2015	50 – 100 MB
3	Laporan Bulanan & Tahunan Keadaan Sekolah	Dokumen	2013-2014	900 MB - 1 GB
			2014-2015	1 GB – 1,2 GB
4	Data Soal-Soal	Dokumen	2013-2015	1 GB – 2 GB
5	Data Scan	Gambar	2013-2015	1 GB – 3 GB
6	Dokumen Lainnya	Dokumen	2014-2015	400 MB – 800 MB
7	Foto Dokumentasi Kegiatan	Gambar	2013-2015	4 GB – 8 GB

Tabel 3.16 Rincian Penggunaan Kapasitas Penyimpanan Data Tetap / Tahun

NO	NAMA	TAHUN	BATAS MINIMAL	BATAS MAKSIMAL
1	DATA TETAP	2013-2014	1,75 GB	2,1 GB
2	DATA TETAP	2014 - 2015	1,95 GB	2,5 GB
TOTAL			3,7 GB	4, 6 GB
RATA- RATA PERTAHUN			1,85 GB	2,3 GB

Tabel 3.17 Rincian Penggunaan Kapasitas Penyimpanan Data Tidak Tetap

NO	NAMA	TAHUN	BATAS MINIMAL	BATAS MAKSIMAL
1	DATA TIDAK TETAP	2013- 2015	6,4 GB	13,8 GB
TOTAL			6,4 GB	13,8 GB
RATA- RATA PERTAHUN			3,2 GB	6,9 GB

Tabel 3.18 Kebutuhan Minimal Kapasitas Penyimpanan / Tahun

No	NAMA	Batas Maksimal	Jumlah Sekolah	Total	Persentase	Kebutuhan Minimum	Kebutuhan Rekomendasi
1	DATA TETAP	2,3 GB	12	27,6 GB	(Ditambah 50% Cadangan Kapasitas Minimal , dan ditambah 100% Rekomendasi)	41,4 GB	55,2 GB
2	DATA TIDAK TETAP	6,9 GB	12	82,8 GB	(Ditambah 100% Pencadangan Kapasitas 120% Rekomendasi)	165,6 GB	182,6 GB
TOTAL						**207 GB**	**237,8GB**

Dengan detail perhitungan pada tabel-tabel diatas maka didapatkan kebutuhan untuk kapasitas pengadaan *storage* sebesar 207 GB untuk kebutuhan minimum, dan 237,8 GB untuk kebutuhan rekomendasi. Dengan itu maka kapasitas 500 GB dapat memenuhi kebutuhan rekomendasi selama 2 tahun kedepan. Dan akan diadakan evaluasi oleh pihak Gugus tentang kebutuhan kapasitas data setelah 2 tahun ke depan.