

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN *CLOUD STORAGE* TERPADU UNTUK
MANAJEMEN ARSIP DIGITAL DI SMKN 6 JAKARTA
MENGUNAKAN TRUENAS DAN NEXTCLOUD DENGAN
METODE NDLC**



Intelligentia - Dignitas

MOH. IBNU SALAM SYAIFURROHMAN

1512622068

PROGRAM STUDI

PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKAN DAN KOMPUTER

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2026

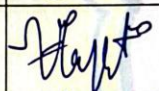
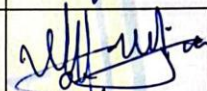
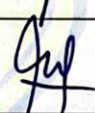
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

BENTUK: SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Moh. Ibnu Salam Syaifurrohman
 NIM : 1512622068
 Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer / Teknik
 Judul Penelitian : Rancang Bangun *Cloud storage* Terpadu untuk
 Manajemen Arsip Digital di SMKN 6 Jakarta
 Menggunakan TrueNAS dan Nextcloud dengan Metode
 NDLC

ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan **Lulus / Tidak Lulus** * Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 6 Juli 2026

Tim Penguji,

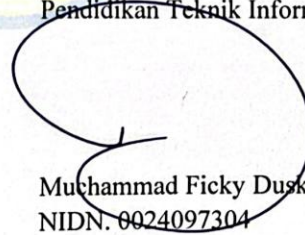
Ketua Penguji	Diat Nurhidayat, S.Pd, M.TI NIDN. 0019088303	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	Via Tuhamah Fauziastuti, S. Si, M.Ed. NIDN. 0010019110	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	Fitrah Izul Falaq, M.Pd. NIDN. 0729019801	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	Muhammad Ficky Duskarnaen, M.Sc. NIDN. 0024097304	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	Nur Elah, S.Kom., M.T., CSA. NUPTK. 2736769670230442	

Mengetahui,
 Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati,
 S.Si., Apt., M.Si.
 NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi
 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer



Muhammad Ficky Duskarnaen, M.Sc
 NIDN. 0024097304

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas tercantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta

Jakarta, 30 Juni 2026

Penulis,



Moh. Ibnu Salam Syaifurrohman



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini,

saya: Nama : Moh. Ibnu Salam Syaifurrohman.....

NIM : 15126222068.....

Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer.....

Alamat email : mohamadibnu210@gmail.com.....

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Rancang Bangun Cloud storage Terpadu untuk Manajemen Arsip Digital di SMKN 6 Jakarta Menggunakan TrueNAS dan Nextcloud dengan Metode NDLC

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 11 Agustus 2026

(Moh. Ibnu Salam Syaifurrohman)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat, kasih, dan kehendak-Nya skripsi yang berjudul “Rancang Bangun *Cloud Storage* Terpadu untuk Manajemen Arsip Digital Di SMKN 6 Jakarta Menggunakan TrueNAS dan Nextcloud Dengan Metode NDLC” ini dapat diselesaikan. Dalam setiap keterbatasan yang dimiliki penulis, penulis diingatkan bahwa tidak semua hal dapat dijalani dengan kekuatan sendiri, ada tangan-Nya yang berkerja dalam sunyi. Penyelesaian karya ini bukanlah proses yang singkat. Dalam setiap langkah, penulis belajar bahwa waktu tidak hanya membawa seseorang menuju akhir, tetapi juga membentuk ketekunan, kesabaran dan pengertian. Pada akhirnya, skripsi ini menjadi bukti bahwa di balik segala keterbatasan, selalu ada penyertaan-Nya yang menuntun penulis hingga sampai di titik ini.

Jika hidup adalah perjalanan yang bergerak bersama waktu, maka penyusunan skripsi ini merupakan salah satu bab di dalamnya. Dari perjalanan itu, penulis belajar bahwa waktu bukan sekadar rangkaian hari yang berlalu, melainkan ruang untuk bertumbuh, memahami, dan menerima bahwa setiap proses memiliki maknanya sendiri.

Di tengah perjalanan tersebut, penulis juga menyadari bahwa tidak ada pertemuan yang benar-benar kebetulan. Ada orang-orang yang hadir di persimpangan waktu penulis, mereka telah hadir, membawa doa, dukungan, arahan, dan pelajaran yang tidak ternilai. Entah kita pernah dipertemukan sebagai guru dan siswa, sebagai orang tua dan anak, sebagai sahabat yang berbagi tawa, atau sebagai dua insan yang sempat saling menyimpan asa bersama?!?! atau mungkin kita hanya sekedar berpapasan di ujung peron kereta yang penuh hiruk pikuk, dipenuhi para pejuang kota metropolitan yang sangat terburu-buru, tanpa sempat saling mengenal satu sama lain, namun setiap pertemuan selalu meninggalkan makna tersendiri. Teruntuk setiap orang yang pernah hadir dalam perjalanan penulis, terima kasih karena Tuhan telah mempertemukan kita pada waktu yang tepat.

Dengan penuh rasa syukur, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu, ayah, kakak, dan semua keluarga terkasih, yang tanpa lelah memberikan dukungan, doa, kasih sayang, pengorbanan, dan air mata yang menjadi kekuatan utama penulis selama menempuh perkuliahan.
2. Bapak Muchamad Ficky Duskarnaen, M. Sc. dan Ibu Nur elah, S,Kom., MT, CSA selaku dosen pembimbing, atas arahan, bimbingan, dan kesabaran yang sangat berarti dalam membantu penulis menyelesaikan setiap tahap penelitian ini.
3. Bapak dan Ibu seluruh dosen PTIK UNJ, yang telah mendidik, membimbing, dan memberikan banyak pengalaman berharga selama masa perkuliahan.
4. Bapak Purnama Hadi dan seluruh pihak SMKN 6 Jakarta, atas dukungan, kesempatan, dan kepercayaan yang diberikan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
5. Seluruh teman penulis selama berkuliah, yang terlalu banyak jika penulis sebutkan namanya satu persatu, yang telah menemani perjalanan ini dengan tawa, cerita, kebersamaan, dan semangat yang membuat masa perkuliahan menjadi lebih bermakna.

Pada akhirnya, skripsi ini bukan hanya tentang perancangan dan implementasi sistem *private cloud storage*, tetapi juga tentang perjalanan panjang yang mempertemukan penulis dengan banyak pengalaman, pelajaran, dan orang-orang baik yang hadir pada waktu yang tepat. Setiap dukungan, perhatian, dan kepercayaan yang diberikan menjadi bagian penting dari terselesaikannya karya ini.

Penulis menyadari penuh keterbatasan penulis bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan dan kebermanfaatan karya ini bagi penulis maupun pembaca.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sedikitnya manfaat, baik sebagai referensi akademik maupun sebagai kontribusi sederhana dalam pengembangan teknologi penyimpanan berbasis *private cloud*. Dan semoga setiap pertemuan yang

pernah terjadi dalam perjalanan ini menjadi bagian dari takdir baik yang selalu dikenang.

Karena pada akhirnya, Tuhan adalah penulis cerita terbaik, sedangkan kita hanyalah pengembara yang berjalan dari satu bab ke bab berikutnya, sambil belajar memahami makna dari setiap waktu yang diberikan.

Jakarta, 30 Juni 2026
Penulis,



Moh. Ibnu Salam Syaifurrohman



ABSTRAK

Moh. Ibnu Salam Syaifurrohman. *Rancang Bangun Cloud Storage Terpadu untuk Manajemen Arsip Digital Di SMKN 6 Jakarta Menggunakan TrueNAS dan Nextcloud Dengan Metode NDLC.* Skripsi. Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2026

Pengelolaan arsip digital di SMKN 6 Jakarta masih terkendala karena dokumen tersimpan di berbagai media sehingga menyulitkan pencarian, pengelolaan, dan distribusi data. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem *cloud storage* terpadu sebagai media penyimpanan terpusat untuk arsip digital sekolah. Sistem dikembangkan menggunakan TrueNAS SCALE sebagai platform penyimpanan dan Nextcloud sebagai layanan *cloud storage* berbasis web dengan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC). Implementasi sistem dilakukan pada *server* lokal dengan konfigurasi RAIDZ1 untuk meningkatkan keandalan penyimpanan serta Cloudflare Tunnel untuk mendukung akses dari luar jaringan sekolah. Pengujian dilakukan menggunakan *Blackbox Testing*, pengukuran *Quality of Service* (QoS) jaringan melalui iPerf3 dan ping, pengujian performa *storage* menggunakan *Flexible I/O Tester* (FIO), serta pengujian waktu transfer *file*. Pengujian QoS menghasilkan *throughput* rata-rata 95,86 Mbps, *delay* 22 ms, dan *packet loss* 0% yang termasuk kategori sangat baik berdasarkan standar TIPHON. Pengujian *storage* menunjukkan *bandwidth write* sebesar 287 MB/s dan *bandwidth read* sebesar 384 MB/s, sedangkan pengujian transfer *file* menunjukkan sistem mampu menangani proses *upload* dan *download file* hingga ukuran 1 GB tanpa kehilangan data. Berdasarkan hasil tersebut, sistem *cloud storage* yang dibangun dinilai berhasil memenuhi kebutuhan penyimpanan dan pengelolaan arsip digital di SMKN 6 Jakarta.

Kata Kunci: Arsip Digital, *Cloud Storage*, Nextcloud, NDLC, TrueNAS, *Quality of Service*.

ABSTRACT

Moh. Ibnu Salam Syaifurrohman. *Design and Development of an Integrated Cloud Storage System for Digital Archive Management at SMKN 6 Jakarta Using TrueNAS and Nextcloud with the NDLC Method. Undergraduate Thesis. Department of Informatics and Computer Engineering Education, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Jakarta, 2026.*

Digital archive Management at SMKN 6 Jakarta faces challenges because documents are stored across various media, making data retrieval, Management, and distribution difficult. This study aimed to design and develop an integrated cloud storage system as a centralized storage solution for the school's digital archives. The system was developed using TrueNAS SCALE as the storage platform and Nextcloud as a web-based cloud storage service by applying the Network Development Life Cycle (NDLC) method. The Implementation was carried out on a local server using a RAIDZ1 configuration to improve storage reliability and Cloudflare Tunnel to enable access from outside the school Network. System evaluation was conducted through Blackbox Testing, Quality of Service (QoS) measurements using iPerf3 and ping, storage Performance Testing using Flexible I/O Tester (FIO), and file transfer time testing. QoS testing produced an average throughput of 95.86 Mbps, a delay of 22 ms, and 0% packet loss, which were categorized as excellent according to the TIPHON standard. Storage Performance Testing showed a write bandwidth of 287 MB/s and a read bandwidth of 384 MB/s, while file transfer testing demonstrated that the system was capable of handling file uploads and downloads of up to 1 GB without data loss. Based on these results, the developed cloud storage system successfully fulfilled the requirements for digital archive storage and Management at SMKN 6 Jakarta.

Keywords: *Cloud Storage, Digital Archives, NDLC, Nextcloud, TrueNAS, Quality of Service.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah	6
1.4 Rumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
1.6 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Kerangka Teoritis	8
2.1.1 Arsip Digital.....	8
2.1.2 Manajemen Arsip Digital	11
2.1.3 Komputasi Awan	13
2.1.4 <i>Cloud storage</i>	15
2.1.5 <i>Network Attached Storage (NAS)</i>	16
2.1.6 TrueNAS	17
2.1.7 Nextcloud	18
2.1.8 Iperf3	19

2.1.9	<i>Flexible I/O Tester (FIO)</i>	19
2.1.10	SMK Negeri 6 Jakarta.....	20
2.1.11	<i>Network Development Life Cycle (NDLC)</i>	20
2.1.12	Metode Pengujian.....	23
2.1.13	TIPHON	24
2.1.14	Parameter <i>Quality of Service (QoS)</i>	24
2.1.15	<i>Domain Name System (DNS)</i>	26
2.1.16	<i>Network Tunneling</i>	27
2.1.17	<i>Reverse Proxy</i>	28
2.1.18	<i>Cloudflare Tunnel</i>	29
2.2	Penelitian Relevan.....	30
2.3	Kerangka Berpikir.....	44
BAB III METODE PENELITIAN.....		46
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	46
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	46
3.2.1	Alat Penelitian.....	46
3.2.2	Bahan Penelitian.....	47
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	48
3.4	Metode Penelitian.....	49
3.4.1	Metode Pengumpulan Data.....	50
3.4.2	Metode Pengembangan Sistem	51
3.5	Skenario Pengujian dan Teknik Analisis Data	58
3.5.1	Skenario <i>Blackbox Testing</i>	58
3.5.2	Skenario <i>Performance Test</i>	61
3.5.3	Teknik Analisis Data <i>Blackbox Testing</i>	63
3.5.4	Teknik Analisis Data <i>Performance Testing</i>	64

BAB IV Hasil dan Pembahasan	65
4.1 Deskripsi Sistem yang Dikembangkan	65
4.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	66
4.1.2 Topologi dan Konfigurasi Jaringan.....	67
4.2 Hasil Penelitian	68
4.2.1 Tahap <i>Analysis</i>	69
4.2.2 Tahap <i>Design</i>	70
4.2.3 Tahap <i>Simulation/prototype</i>	73
4.2.4 Tahap <i>Implementation</i>	73
4.2.5 Tahap <i>Monitoring</i>	81
4.2.6 Tahap <i>Management</i>	83
4.3 Pengujian Sistem yang Dikembangkan.....	84
4.3.1 Lingkungan Pengujian	84
4.3.2 Blackbox Testing.....	86
4.3.3 <i>Performance Test</i>	88
4.4 Pembahasan.....	97
4.4.1 Pembahasan Blackbox Testing.....	98
4.4.2 Pembahasan Kualitas Jaringan.....	100
4.4.3 Pembahasan Performa <i>Storage</i> (FIO)	102
4.4.4 Pembahasan Waktu Transfer <i>File</i>	103
4.4.5 Keterkaitan Antar Hasil Pengujian Performa	104
4.5 Pembatasan Penelitian.....	106
BAB V Penutup.....	108
5.1 Kesimpulan	108
5.2 Saran.....	109
Daftar Pustaka	111

Lampiran	114
Daftar Riwayat Hidup	125



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori nilai Throghput berdasarkan Standar TIPHON.....	25
Tabel 2. 2 Kategori nilai <i>Delay</i> berdasarkan Standar TIPHON	25
Tabel 2. 3 Kategori nilai <i>Packet loss</i> berdasarkan Standar TIPHON.....	26
Tabel 2. 4 Tabel Penelitian Relevan	36
Tabel 3.1. Daftar Perangkat Keras Penelitian	46
Tabel 3.2. Daftar Perangkat Lunak Penelitian	47
Tabel 3.3. Daftar Bahan Penelitian	47
Tabel 3.4. Estimasi Penyimpanan Pengguna.....	54
Tabel 3.5. Pengaturan Hak Akses Pengguna	55
Tabel 3.6. Spesifikasi Lingkungan Simulasi	56
Tabel 3.7. Skenario Pengujian <i>Blackbox</i>	59
Tabel 3. 8 Parameter Pengujian FIO	62
Tabel 3.9. Skenario Pengujian <i>Upload</i> dan <i>Download</i>	62
Tabel 4.1 Tabel spesifikasi perangkat keras dan lunak dari sistem yang dikembangkan	66
Tabel 4. 2 Tabel kebutuhan fungsional.....	70
Tabel 4. 3 Spesifikasi perangkat <i>server</i> yang diuji	84
Tabel 4. 4 Spesifikasi perangkat <i>client</i> selama pengujian.....	85
Tabel 4. 5 Hasil skenario blackbox testing.....	86
Tabel 4. 6 Konfigurasi pengujian iPerf3	89
Tabel 4. 7 Ringkasan hasil pengujian iPerf3	91
Tabel 4. 8 Hasil rata-rata <i>delay</i>	93
Tabel 4. 9 Catatan waktu hasil skenario pengujian <i>upload</i> dan <i>download</i>	97
Tabel 4. 10 Ringkasan data hasil pengujian kualitas jaringan	101
Tabel 4. 11 Kategori nilai rata-rata hasil pengujian terhadap standar TIPHON .	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode Pengembangan Sistem <i>Network Development Life Cycle</i> (NDLC)	21
Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir	45
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.....	49
Gambar 3.2. Topologi Jaringan SMK Negeri 6 Jakarta sebelum Implementasi ...	52
Gambar 3.3. Diagram Estimasi Ukuran Penyimpanan	55
Gambar 4. 1 <i>Dashboard</i> TrueNAS SCALE yang berhasil dikembangkan	66
Gambar 4. 2 Topologi Jaringan lingkungan <i>server</i> SMKN 6 Jakarta	67
Gambar 4. 3 Topologi Infrastruktur Layanan.....	68
Gambar 4. 4 Struktur penyimpanan dan <i>datasets</i>	71
Gambar 4. 5 Inisiasi awal proses instalasi TrueNAS	74
Gambar 4. 6 TrueNAS berhasil berjalan normal.....	75
Gambar 4. 7 <i>Storage Pool Summary</i>	76
Gambar 4. 8 <i>Storage pool dashboard</i>	76
Gambar 4. 9 Penambahan <i>dataset</i>	77
Gambar 4. 10 Pengaturan hak akses <i>dataset</i>	78
Gambar 4. 11 <i>Dataset</i> yang telah dibuat	78
Gambar 4. 12 Status <i>Apps</i> Nextcloud berjalan dengan normal.....	79
Gambar 4. 13 Konfigurasi trusted domain pada Nextcloud.....	80
Gambar 4. 14 <i>Login page</i> dari layanan Nextcloud	81
Gambar 4. 15 Aktivitas CPU <i>server</i>	82
Gambar 4. 16 <i>Monitoring</i> penggunaan memori pada <i>server</i>	82
Gambar 4. 17 Aktivitas <i>disk</i> pada <i>server</i>	83
Gambar 4. 18 Hasil percobaan pertama pengujian iperf3.....	90
Gambar 4. 19 Hasil percobaan kedua pengujian iperf3	90
Gambar 4. 20 Hasil percobaan ketiga pengujian iperf3	90
Gambar 4. 21 Hasil pengujian paket ICMP ke <i>server</i>	92
Gambar 4. 22 Hasil pengujian <i>sequential write</i>	95
Gambar 4. 23 Hasil pengujian <i>sequential read</i>	95