

Komparasi Metode Akses Data Sekuensial dan Logaritmik berdasarkan Validitas Skenario Pengarsipan

Comparison of Sequential and Logarithmic Data Access Methods based on Archiving Scenarios Validity

¹Evan Averill Andika*, ²Bambang Agus Herlambang, ³Nur Latifah Dwi Mutiara Sari
^{1,2,3}Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang
^{1,2,3}Jl. Lontar No.24, Karangtempel, Kec. Semarang Tim., Kota Semarang, Jawa Tengah 50232, Indonesia

*e-mail: evanandika874@gmail.com

(received: 22 July 2026, revised: 13 August 2026, accepted: 14 August 2026)

Abstrak

Pertumbuhan volume dokumen nasabah pada perusahaan pembiayaan menimbulkan tantangan dalam proses pencarian arsip apabila metode yang terbukti kurang selaras terhadap eskalasi volume data. Studi ini bertujuan membandingkan metode Linear Search serta Binary Search di dalam platform informasi pengarsipan dokumen nasabah PT Multindo Auto Finance berbasis web. Metode yang digunakan adalah analisis komparatif eksperimental (experimental comparative analysis), yaitu pengujian empiris terhadap kedua algoritma dalam kondisi dan dataset yang identik. Dataset terdiri atas 4.996 dokumen nasabah dengan dua skenario pengujian: pencarian data yang tersedia dan pencarian data yang tidak tersedia dalam sistem. Parameter utama yang diukur adalah waktu eksekusi dalam satuan milidetik (ms). Hasil pengujian menunjukkan Binary Search unggul pada kedua skenario dengan waktu eksekusi 0,01 ms, sedangkan Linear Search membutuhkan 0,09 ms saat data ditemukan dan 0,23 ms saat data tidak ditemukan. Meskipun demikian, Binary Search mensyaratkan data dalam kondisi terurut sehingga kurang optimal untuk sistem dengan data yang bersifat dinamis. Penelitian ini menyimpulkan bahwa Binary Search direkomendasikan untuk sistem dengan data statis bervolume besar, sedangkan Linear Search lebih sesuai untuk sistem dengan karakteristik data dinamis yang terus berkembang.

Kata kunci: *binary search, experimental comparative analysis, sistem pengarsipan, linear search, algoritma pencarian.*

Abstract

The growing volume of customer documents in financing companies presents challenges in archive retrieval when the search method is not well suited to increasing data volumes. This study aims to compare Linear Search and Binary Search methods within a web-based customer document archiving information system at PT Multindo Auto Finance. An experimental comparative analysis was conducted by empirically evaluating both algorithms under identical conditions and using the same dataset. The dataset consisted of 4,996 customer documents and was evaluated under two testing scenarios: searching for data that exists in the system and searching for data that does not exist. The primary performance metric was execution time, measured in milliseconds (ms). The results show that Binary Search outperformed Linear Search in both scenarios, achieving an execution time of 0.01 ms, while Linear Search required 0.09 ms when the target data was found and 0.23 ms when the target data was not found. However, Binary Search requires the data to be sorted, which may limit its suitability for systems containing frequently updated or dynamically changing data. The study concludes that Binary Search is recommended for large-volume systems with relatively static datasets, whereas Linear Search is more suitable for systems with dynamic datasets that are continuously updated.

Keywords: *binary search, experimental comparative analysis, filing systems, linear search, search algorithms.*

1 Pendahuluan

Perkembangan sistem informasi dalam sektor industri pembiayaan menuntut kemampuan pengelolaan dan pencarian data yang cepat, tepat, dan efisien. PT Multindo Auto Finance sebagai perusahaan pembiayaan kendaraan bermotor menghadapi tantangan nyata dalam pengelolaan arsip dokumen nasabah yang terus bertambah setiap periode. Berdasarkan observasi awal, pencarian dokumen yang belum terotomatisasi secara optimal memerlukan durasi operasional yang panjang serta berpotensi memicu kelalaian manusia (*human error*). Kondisi ini mendorong kebutuhan pengembangan sistem informasi pengarsipan digital yang dilengkapi algoritma pencarian yang efisien. Dalam ilmu komputer, dua algoritma yang sering digunakan untuk pemrosesan pencarian data adalah Linear Search dan Binary Search, di mana keduanya memiliki karakteristik operasional yang berbeda.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji penerapan algoritma pencarian pada berbagai platform sistem informasi. Toyib et al. [1] menerapkan Binary Search pada aplikasi e-order untuk mempercepat pencarian data pesanan dan membuktikan peningkatan efisiensi yang signifikan. Aviantika et al. [2] menjelaskan mekanisme kerja Binary Search pada pangkalan data produk sekolah yang terurut. Nasution et al. [3] mengimplementasikan Binary Search pada aplikasi kamus Indonesia-Inggris berbasis Android untuk menghasilkan respon cepat pada perangkat mobile. Permasalahan efisiensi pengelolaan arsip dokumen ini sejalan dengan analisis Yunus et al. [4] yang menegaskan pentingnya keandalan sistem pengarsipan digital dalam menunjang kinerja operasional. Di sisi lain, metode pencarian sekuensial Linear Search juga banyak diterapkan karena fleksibilitasnya. Ali et al. [5] menggunakan Linear Search pada sistem pemesanan makanan berbasis QR-Code untuk pencarian real-time tanpa prasyarat pengurutan data. Agustin et al. [6] mengimplementasikannya pada aplikasi transaksi barang bekas dengan akurasi pencarian yang baik pada dataset acak. Kendati demikian, keterbatasan performa Linear Search saat menangani dataset skala besar diidentifikasi oleh Tere et al. [7] pada sistem administrasi kependudukan serta oleh Wahyuni et al. [8] pada sistem perpustakaan berbasis web.

Penelaahan terhadap deretan studi terdahulu mengungkap adanya ruang kesenjangan riset (*research gap*). Mayoritas studi cenderung mengevaluasi kinerja Linear Search atau Binary Search secara terpisah, seperti halnya implementasi Sequential Search oleh Rismayadi dan Jamaliah [9] pada aplikasi E-Office yang hanya menguji satu algoritma mandiri. Penelitian komparatif secara langsung (*head-to-head*) yang menguji kedua algoritma dalam satu sistem pengarsipan dokumen perusahaan pembiayaan dengan dataset riil masih sangat terbatas. Sebagaimana ditegaskan oleh Zamroni [10], perbandingan empiris kedua algoritma pada konteks dan dataset yang sama penting dilakukan karena keputusan pemilihan algoritma sangat bergantung pada dinamika fluktuasi data operasional. Kelemahan Binary Search terletak pada prasyarat data yang wajib terurut yang menimbulkan beban komputasi tambahan (*overhead*) pada basis data dinamis, sedangkan Linear Search tidak membutuhkan pengurutan awal namun mengalami penurunan kecepatan saat volume data membengkak.

Untuk mengisi kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan melakukan analisis komparatif eksperimental secara langsung antara Linear Search dan Binary Search pada sistem informasi pengarsipan dokumen nasabah PT Multindo Auto Finance berbasis web. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, pengujian ini dilakukan secara paralel menggunakan dataset riil sebanyak 4.996 dokumen nasabah dengan dua skenario pengujian yang mencerminkan kondisi operasional nyata: pencarian data yang tersedia (data ditemukan) dan penanganan kondisi data yang tidak tersedia (data tidak ditemukan). Parameter yang diukur mencakup waktu eksekusi (ms) dan jumlah iterasi pencarian. Luaran dari kajian ini ditargetkan mampu merumuskan panduan pertimbangan pemilihan algoritma pencarian yang adaptif dan terukur berdasarkan karakteristik data operasional perusahaan.

2. Tinjauan Literatur

Kajian literatur mengenai pemrosesan data menunjukkan bahwa efisiensi pencarian sangat dipengaruhi oleh struktur data yang digunakan serta karakteristik dari algoritma pencarian itu sendiri. Algoritma Binary Search bekerja menggunakan pendekatan bagi-dua (*divide and conquer*). Mekanisme ini membagi ruang pencarian secara logaritmik dengan membandingkan elemen target terhadap nilai tengah (*middle element*) dari array yang telah terurut [2]. Efektivitas Binary Search

telah dibuktikan pada berbagai sistem, seperti aplikasi e-order oleh Toyib et al. [1], sistem atribut produk oleh Aviantika et al. [2], serta aplikasi kamus digital oleh Nasution et al. [3]. Namun, seluruh penelitian tersebut menggarisbawahi satu keterbatasan utama Binary Search, yaitu kewajiban data dalam kondisi terurut (sorted). Prasyarat ini berpotensi menimbulkan beban komputasi tambahan (overhead) saat terjadi proses penambahan data (insert) secara dinamis.

Sebaliknya, Linear Search (pencarian sekuensial) melakukan pemrosesan data melalui mekanisme penelusuran tiap entri data secara sekuensial dari posisi awal sampai posisi akhir. Keunggulan utama dari metode ini terletak pada fleksibilitasnya yang tinggi karena tidak mensyaratkan pengurutan data awal. Implementasi Linear Search terbukti efektif untuk pangkalan data yang acak dan dinamis, sebagaimana ditunjukkan oleh Ali et al. [5] pada sistem pemesanan berbasis QR-Code serta Agustin et al. [6] pada aplikasi transaksi barang bekas. Selain itu, Rismayadi dan Jamaliah [9] mengonfirmasi bahwa pencarian sekuensial sangat memadai untuk dokumen administrasi internal berskala kecil hingga menengah pada aplikasi E-Office. Meski demikian, kelemahan mendasar Linear Search terjadi ketika volume data membengkak. Studi oleh Tere et al. [7] dan Wahyuni et al. [8] mengidentifikasi adanya penurunan performa dan peningkatan waktu tunggu secara signifikan ketika algoritma sekuensial dipaksa memproses pangkalan data berskala besar.

Berdasarkan sintesis terhadap literatur-literatur di atas, ditemukan bahwa sebagian besar peneliti sebelumnya berfokus pada pengujian satu jenis algoritma secara mandiri pada domain aplikasi yang spesifik seperti studi *Sequential Search* oleh Rismayadi dan Jamaliah [9] pada aplikasi administrasi *E-Office*. Sebagaimana ditunjukkan dalam pemetaan literatur pada Tabel 1, penelitian komparatif secara langsung (head-to-head) yang mengevaluasi Linear Search dan Binary Search pada pangkalan data pengarsipan dokumen perusahaan pembiayaan masih sangat terbatas. Zamroni [10] menegaskan pentingnya analisis komparatif empiris pada dataset dan lingkungan yang identik untuk mendapatkan gambaran performa secara presisi. Oleh karena itu, research gap pada penelitian ini diisi melalui pengujian empiris paralel terhadap dataset riil 4.996 dokumen nasabah PT Multindo Auto Finance dengan mempertimbangkan dua skenario pencarian (data ditemukan dan data tidak ditemukan). Kebaruan (novelty) yang ditawarkan adalah bentuk rekomendasi pemilihan algoritma yang adaptif terhadap karakteristik fluktuasi data operasional perusahaan.

Tabel 1 Pemetaan penelitian terdahulu dan research gap

Peneliti dan Tahun	Objek atau Aplikasi	Algoritma	Hasil	Gap
Toyib et al. (2021) [1]	Aplikasi E-Order	Binary Search	Mempercepat waktu pencarian pesanan.	Hanya menguji data terurut tanpa komparasi
Ali et al. (2023) [5]	Pemesanan QR-Code	Linear Search	Fleksibel untuk pencarian real-time data acak	Performa menurun jika data bertambah besar.
Tere et al. (2024) [7]	Sistem Disdukcapil	Linear Search	Mengidentifikasi penurunan kecepatan pada dataset besar.	Tidak memberikan alternatif algoritma lain
Rismayadi & Jamaliah (2022) [9]	Aplikasi E-Office	Sequential Search	Efektif untuk dokumen administrasi internal.	Belum menguji skenario data skala besar & terurut.
Zamroni (2025) [10]	Studi Efisiensi	Komparasi Teoretis	Menekankan pentingnya pengujian empiris pada dataset sama.	Belum diuji pada konteks pengarsipan pembiayaan
Penelitian Ini (2026)	Pengarsipan PT Multindo	Komparasi Empiris	Evaluasi head-to-head pada 4.996 dataset riil dokumen nasabah.	enghasilkan rekomendasi adaptif berdasarkan sifat data.

3 Metode Penelitian

A. Analisis Sistem

Pengembangan sistem pengarsipan digital bertujuan meningkatkan kecepatan akses dan integritas data. Perbandingan antara proses pengarsipan manual dan sistem terotomatisasi ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Perbandingan sistem manual dan sistem otomatis

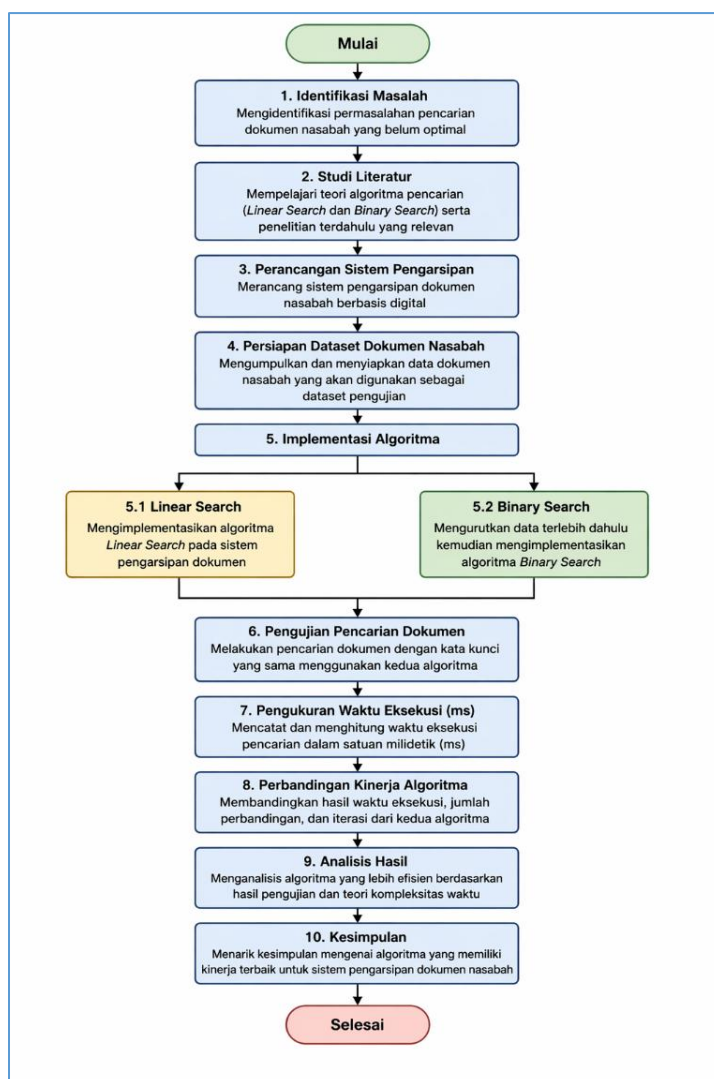
Parameter	Sistem Manual	Sistem Otomatis
Metode Pencarian	Penelusuran fisik berkas	Pencarian digital terotomatisasi
Kecepatan	Lambat (bergantung staf)	Sangat cepat (satuan milidetik)
Integritas Data	Rentan rusak/hilang	Terstruktur dan terpusat
Aksesibilitas	Terbatas lokasi fisik	Akses internal terotorisasi

B. Metode Penyelesaian Masalah

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Experimental Comparative Analysis*. Pendekatan komparatif eksperimental ini sejalan dengan kerangka kerja evaluasi sistem pencarian arsip yang diterapkan oleh Junaidi, et al. [11] serta Ilham dan Mirza [12]. Karakteristik teoritis kedua algoritma dirangkum pada Tabel 3.

Tabel 3 Perbandingan karakteristik algoritma

Aspek	Linear Search	Binary Search
Kompleksitas Waktu	$O(n)$	$O(\log n)$
Prasyarat Data	Tidak harus terurut	Wajib terurut (<i>sorted</i>)
Mekanisme	Sekuensial dari awal ke akhi	Membagi ruang cari menjadi dua
Kesesuaian	Data dinamis/acak	Data statis berskala besar

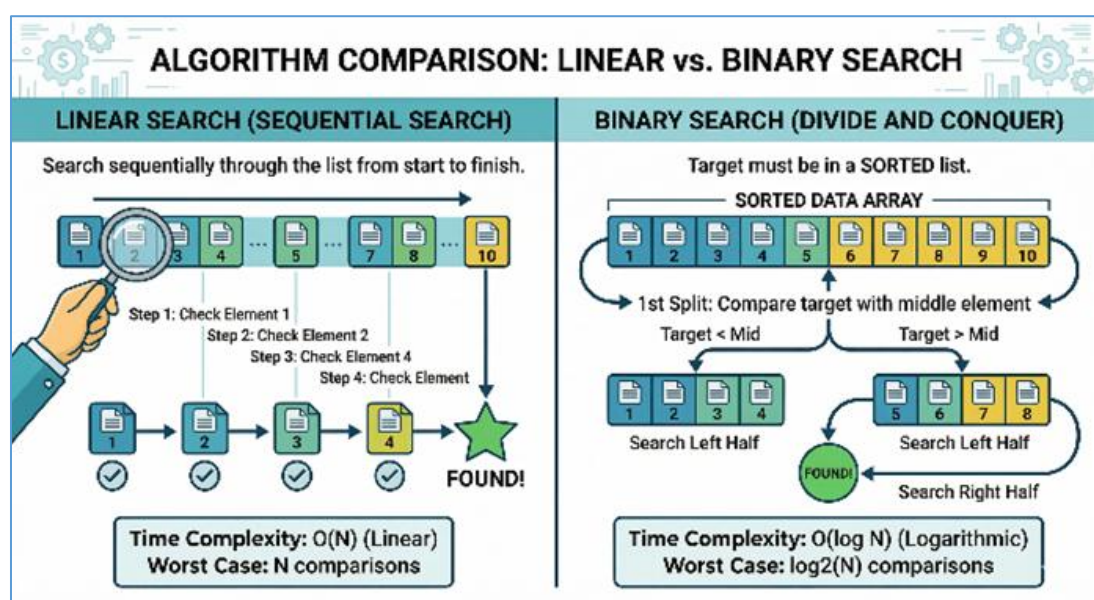


Gambar 1 Metode experimental comparative analysis

Alur Tahapan Metode Experimental Comparative Analysis sebagaimana digambarkan pada Gambar 1, penelitian terbagi menjadi 10 tahapan utama:

1. Identifikasi Masalah: Mengidentifikasi permasalahan operasional terkait pencarian dokumen nasabah yang belum optimal pada PT Multindo Auto Finance.
2. Studi Literatur: Mempelajari konsep teoritis algoritma pencarian (Linear Search dan Binary Search) serta mengkaji penelitian terdahulu yang relevan.
3. Perancangan Sistem Pengarsipan: Merancang arsitektur sistem informasi pengarsipan dokumen nasabah berbasis web.
4. Persiapan Dataset Dokumen Nasabah: Mengumpulkan dan mengolah 4.996 data dokumen nasabah sebagai dataset eksperimen.
5. Implementasi Algoritma: Mengimplementasikan algoritma Linear Search (sekuensial) dan Binary Search (dengan pengurutan data terlebih dahulu) ke dalam modul pencarian sistem.
6. Pengujian Pencarian Dokumen: Melakukan pengujian pencarian menggunakan kata kunci identik pada kedua algoritma.
7. Pengukuran Waktu Eksekusi (ms): Mengukur dan mencatat durasi waktu pencarian menggunakan fungsi `microtime(true)` dalam satuan milidetik (ms).
8. Perbandingan Kinerja Algoritma: Membandingkan waktu eksekusi, jumlah perbandingan data, dan total iterasi yang dihasilkan kedua algoritma.
9. Analisis Hasil: Menganalisis efisiensi dan komparasi performa berdasarkan hasil eksperimen dan landasan teori kompleksitas.
10. Kesimpulan: Menarik kesimpulan mengenai algoritma pencarian yang paling optimal untuk diterapkan sesuai karakteristik data pengarsipan.

Secara teknis, terdapat perbedaan mendasar pada mekanisme kerja kedua algoritma pencarian yang diuji. Ilustrasi komparasi alur pemrosesan data antara *Linear Search* dan *Binary Search* ditunjukkan pada **Gambar 2**.



Gambar 2 Perbandingan algoritma linear search dan binary search

Sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 2, mekanisme kerja dan perbedaan karakteristik kedua algoritma dapat dijelaskan sebagai berikut:

- **Linear Search (Sequential Search):**
 1. Mekanisme: Algoritma melakukan penelusuran elemen secara sekuensial (step-by-step) dari awal hingga akhir (start to finish) sampai data target ditemukan.
 2. Kompleksitas Waktu: Berada pada tingkat linier $O(N)$, di mana pada kondisi terburuk (worst-case) algoritma harus melakukan sebanyak N kali perbandingan.

- Binary Search (Divide and Conquer):
1. Mekanisme: Menggunakan prinsip bagi-dua (divide and conquer). Algoritma mensyaratkan data dalam kondisi terurut (sorted data array). Pencarian dimulai dengan membandingkan nilai target terhadap elemen tengah (middle element). Jika nilai target lebih kecil ($Target < Mid$), ruang pencarian disempitkan ke sisi kiri, dan sebaliknya jika lebih besar ($Target > Mid$), pencarian berlanjut ke sisi kanan secara berulang (recursive/iterative split) hingga data ditemukan.
 2. Kompleksitas Waktu: Berada pada tingkat logaritmik $O(\log N)$, di mana kondisi terburuknya (worst-case) hanya membutuhkan $\log_2(N)$ kali perbandingan.

C. Lingkungan Eksperimen dan Desain Pengujian

Untuk menjamin keakuratan, validitas, dan keterulangan (reproducibility) data pengujian, seluruh eksperimen dieksekusi menggunakan konfigurasi *hardware* maupun *software* yang terkontrol secara ketat. Rincian spesifikasi lingkungan eksperimen ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Spesifikasi lingkungan eksperimen

Kategori	Komponen	Spesifikasi
Perangkat Keras (Hardware)	Processor	Intel Core i5-1135G7 @ 2.40GHz (4 Cores, 8 Threads)
	Memori (RAM)	16 GB DDR4
	Media Penyimpanan	SSD NVMe 512 GB
Perangkat Lunak (Software)	Sistem Operasi	Windows 11 Home 64-bit
	Web Server	Apache 2.4
	Bahasa Pemrograman	PHP versi 8.2.4
	Database	MariaDB / MySQL versi 10.4.28
Dataset Eksperimen	Jumlah Rekord Data	4.996 dokumen nasabah PT Multindo Auto Finance
	Format Data Target	Kode / Nomor Akun Nasabah

1. Desain Pengujian dan Mekanisme Pengukuran

Prosedur eksperimen dirancang untuk menguji kinerja Linear Search dan Binary Search secara murni dalam memori sistem (in-memory processing). Mekanisme pengujian dilakukan melalui beberapa tahapan teknis berikut:

- Inisialisasi Data Memori: Dataset sebanyak 4.996 dokumen nasabah dimuat dari pangkalan data ke dalam struktur data array di memori. Khusus untuk algoritma Binary Search, data diurutkan (sorted) terlebih dahulu berdasarkan ID kunci pencarian sebelum fungsi pencarian dipanggil.
- Pengukuran Waktu Eksekusi (Execution Time): Pengukuran durasi pencarian menggunakan fungsi presisi tinggi `microtime(true)` pada PHP. Pewaktuan dicatat tepat sebelum algoritma dipanggil $t_{\{awal\}}$ dan tepat setelah proses pencarian selesai $t_{\{akhir\}}$ selisih waktu $\Delta t = t_{\{akhir\}} - t_{\{awal\}}$ dihitung dalam satuan milidetik (ms). Isolasi Overhead Sistem: Waktu eksekusi yang dihitung hanya mencakup proses pencarian di dalam memori/array. Waktu koneksi basadata (database connection), durasi eksekusi query SQL, dan waktu cetak antarmuka pengguna (UI rendering) diisolasi dan tidak dihitung sebagai waktu pencarian algoritma.
- Jumlah Pengulangan (Running Test): Untuk mengeliminasi pengaruh fluktuasi background process pada sistem operasi, setiap skenario pencarian dieksekusi sebanyak 100 kali pengulangan. Nilai waktu eksekusi yang dilaporkan dalam hasil pengujian merupakan nilai rata-rata (mean) dari 100 kali iterasi pengujian tersebut.

2. Skenario Pengujian Pengujian dilakukan berdasarkan 2 skenario operasional yang mencerminkan kondisi riil penggunaan sistem:

Skenario 1 (Data Ditemukan / Average Case): Menguji pencarian data nasabah yang tersedia dalam sistem menggunakan sampel nomor akun target PIN2004.

Skenario 2 (Data Tidak Ditemukan / Worst Case): Menguji pencarian data nasabah yang tidak terdaftar dalam pangkalan data menggunakan sampel nomor akun target

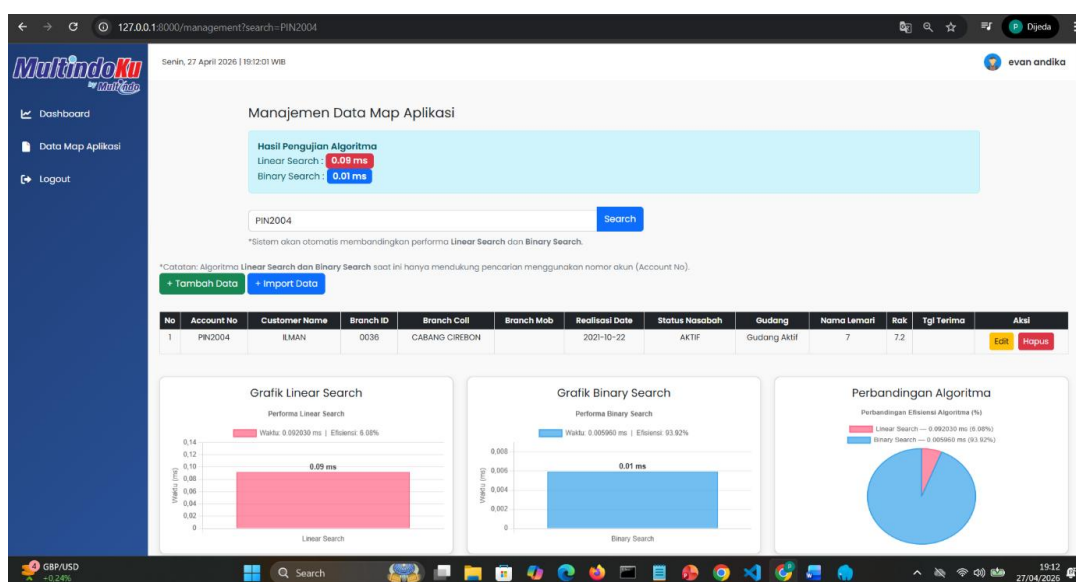
4 Hasil dan Pembahasan

Pengujian dilakukan untuk mengukur efisiensi Linear Search dan Binary Search pada sistem informasi pengarsipan berbasis web dengan dataset riil sebanyak 4.996 dokumen nasabah PT Multindo Auto Finance. Penataan array pada struktur memori statis dan dinamis mengacu pada pemodelan list oleh Parmar dan Kumbharana [13].

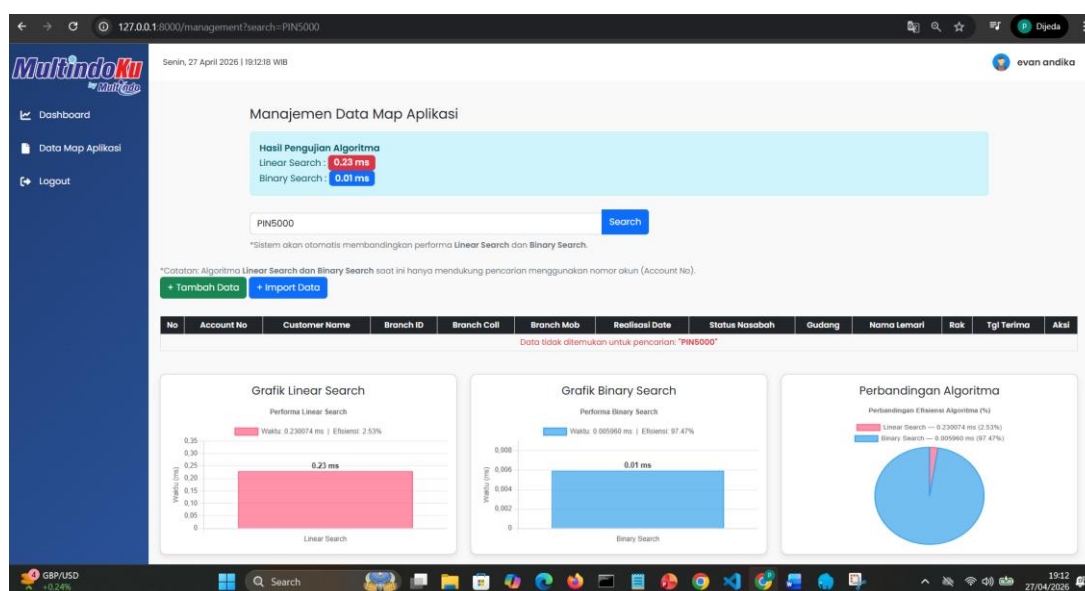
Pengujian dilaksanakan menggunakan dua skenario utama yang mencerminkan kondisi operasional riil perusahaan:

Skenario 1 (Data Ditemukan): Pencarian data yang tersedia dalam pangkalan data menggunakan kata kunci PIN2004. Tampilan antarmuka sistem dan pengukuran waktu eksekusi untuk skenario ini ditunjukkan pada Gambar 3.

Skenario 2 (Data Tidak Ditemukan): Penanganan kondisi data yang tidak tersedia di dalam pangkalan data menggunakan kata kunci PIN5000. Tampilan antarmuka sistem dan hasil pencarian skenario ini ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 3 Tampilan antarmuka pengujian skenario data ditemukan



Gambar 4 Tampilan antarmuka pengujian skenario data tidak ditemukan

Hasil rekapitulasi rata-rata dari 100 kali pengulangan (*running test*) untuk kedua skenario pencarian dirangkum pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil komparasi waktu eksekusi dan iterasi pencarian

Skenario Pengujian	Parameter Kinerja	Linear Search	Binary Search
Data ditemukan	Waktu eksekusi (ms)	0,09 ms	0,01 ms
	Jumlah iterasi	$\approx 2,004$ iterasi	< 13 iterasi
Data tidak ditemukan	Waktu eksekusi (ms)	0,23 ms	0,01 ms
	Jumlah iterasi	4996 iterasi	< 13 iterasi

Klarifikasi Perhitungan Iterasi:

- Pada skenario data ditemukan, Linear Search memerlukan ≈ 2.004 iterasi karena sampel PIN2004 berada pada posisi indeks ke-2.004 dalam array terurut. Nilai ini mencerminkan karakteristik average case $\approx N/2$ (≈ 2.498 iterasi pada dataset 4.996).
- Pada skenario data tidak ditemukan, Linear Search mengalami kondisi worst case (N iterasi) sehingga harus memeriksa seluruh 4.996 record data.
- Sebaliknya, Binary Search pada kedua skenario hanya membutuhkan maksimum $\log_{2(4.996)} = 13$ kali iterasi/komparasi karena ruang pencarian dibagi dua secara logaritmik di setiap langkahnya.

B. Pembahasan

1. Efisiensi Kecepatan dan Iterasi

Berdasarkan data pada Tabel 5, *Binary Search* secara konsisten menunjukkan keunggulan signifikan dibandingkan *Linear Search*. Pada skenario data ditemukan, *Binary Search* mencatatkan waktu eksekusi 0,01 ms dengan maksimum 13 iterasi, sedangkan *Linear Search* membutuhkan 0,09 ms dengan ≈ 2.004 iterasi. Temuan ini sejalan dengan hasil eksperimen Darmawantoro et al. [14] pada sistem pencarian data obat, di mana pemangkasan ruang cari logaritmik secara dramatis meningkatkan kecepatan respon sistem.

Sebaliknya, keterbatasan *Linear Search* terlihat jelas saat volume data membengkak. Kenaikan waktu eksekusi pencarian sekuensial ini mengonfirmasi penurunan kinerja pada pangkalan data toko/penjualan sebagaimana diidentifikasi oleh Rizkyanto et al. [15]. Peningkatan efisiensi melalui algoritma biner ini juga didukung oleh temuan Fitriyani et al. [16] pada sistem informasi *supply chain management*.

2. Analisis Kondisi Worst-Case

Kelemahan mendasar *Linear Search* terlihat pada skenario data tidak ditemukan (PIN5000), di mana waktu eksekusi membengkak menjadi 0,23 ms akibat keharusan memeriksa seluruh 4.996 record data dari awal hingga akhir. Fenomena ini memperkuat analisis teoritis oleh Amrullah [17] mengenai kelemahan pencarian sekuensial saat menghadapi kondisi *worst-case*.

Di sisi lain, *Binary Search* mempertahankan kinerja yang sangat stabil (0,01 ms) pada kedua skenario pengujian. Keunggulan *Binary Search* pada pangkalan data terurut ini selaras dengan pengujian yang dilakukan oleh Sitompul et al. [18] pada pangkalan data pendataan jemaat. Hal ini membuktikan keandalan algoritma logaritmik $O(\log N)$ dalam menangani pencarian skala besar secara konstan.

3. Implikasi Operasional dan Rekomendasi Adaptif

Untuk implementasi riil pada PT Multindo Auto Finance, keputusan pemilihan algoritma harus mempertimbangkan sifat dinamika data nasabah. Meskipun *Binary Search* sangat cepat dalam pemrosesan pencarian, algoritma ini memerlukan prasyarat data yang wajib terurut (*sorted*). Apabila perusahaan memiliki frekuensi penambahan data nasabah baru yang dinamis, proses pengurutan ulang (*re-sorting*) secara langsung dapat menimbulkan beban komputasi tambahan (*overhead*).

Oleh karena itu, strategi komputasi yang direkomendasikan adalah pendekatan pencarian adaptif berbasis jadwal pengurutan (*scheduled sorting*), sebagaimana didukung oleh kajian Kurniati dan Huizen [19] mengenai optimasi *sorting* dan *searching*. Dengan strategi ini, sistem pengarsipan PT Multindo Auto Finance dapat melakukan indeksasi atau pengurutan otomatis pada jam non-

operasional (*low-traffic hours*). Kesimpulan mengenai efisiensi kombinasi algoritma dan pengelolaan array ini sejalan dengan studi komparatif oleh Elizabeth [20] mengenai performa pencarian biner pada struktur data terurut.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis komparatif eksperimental pada sistem informasi pengarsipan dokumen PT Multindo Auto Finance dengan dataset 4.996 dokumen nasabah, dapat disimpulkan bahwa: Binary Search menghasilkan kinerja yang jauh lebih cepat dan efisien dibandingkan Linear Search, dengan waktu eksekusi 0,01 ms berbanding 0,09 ms pada skenario data ditemukan, serta 0,01 ms berbanding 0,23 ms pada skenario data tidak ditemukan. Kesimpulan penelitian ini dibatasi pada skala dataset 4.996 dokumen nasabah dan arsitektur sistem berbasis web yang diuji. Untuk basis data yang stabil dan terurut, Binary Search sangat direkomendasikan. Namun, untuk basis data yang sangat dinamis dengan frekuensi insert data yang tinggi tanpa mekanisme pengurutan otomatis, Linear Search tetap dapat dijadikan alternatif sementara karena fleksibilitasnya.

Referensi

- [1] R. Toyib, Y. Darnita, A. Ragil, and S. Deva, "Februari 2021 30 Penerapan Algoritma Binary Search pada Aplikasi E-Order." *Jurnal Media Infotama*, Vol. 17, No. 1, 25 February 2021, <https://doi.org/10.37676/jmi.v17i1.1314>
- [2] R. D. A. Aviantika, K. Kustanto, and M. Hasbi, "Pencarian Data Barang Produk Atribut Sekolah menggunakan Algoritma Binary Search," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKoSIN)*, Vol. 9, No. 1, p. 75, Apr. 2021, DOI: 10.30646/tikomsin.v9i1.546.
- [3] A. Nasution, M. Siddik, "Implementasi Algoritma Binary Search pada Aplikasi Kamus Indonesia-Inggris berbasis Android," *Journal of Science and Social Research*, Vol. 6, No. 3, 2023 [Online]. Available: <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- [4] M. H. Yunus, A. Kampae, and D. N. Arkam, "Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Arsip pada PT Perusahaan Pelayaran Nusantara Panurjwan," *Jurnal Administrasi Terapan*, Vol. 2, 2024.
- [5] A. S. Ali, S. Andryana, and I. D. Sholihati, "Perancangan Sistem Pemesanan Makanan menggunakan QR-CODE dan Linear Search berbasis Web," *Smatika Jurnal*, Vol. 13, No. 02, pp. 187–198, Dec. 2023, DOI: 10.32664/smatika.v13i02.896.
- [6] N. Dwi Agustin, A. Fajaryanto Cobantoro, M. Bhanu Setyawan, and K. Nurfitri, "Penerapan Algoritma Linear Search di Aplikasi Secondhand Implementation of Linear Search Algorithm in Secondhand Application." *Jurnal Ilmiah Nero*, Vol. 8, No. 2, 2023
- [7] T. S. P. Tere, S. Nirwan, and W. Resdiana, "Implementasi Algoritma Linear Search untuk Optimasi Pencarian Pendaftar di Disdukcapil Kabupaten Subang," *Jurnal Kecerdasan Buatan dan Teknologi Informasi*, Vol. 3, No. 3, pp. 115–124, Aug. 2024, DOI: 10.69916/jkbt.v3i3.158.
- [8] W. Setyawati Wahyuni *et al.*, "Penggunaan Algoritma Sequential Searching pada Aplikasi Perpustakaan berbasis Web." *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika*, 7(2):294-302, May 2022, DOI:10.29100/jipi.v7i2.2646
- [9] A. A. Rismayadi and L. Jamaliah, "Implementasi Algoritma Sequential Searching pada Aplikasi E-Office." NARATIF (Jurnal Ilmiah Nasional Riset Aplikasi dan Teknik Informatika) Vol 1 NO 1, 02 Juni 2019
- [10] A. Zamroni, "Perbandingan Efisiensi Algoritma Linear Search dengan Algoritma Binary Search," *Maliki Interdisciplinary Journal*, Vol. 3, No. 4, pp. 86–92, 2025. [Online]. Available: <http://urj.uin-malang.ac.id/index.php/mij/>
- [11] I. H. Junaidi, Sopingi, and S. Sumarlinda, "Sistem Retrieval E-Arsip Tirta Asata menggunakan Algoritma Vector Space Model," *Jurnal Fasilkom*, Vol. 14, No. 2, pp. 361–369, 2024, DOI: 10.37859/jf.v14i2.7358.
- [12] M. Ilham and A. H. Mirza, "Penerapan Algoritma Knuth Morris Pratt Dalam Fitur Pencarian Pengarsipan Dokumen pada SMA Plus Negeri 17 Palembang," *Journal of Software Engineering Ampera*, Vol. 1, No. 2, pp. 110–121, 2020, DOI: 10.51519/journalsea.v1i2.49

- [13] V. P. Parmar and C. K. Kumbharana, “Comparing Linear Search and Binary Search Algorithms to Search an Element from a Linear List Implemented through Static Array, Dynamic Array and Linked List,” *International Journal of Computer Applications*, Vol. 121, No. 3, pp. 13–17, Jul. 2015, DOI: 10.5120/21519-4495
- [14] R. Y. Darmawantoro, Y. R. W. Utami, and K. Kustanto, “Implementasi Binary Search untuk Data Obat di Apotek,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKoSIN)*, Vol. 10, No. 1, May 2022, DOI: 10.30646/tikomsin.v10i1.607.
- [15] Alfath Aji Rizkyanto, Tri Ginanjar Laksana, and Mukhlis, “Penerapan Algoritma Linear Search dalam Sistem Informasi Penjualan Sepatu berbasis Web: Studi Kasus Toko Barok,” *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, Vol. 2, No. 1, pp. 15–29, Feb. 2025, DOI: 10.62282/juilmu.v2i1.15-29.
- [16] A. Fitriyani, A. A. H., D. Lestari, and N. Fitriawati, “Penerapan Algoritma Binary Search Pencarian Data pada Sistem Supply Barang,” *JSI (Jurnal Sistem Informasi) Universitas Suryadarma*, Vol. 13, No. 1, pp. 142–151, 2026, DOI: 10.35968/jsi.v13i1.1743.
- [17] A. D. Amrullah, “Implementasi dan Analisis Algoritma Pencarian (*Linear Search* dan *Binary Search*) dalam Pemecahan Masalah Nyata,” 2024. [Online]. Available: https://www.academia.edu/126114583/Implementasi_dan_Analisis_Algoritma_Pencarian_Linear_Search_dan_Binary_Search_dalam_Pemecahan_Masalah_Nyata
- [18] B. J. D. Sitompul, A. Yusupa, and N. J. Tuturoong, “Implementasi Algoritma Binary Search pada Pencarian Data Jemaat Gereja HKBP Manado,” *Jurnal Informatika Polinema*, Vol. 9, No. 1, pp. 17–24, 2022, DOI: 10.33795/jip.v9i1.1123.
- [19] F. T. Kurniati and L. M. Huizen, “Optimalisasi Keamanan IoT dan *Edge Computing* menggunakan Model *Machine Learning*,” *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, Vol. 17, No. 2, pp. 89–94, 2023, DOI: 10.30864/jsi.v17i2.543.
- [20] T. Elizabeth, “Implementasi Algoritma *Sequential Search* dan *Binary Search* dalam Pencarian Data Faktur,” *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, Vol. 11, No. 2, 2024, [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>