

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam perkembangan teknologi informasi saat ini, kebutuhan akan solusi penyimpanan data yang efisien dan terjangkau semakin meningkat. Perangkat seperti *Network Attached Storage (NAS)* memberikan solusi penyimpanan data yang terjangkau dan efisien bagi pengguna dengan sumber daya terbatas. Di sisi lain, dunia menghadapi tantangan serius terkait limbah elektronik. Laporan *Global E-Waste Monitor 2020* oleh PBB menyatakan bahwa jumlah sampah elektronik mencapai 53 juta ton pada 2019 dan diprediksi akan meningkat [1]. Indonesia sendiri berkontribusi terhadap masalah ini dengan volume sampah elektronik yang diperkirakan mencapai 2 juta ton pada 2021 [2]. Hal ini memberikan kesempatan untuk memanfaatkan perangkat elektronik bekas seperti *Set-Top Box (STB)* menjadi sebuah *NAS* untuk menawarkan solusi penyimpanan data yang terjangkau sekaligus membantu mengurangi dampak limbah elektronik.

Pemerintah dan penyelenggara multipleksing (operator siaran TV digital) melaksanakan pengadaan dan distribusi *STB* bagi rumah tangga miskin secara bertahap. Hingga awal 2022, pemerintah telah menyiapkan 1 juta unit *STB*, sedangkan penyelenggara multipleksing berkomitmen menyediakan tambahan 4.177.760 unit *STB*. [3] Akan tetapi banyak rumah telah mengganti *STB* mereka dengan perangkat *Smart TV*. Sebagai hasilnya, banyak *STB* bekas telah ditinggalkan, dan mereka dapat ditemukan di berbagai tempat, termasuk di pasar, toko-toko elektronik bekas, dan situs jual-beli online. Meskipun distribusi *STB* oleh pemerintah dan penyelenggara multipleksing sudah berjalan dengan baik, perubahan pasar dan preferensi konsumen telah menciptakan ekosistem baru untuk *STB* bekas. Hal tersebut dapat membuka peluang bagi masyarakat untuk memanfaatkannya, misalnya sebagai *NAS* seperti apa yang akan dilakukan pada penelitian ini.

Saat ini, telah tersedia platform *open source* seperti CasaOS yang populer digunakan untuk mengubah berbagai perangkat keras menjadi *NAS* fungsional. Platform ini mengandalkan arsitektur berbasis Docker untuk mengelola aplikasi dan layanan di dalamnya [4]. Meskipun arsitektur tersebut mampu memberikan fleksibilitas yang tinggi, penggunaan Docker ini menyebabkan beban tambahan pada kinerja sistem, terutama pada perangkat keras dengan sumber daya terbatas seperti *STB*. Keterbatasan inilah yang menjadi peluang penelitian untuk mengembangkan solusi alternatif, yaitu sebuah aplikasi *NAS* berbasis website yang dirancang khusus agar berjalan lebih ringan dan efisien karena tidak lagi menggunakan arsitektur berbasis Docker.

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas, penelitian ini berfokus pada perancangan, pembangunan, dan pengujian sebuah aplikasi *NAS* berbasis web menggunakan bahasa pemrograman *PHP*. Aplikasi ini dirancang untuk berjalan secara efisien pada *STB* yang telah dimodifikasi sistem operasinya menjadi *Armbian (Arm Debian)*. Salah satu fokus utama dalam optimasi kinerja adalah implementasi dan analisis metode *chunked file upload* untuk memaksimalkan *throughput* dan kemampuan pada perangkat dengan keterbatasan memori dan daya proses. Penelitian ini akan memberikan bukti teknis mengenai kelayakan *STB* bekas sebagai platform *NAS* yang fungsional dan mengklasifikasikannya dalam kategori *NAS* yang sesuai.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan adalah bagaimana cara mengembangkan aplikasi *NAS* berbasis web yang ringan dan fungsional menggunakan *PHP* untuk dijalankan pada perangkat *STB* bekas dengan optimasi unggahan data untuk memaksimalkan *throughput*, serta memvalidasi kelayakan dan efektivitas implementasi sistem di lingkungan nyata?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membangun sebuah aplikasi *NAS* berbasis web menggunakan *PHP* sebagai solusi alternatif yang ringan.
2. Menganalisis dan menentukan ukuran *chunk* yang optimal untuk mencapai *throughput* tertinggi saat mengunggah *file* pada *STB*.
3. Memberikan bukti kinerja yang terukur berdasarkan *throughput*, penggunaan *CPU*, *RAM*, dan konsumsi daya untuk memvalidasi kelayakan *STB* sebagai perangkat *NAS*.
4. Mengklasifikasikan perangkat *NAS* yang dikembangkan ke dalam kategori yang tepat berdasarkan hasil analisis kinerja.
5. Memvalidasi kelayakan serta efektivitas implementasi sistem *NAS* berbasis *STB* bekas yang telah diklasifikasikan, di lingkungan nyata.

1.4. Batasan dan Asumsi Penelitian

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. *STB* bekas pada penelitian ini dalam kondisi yang masih dalam kondisi layak pakai.
2. Aplikasi *NAS* yang diuji adalah aplikasi yang dikembangkan menggunakan *PHP*.
3. Pengujian kinerja jaringan difokuskan pada lingkungan jaringan lokal dengan koneksi kabel Ethernet untuk mengurangi pengaruh faktor eksternal.
4. Penyimpanan data eksternal menggunakan *hard drive* yang terhubung melalui port USB 3.0.

1.5. Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat penelitian dari penelitian ini:

1. Memberikan kontribusi terhadap upaya pengurangan limbah elektronik dan mempromosikan praktik keberlanjutan dalam pemanfaatan perangkat elektronik.
2. Dapat menjadi panduan dalam menentukan ukuran *chunk* yang optimal untuk proses unggah *file* pada perangkat dengan sumber daya terbatas, sehingga meningkatkan *throughput* dan efisiensi transfer data.
3. Memberikan bukti terukur mengenai kinerja *STB* dalam operasi *file* seperti membaca, menulis, mengunggah, dan mengunduh serta efisiensi sumber daya *CPU*, *RAM*, dan konsumsi daya, untuk memvalidasi kelayakan perangkat ini sebagai solusi *NAS*.
4. Memberikan dasar untuk penelitian dan pengembangan lebih lanjut dalam optimalisasi sistem penyimpanan data pada perangkat dengan sumber daya terbatas dan mendorong eksplorasi arsitektur perangkat lunak yang lebih ringan.

1.6. Sistematika Penulisan

Bagian ini menguraikan struktur penulisan laporan tugas akhir, mulai dari latar belakang masalah hingga kesimpulan dan saran, serta memaparkan setiap tahapan penelitian secara sistematis.

1.6.1. Studi Literatur

Penelitian ini diawali dengan studi literatur untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi relevan dari penelitian sebelumnya serta dasar teori yang mendukung perancangan dan implementasi *NAS* menggunakan *STB*. Tahap ini mencakup peninjauan publikasi mengenai pemanfaatan kembali *STB* dan algoritma *chunking*, khususnya *fixed-size chunking*, untuk memahami kelemahan dan keunggulan masing-masing metode.

1.6.2. Perancangan Sistem dan Jaringan

Pada tahap ini, dilakukan perancangan solusi *NAS* yang memanfaatkan kembali *STB*. Ini meliputi perancangan topologi jaringan untuk menghubungkan berbagai perangkat melalui Ethernet dan nirkabel, serta perancangan aplikasi *NAS* berbasis web menggunakan *PHP* yang dirancang lebih ringan dan efisien.

1.6.3. Persiapan Alat dan Bahan

Tahap ini mencakup identifikasi dan persiapan semua perangkat keras seperti komputer klien, *STB*, *hard drive* eksternal, router, kabel Ethernet, dan kartu SD dan perangkat lunak seperti *Linux Armbian*, *PuTTY*, *Rufus*, *PHP*, *Apache*, *Wireshark*, dan *Iperf3* yang akan digunakan dalam penelitian.

1.6.4. Perancangan dan Konfigurasi Perangkat

Pada tahap ini, perangkat keras dan lunak yang telah disiapkan diintegrasikan. Langkah-langkahnya meliputi modifikasi *STB*, instalasi sistem operasi *Armbian Linux*, pengaturan *web server Apache*, dan *cloning* repositori aplikasi *NAS* yang dikembangkan.

1.6.5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dalam tiga tahapan utama yaitu pengumpulan data kinerja dasar jaringan meliputi *throughput* dan karakteristik TCP window size, pengumpulan data optimasi ukuran *chunk* untuk mengidentifikasi ukuran *chunk* optimal, dan pengumpulan data kinerja sistem keseluruhan seperti menguji operasi baca, tulis, unggah, dan unduh *file*, serta konsumsi daya.

1.6.6. Evaluasi Hasil

Setelah data terkumpul, tahap ini berfokus pada analisis dan interpretasi hasil pengujian untuk memvalidasi kinerja sistem *NAS* yang dibangun. Evaluasi mencakup analisis *throughput*, efisiensi unggahan data, penggunaan sumber daya komputasi, dan efisiensi energi.

1.6.7. Kesimpulan dan Saran

Bagian ini merangkum semua temuan penting dari penelitian, memaparkan kelebihan dan kekurangan pendekatan yang diusulkan. Selain itu, diberikan saran untuk penelitian di masa depan guna mengatasi keterbatasan yang ditemukan dan mengembangkan sistem lebih lanjut.

1.6.8. Pembuatan Laporan Akhir

Tahap terakhir adalah penyusunan laporan akhir yang mendokumentasikan seluruh proses penelitian, hasil yang diperoleh, serta analisis dan kesimpulan. Laporan ini akan disusun sesuai struktur yang ditetapkan dan direvisi untuk memastikan kualitas penulisan.

1.6.9. Jadwal Kegiatan

Berikut adalah jadwal kegiatan yang dilakukan pada penelitian ini:

Tabel 1.1 Jadwal Kegiatan.

No	Kegiatan	2024					2025				
		3	4	5	6	12	1	2	3	4	5
PERSIAPAN											
1	Penetapan Dosen Pembimbing dan Panduan										

No	Kegiatan	2024					2025				
		3	4	5	6	12	1	2	3	4	5
	Tugas Akhir										
2	Studi Literatur										
3	Pembuatan State of the Art										
4	Konsultasi Judul dan Proposal Tugas Akhir										
5	Pembuatan Proposal Tugas Akhir										
6	Seminar Proposal Tugas Akhir										
7	Perbaikan Target Proposal Tugas Akhir										
PELAKSANAAN											
1	Perancangan Sistem										
2	Implementasi Sistem										
3	Evaluasi Sistem										
4	Analisa Sistem										
AKHIR											
1	Konsultasi Hasil Tugas Akhir dan										

No	Kegiatan	2024					2025				
		3	4	5	6	12	1	2	3	4	5
	Penyusunan Laporan										