

Perbandingan Algoritma Sequential Search dan Binary Search Pada Website E-Tracking Pengajuan Surat

Beby Avilla¹, Fauziah², Winarsih^{3*}

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Nasional, Jakarta

Jalan Sawo Manila, Pejaten, Pasar Minggu, Jakarta, 12520

bebyavilla@gmail.com¹, fauziah@civitas.unas.ac.id², winarsih@civitas.unas.ac.id^{3*}

Korespondensi : winarsih@civitas.unas.ac.id

Abstract – Disposition of a letter is an action taken in response to receiving a letter which is usually of an urgent nature or which must be carried out or followed up immediately. In an agency or organization, the flow of disposition letters usually begins with an incoming letter addressed to superiors or leaders. Based on the problems that occurred in Cilangkap Village, where after submitting letters, residents often felt confused about the disposition of the letters they submitted because there was no information regarding the disposition of computerized letters. This study aims to build a website-based letter submission information system and e-tracking letter disposition to make it easier for residents to know the disposition of their letter. This study uses the Sequential Search Algorithm and the Binary Search Algorithm to find the average time needed to search data using the microtime function and obtain the most optimal results from the two algorithms. The results showed that from a total of 507 data, 100 data searches for letter submissions obtained the average result of the Sequential Search Algorithm search time is 5.35 milliseconds and the Binary Search Algorithm is 6.16 milliseconds. So from the research results it can be seen that the Sequential Search Algorithm is more efficient and optimal in the search for letter submission data.

Abstrak – Disposisi surat adalah tindakan yang diambil sebagai tanggapan atas penerimaan surat yang biasanya bersifat mendesak atau yang harus segera dilaksanakan atau ditindaklanjuti. Dalam suatu instansi atau organisasi, alur surat disposisi biasanya diawali dengan surat masuk yang ditujukan kepada atasan atau pimpinan. Berdasarkan permasalahan yang terjadi di Kelurahan Cilangkap dimana setelah melakukan pengajuan surat warga seringkali merasa kebingungan mengenai disposisi surat yang mereka ajukan karena belum ada informasi terkait disposisi surat yang terkomputerisasi. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem informasi pengajuan surat dan e-tracking disposisi surat berbasis website untuk mempermudah warga mengetahui disposisi surat mereka. Penelitian ini menggunakan Algoritma Sequential Search dan Algoritma Binary Search untuk mencari rata-rata waktu yang dibutuhkan dalam pencarian data menggunakan fungsi microtime serta mendapatkan hasil paling optimal dari kedua algoritma tersebut. Hasil penelitian menunjukkan dari total 507 data dilakukan 100 pencarian data pengajuan surat didapatkan hasil rata-rata waktu dari pencarian Algoritma Sequential Search adalah 5,35 miliseconds dan Algoritma Binary Search adalah 6,16 miliseconds.

Maka dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa Algoritma Sequential Search lebih efisien dan optimal dalam pencarian data pengajuan surat.

Kata Kunci – Disposisi Surat, Sequential Search, Binary Search, Microtime.

I. PENDAHULUAN

Kemajuan dan perkembangan teknologi memiliki dampak yang signifikan pada setiap bagian kehidupan kita. Tentu saja, tidak jarang proses komunikasi dan disposisi menjadi komponen penting dari operasi sehari-hari mereka, seperti halnya di perusahaan, pemerintah, atau lembaga pendidikan.

Sebagian besar pengajuan surat masih dilakukan secara manual, yaitu dengan cara datang ke kantor terkait dan mengisi form secara fisik. Namun, setelah mengirimkan surat ditemukan masalah yaitu masyarakat merasa bingung dengan update pengajuan surat yang telah dilakukan karena sistem berjalan sebelumnya belum terdapat informasi mengenai disposisi surat.

Saat ini di Kelurahan Cilangkap untuk proses pengajuan surat masih dilakukan secara manual dengan datang langsung ke kantor kelurahan, serta jika pengajuan surat tidak dapat diambil pada hari yang sama belum terdapat informasi disposisi surat pengajuan surat masyarakat secara tersistem. Akibatnya, masyarakat sering datang langsung ke kantor Kelurahan Cilangkap dimana surat tersebut diajukan dan tidak ada hasil karena surat mereka ternyata belum bisa untuk diambil, dan dianggap tidak efektif karena tidak fleksibel dari segi waktu.

Berdasarkan permasalahan di atas, menjadi dasar peneliti untuk membuat E-Tracking Pengajuan Surat Berbasis Website untuk Kelurahan Cilangkap, dengan harapan yaitu dapat mempermudah masyarakat dalam hal proses pengecekan disposisi pengajuan surat melalui website yang dapat dilakukan dimana saja sehingga tidak perlu datang ke kantor Kelurahan Cilangkap, serta pada sistem yang akan dibuat diimplementasikan 2 algoritma pencarian yaitu Algoritma Sequential Search dan Algoritma Binary Search untuk dilakukan perbandingan dengan hasil akhir mana yang paling efisien dari kedua algoritma tersebut.

*) penulis korespondensi: Winarsih
Email: winarsih@civitas.unas.ac.id

II. PENELITIAN TERDAHULU

Pegawai kantor desa harus terus-menerus check ke ruang pimpinan untuk meminta persetujuan surat atau untuk memastikan apakah sudah diterima atau belum, staf kantor desa perlu waktu ekstra untuk mengetahui status kemajuan pengajuan. Hasil dari penelitian ini adalah sistem tracking berbasis web yang dibangun menggunakan Metode Waterfall yang membuat sistem tracking menjadi lebih efektif karena sudah terkomputerisasi [1].

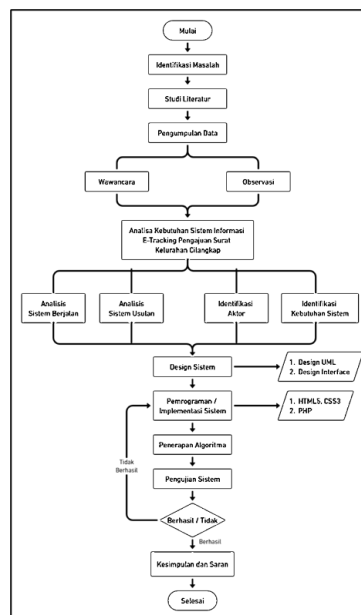
Kemampuan masyarakat untuk mendapatkan pembaruan status dan menindaklanjuti surat yang ditujukan kepada instansi terkait dibatasi. Kalaupun ada layanan informasi, tetap dibutuhkan keterlibatan masyarakat untuk mengawasi media. Hasil dari penelitian adalah dibuatnya sistem informasi untuk disposisi surat dengan penerapan PWA (Progressive Web App) dan adanya notifikasi untuk memberitahu progress surat [2].

Pengolahan surat masih dilakukan dengan menggunakan sistem komputerisasi dasar khususnya Microsoft Office, pemrosesan data pos masuk dan keluar masih dilakukan di atas kertas, oleh karena itu masih memungkinkan untuk kehilangan atau menghancurkan dokumen. Surat-surat yang masih disimpan di atas kertas atau dalam bentuk hard copy tidak efisien dan membutuhkan banyak ruang penyimpanan. Hasil dari penelitian ini yaitu sistem informasi tracking surat menggunakan Metode System Development Life Cycle. Dengan dibuatnya sistem ini mempermudah pegawai akademik untuk melakukan monitoring surat menyurat [3].

Pengolahan surat masih menggunakan sistem komputerisasi yang lugas (Microsoft Office), seperti pengolahan data surat kertas yang masuk dan keluar yang menimbulkan kemungkinan kertas hilang atau rusak. Sebagai hasil dari penelitian ini, media berbasis website untuk menangani surat masuk dan surat keluar telah dikembangkan [4].

Pengarsipan manual, seperti menulis ke buku besar, kemudian didokumentasikan dalam data dengan mencatatnya di buku besar, dan tanggapan yang berbeda diperlukan untuk setiap bentuk pengarsipan. Sebagai hasil dari penyelidikan ini, dibuatlah sistem informasi pengarsipan surat. Sistem ini dirancang dengan metode pengelolaan pengarsipan surat yang dikenal dengan Chronological Filling System, sehingga dapat diatur menurut parameter waktu seperti tahun, bulan, dan tanggal surat [5].

III. METODOLOGI PENELITIAN



Gbr. 1 Tahapan Penelitian

Pada Gambar 1 menjelaskan alur tahapan penelitian merupakan tingkatan yang dapat disebut sebagai tingkatan dalam suatu usaha penelitian. Dimana tingkatan tersebut memiliki proses yang terstruktur, konsisten, terstandarisasi, rasional, dan sistematis.

A. Teknik Pengumpulan Data

Analisis yang baik dan akurat memerlukan data/informasi, pemahaman konsep dasar, dan instrumen yang tepat; karenanya, kebutuhan data sangat penting. Mengenai teknik pengumpulan data, dilakukan beberapa teknik yaitu sebagai berikut :

- Wawancara**
Metode ini dilakukan dengan tanya jawab secara langsung dengan pegawai Kelurahan Cilangkap, melalui wawancara ini dikumpulkan beberapa informasi yang berkaitan dengan permasalahan dan proses pengajuan surat serta tracking disposisi surat di Kelurahan Cilangkap.
- Observasi**
Observasi dilakukan dengan mengunjungi kantor Kelurahan Cilangkap guna mengamati proses pengajuan surat dan tracking disposisi surat yang dilakukan di Kelurahan Cilangkap. Peneliti juga mengamati bagaimana pengelolaan arsip surat untuk dianalisa. Hal ini diperlukan untuk menentukan rancangan yang diajukan.
- Studi Literatur**
Metode pengumpulan data selanjutnya adalah studi literatur yaitu mengidentifikasi teori yang mendasari masalah dan subjek penyelidikan. Teori informasi tersebut digunakan untuk membangun landasan teoritis dan referensi untuk pengembangan aplikasi.

B. Metode Penelitian

Algoritma Sequential Search dan Algoritma Binary Search digunakan dalam prosedur pencarian pengajuan surat pada penelitian ini, serta Fungsi *Microtime* juga diimplementasikan.

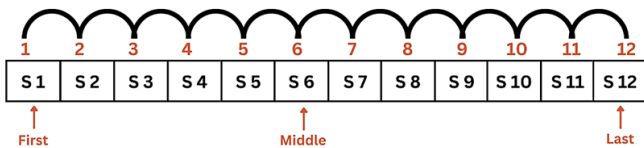
a. Algoritma Sequential Search

Sequential Search adalah proses membandingkan setiap elemen array satu per satu secara berurutan mulai dari elemen pertama hingga elemen yang dicari ditemukan atau hingga elemen terakhir array ditemukan [6].

Salah satu teknik pencarian yang mendasar adalah Sequential Search, yaitu pencarian berdasarkan array yang ada dengan membandingkan frase input pada pencarian pertama dengan data yang ditemukan.

Proses Algoritma Sequential Search :

- a. $S \leftarrow 0$
- b. Data Ditemukan \leftarrow False
- c. Jika data $S =$ Key maka Ketemu \leftarrow True jika tidak $S \leftarrow S+1$ dan False
- d. Jika Data Ditemukan maka S adalah index atau keyword yang dicari



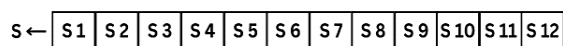
Gbr. 2 Alur Sequential Search

Gambar 2 menggambarkan alur dari Algoritma Sequential Search, menerapkan *labeling* dari jenis surat yang bisa diajukan dan terbagi menjadi 12 yang dijelaskan pada Table 1.

TABLE 1
LABELING JENIS SURAT

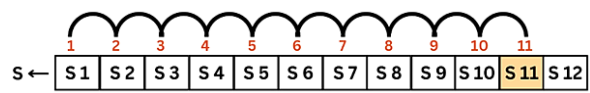
Indeks	Jenis Surat	Label
1	Pengantar Kartu Keluarga	S 1
2	Pengantar Nikah	S 2
3	Surat Keterangan Kelahiran	S 3
4	Surat Keterangan Kematian	S 4
5	Surat Keterangan Pindah	S 5
6	Surat Keterangan Belum Menikah	S 6
7	Surat Keterangan Penghasilan	S 7
8	Surat Keterangan Usaha	S 8
9	Surat Tanah	S 9
10	Surat Ganti Rugi	S 10
11	Surat Izin Tempat Usaha	S 11
12	Surat Izin Mendirikan Bangunan	S 12

- 1) Misalkan, pencarian data surat dengan ID SITU-4c24714022 :



Gbr. 3 Elemen Untuk Pencarian Data

- 2) Apabila dicari dengan data array tersebut maka diketahui:



Gbr. 4 Hasil Pencarian Berdasarkan Indeks

- 3) Seperti yang dijelaskan pada Gambar 3.4 untuk mencari surat dengan ID SITU-4c24714022 dalam hal ini terhitung pada indeks ke-11 karena sesuai dengan pelabelan yang sudah dilakukan.

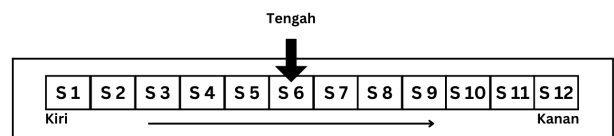
b. Algoritma Binary Search

Karena relatif efisien, pencarian biner adalah metode pencarian yang disukai dan umum digunakan [7]. Pola instruksi Binary Search ini juga dikenal sebagai *Dicotomic Search*. Dimulai dengan perbandingan nilai yang akan ditelusuri, x , dengan elemen di tengah array. Ketika x memiliki lebih banyak poin daripada elemen larik tengah, setiap elemen larik ditempatkan dalam urutan yang lebih besar, dan pencarian diulangi setengah waktu hingga elemen selesai, menggunakan prosedur serupa [8]. Sampai proses yang dimaksud tercapai, model yang lebih efektif daripada proses model linier menguji setiap komponen dalam proses penelusuran secara individual.

Adapun proses Algoritma Binary Search :

Proses pencarian mengacu pada data jenis surat yang sudah dilakukan pelabelan, tertera pada Table 1.

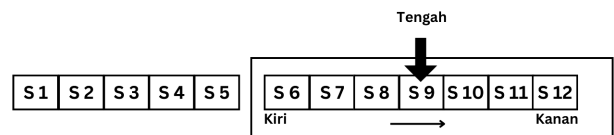
- 1) Misalkan, pencarian data surat S 11 dengan ID SITU-4c24714022:



Gbr. 5 Simulasi Pencarian Data S 11

Dilihat dari Gambar 5 proses pencarian pada Algoritma Binary Search adalah posisi pencarian diambil dari tengah-tengah kedua batas.

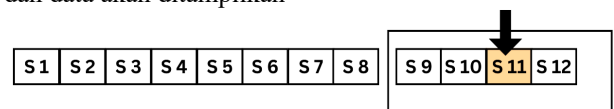
- 2) Dari pembagian letak pencarian akan menjadi seperti gambar di bawah ini



Gbr. 6 Simulasi Pencarian Kedua Data S 11

Gambar 6 menunjukkan simulasi pencarian kedua dari data S 11

Jika data surat ditemukan, maka pencarian akan berhenti dan data akan ditampilkan



Gbr. 7 Simulasi Pencarian Ketiga Data S 11

c. Fungsi Microtime

Implementasi pencarian dilakukan secara *real-time* dengan memasukkan inputan berupa ID surat. Jika data ditemukan maka warga akan mendapatkan hasil *response* tampilan disposisi dan waktu *real-time* dari pencarian. *Microtime* berfungsi untuk melakukan perhitungan suatu *page-load*, dalam hal ini *page-load* untuk pencarian data.

```
// microtime konversi miliseconds
$time_start = microtime(true);
usleep(100);
$time_end = microtime(true);
$time = round(($time_end - $time_start) * 1000, 2);
```

Gbr. 8 Syntax Microtime Miliseconds

Gambar 8 merupakan *syntax* dari *microtime* yang sudah dikonversi ke *miliseconds*, *syntax* ini digunakan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan saat load pencarian data dalam satuan *Miliseconds*.

```
// datetime
$date = DateTime::createFromFormat('U.u', number_format(microtime(true), 6, '.', ''));
$jakarta = $date->setTimezone(new DateTimeZone('Asia/Jakarta'));
```

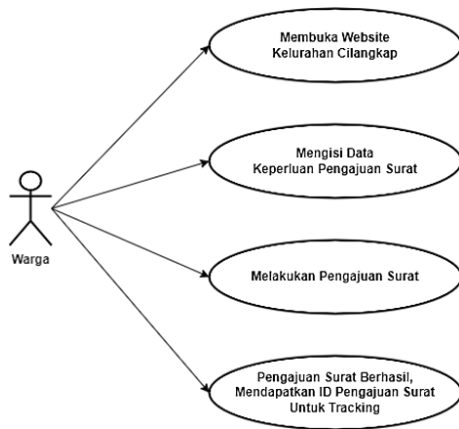
Gbr. 9 Syntax Microtime Date Format

Gambar 9 merupakan *syntax* dari *microtime* untuk memunculkan format tanggal dan jam pencarian. Disesuaikan dengan zona waktu peneliti supaya mendapatkan waktu yang tepat.

C. Design Penelitian

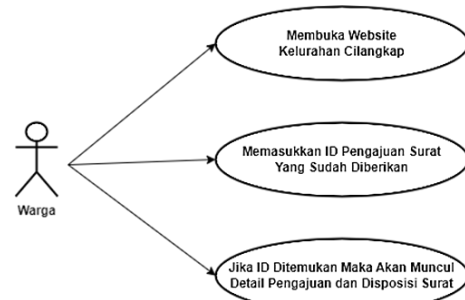
a. Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk menjelaskan bagaimana orang (aktor) berinteraksi dengan kapabilitas sistem [9].



Gbr. 10 Use Case Pengajuan Surat

Pada Gambar 10 merupakan *Use Case* pengajuan surat oleh masyarakat di Kelurahan Cilangkap. Diawali dengan membuka website Kelurahan Cilangkap kemudian memilih menu Pengajuan Surat dan isi form data diri yang tersedia, lalu lakukan pengajuan surat.

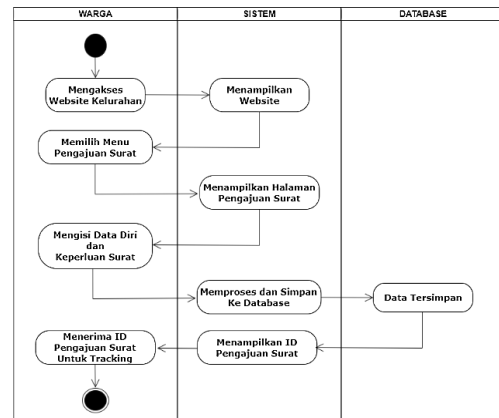


Gbr. 11 Use Case Tracking Disposisi Surat

Pada Gambar 11 menjelaskan masyarakat yang sudah melakukan pengajuan surat dapat mengakses kembali website Kelurahan Cilangkap lalu memasukkan ID surat yang telah didapatkan sebelumnya, jika ID ditemukan maka akan muncul informasi disposisi surat pada halaman website.

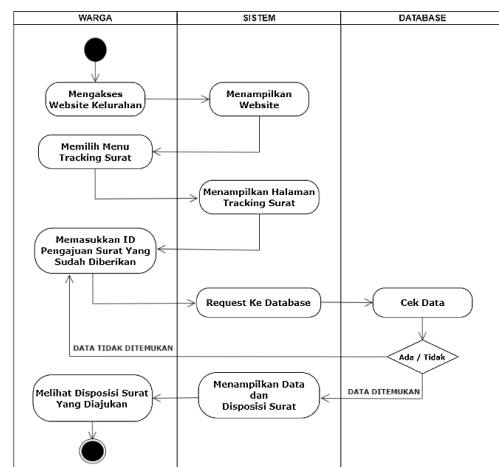
b. Activity Diagram

Activity Diagram dapat digunakan untuk menjelaskan urutan kejadian (alur kerja) yang terdapat dalam sebuah *use case*, serta spesifikasi khusus *use case* tersebut [10].



Gbr. 12 Activity Diagram Pengajuan Surat

Gambar 12 merupakan Activity Diagram pengajuan surat, yang diawali mengakses halaman website sampai dengan masyarakat mendapatkan ID pengajuan surat mereka.



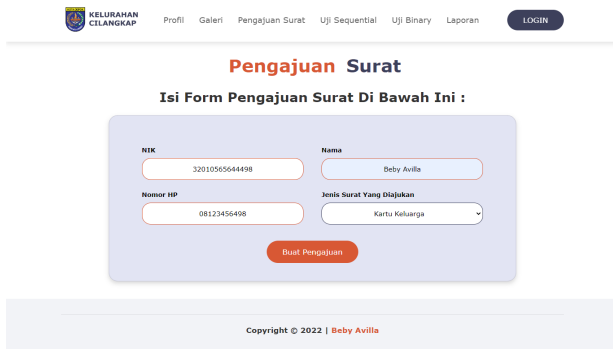
Gbr. 13 Activity Diagram Tracking Disposisi Surat

Gambar 13 adalah activity tracking disposisi surat, setelah memasukkan ID surat jika data ditemukan maka akan muncul informasi disposisi surat.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab hasil dan pembahasan ini akan disajikan tahapan melakukan pengajuan surat dan juga tracking disposisi surat, pada tracking disposisi surat diterapkan 2 algoritma pencarian untuk mendapatkan hasil yang paling efisien dengan indikator rata-rata waktu pencarian 100 data pengajuan surat berdasarkan ID Surat.

A. Proses Pengajuan Surat



Gbr. 14 Form Pengajuan Surat

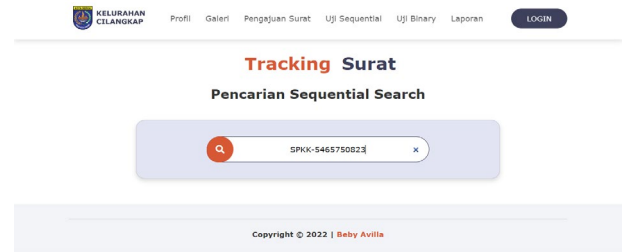
Gambar 14 merupakan alur pengajuan surat, warga mengisi form yang sudah tersedia kemudian klik button “Buat Pengajuan” untuk melakukan pengajuan surat.



Gbr. 15 Alert Pengajuan Surat Berhasil

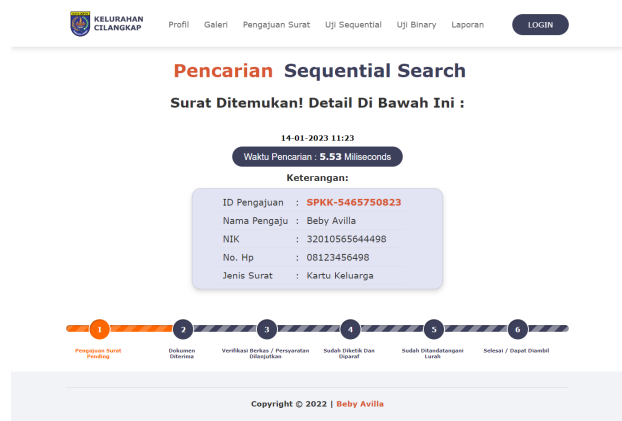
Gambar 15 menjelaskan jika berhasil melakukan pengajuan surat maka akan muncul alert yang berisi informasi ID Surat.

B. Proses Tracking Surat



Gbr. 16 Form Tracking Disposisi Surat

Gambar 16 merupakan alur tracking disposisi surat. Warga yang ingin mengetahui disposisi pengajuan surat mereka dapat memasukkan ID surat mereka pada form search yang tersedia, lalu klik enter.



Gbr. 17 Informasi Disposisi Surat

Gambar 17 merupakan alur lanjutan dari proses tracking, setelah ID surat ditemukan maka akan muncul informasi dengan keterangan data surat dan progress-bar disposisi surat tersebut. Dari progress-bar inilah warga mendapatkan informasi mengenai surat yang mereka ajukan sudah diproses pada tahap apa.

C. Pengujian Aplikasi

Di tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap sistem yang sudah dibuat. Untuk pengujian ini dilakukan pencarian data menggunakan pendekatan Fungsi Microtime dengan melakukan 100 pencarian data pengajuan surat untuk mencari rata-rata waktu runtime yang dibutuhkan saat mencari dari data array yang sudah tersedia. Pengujian ini dilakukan menggunakan 507 data pengajuan surat.

TABLE 2
PENGUJIAN MICROTOME

Penguujian Microtime (Berdasarkan Waktu Pencarian)			
No.	ID Surat	Sequential Search	Binary Search
1.	SKP-9f95737722	6,29 Miliseconds	9,65 Miliseconds
2.	SIMB-07M9344222	4,57	5,01
3.	SKBM-6849135722	Miliseconds	Miliseconds
4.	SKKL-E237939422	5,82	5,95
5.	SKPH-K928625922	Miliseconds	Miliseconds
...	...	4,99	5,72
100.	SPNA-39P10020022	Miliseconds 5,55 Miliseconds ...	Miliseconds 5,89 Miliseconds ...
Total Waktu Pencarian		534,72 Miliseconds	615,68 Miliseconds
Rata-Rata Waktu Pencarian		5,35 Miliseconds	6,16 Miliseconds

Berdasarkan penguujian tersebut, dapat diketahui bahwa Algoritma Sequential Search dan Algoritma Binary Search dapat melakukan pencarian secara *real time*. Dari 100 pencarian data pengajuan surat, Algoritma Sequential Search membutuhkan waktu rata-rata pencarian yaitu 5,35 *miliseconds*, sedangkan pada Algoritma Binary Search membutuhkan waktu rata-rata pencarian yaitu 6,16 *miliseconds*.

Berdasarkan hasil rata-rata waktu pencarian yang tertera pada Table 2 dapat diketahui bahwa Algoritma Sequential Search lebih efisien dalam melakukan pencarian data dalam hal ini adalah pencarian data pengajuan surat, hal ini berdasarkan waktu rata-rata waktu kecepatan pencarian data.

V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, didapatkan kesimpulan bahwa penelitian ini menghasilkan aplikasi pengajuan surat dan tracking disposisi surat yang dapat bermanfaat untuk warga yang ingin mengetahui update dari pengajuan surat mereka. Aplikasi ini memberikan kemudahan bagi warga dan pegawai administrasi bagian surat menyurat. Sehingga warga tidak lagi kebingungan untuk mendapatkan informasi mengenai disposisi pengajuan surat mereka. Serta warga tidak perlu datang ke kantor untuk menanyakan disposisi surat mereka, karena setelah dibuatnya sistem informasi e-tracking ini dapat diakses dimana saja dan kapan saja. Aplikasi ini memiliki fitur pengajuan surat, tracking disposisi surat, table laporan pengajuan, serta terdapat dashboard yang hanya dapat diakses oleh Administrator.

Dari penguujian menggunakan 507 data, didapatkan hasil rata-rata waktu yang dibutuhkan dalam melakukan pencarian 100 data pada Algoritma Sequential Search adalah 5,35 *miliseconds* dan Algoritma Binary Search adalah 6,16 *miliseconds*. Maka dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa Algoritma Sequential Search lebih efisien dan optimal.

Dari penelitian yang dilakukan saat ini, adapun pengembangan penelitian dikemudian hari adalah menambahkan fitur *chat box* pada website e-tracking pengajuan surat untuk mempermudah masyarakat jika

terdapat kebingungan mengenai tahapan pengajuan surat dan tracking disposisi surat secara online sehingga dapat bertanya pada *chat box*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Puspitasari, A. A. Suryanto, A. Nurlifa, and S. L. Jannah, "Sistem Pengelolaan Surat Dengan Memanfaatkan Application Programming Interface (Api) Untuk Notifikasi Pesan Disposisi," *Stain. (Seminar Nas. Teknol. & Sains)*, vol. 1, no. 1, pp. 234–240, 2022.
- [2] A. Hirzi and A. Muliawati, *Perancangan Sistem Informasi Tracking Surat Kependudukan Pada Kantor Desa Sukamanah Berbasis Website*. 2021.
- [3] A. Hermawan and S. Rahayu, "SISTEM INFORMASI MANAJEMEN DAN TRACKING BERKAS (STUDI KASUS : PTSP KECAMATAN KEBON JURUK)," 2019. [Online]. Available: <https://jurnal.ikhafi.or.id/index.php/jusibi/49>
- [4] Suminten, Rani, F. Roni, S. Anggraini, and W. Indartik, "Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Surat Menyurat Berbasis Web Pada STAI Muhammadiyah," *J. Tek.*, vol. 15, no. 02, pp. 257–264, 2021.
- [5] M. R. Asyari, S. Ramadhani, and S. Baru, "Sistem Informasi Arsip Surat Menyurat," *J. Teknol. dan Inf. Bisnis*, vol. 3, no. 1, pp. 175–184, 2021.
- [6] Tohirin Al Mudzakir, Adi Rizky Pratma, and Ayu Ratna Juwita, "System Informasi Traking Surat Menyurat," *Buana Ilmu*, vol. 6, no. 2, pp. 202–216, 2022, doi: 10.36805/bi.v6i2.2508.
- [7] 2016 Supono & Putratama, "Kata kunci : Bootsrap , Mail Tracking , , MySQL , Sistem Informasi," *Supono Putratama, 2016*, vol. 6, no. 2, pp. 102–116, 2020.
- [8] I. Satriadi, S. Oktapiandi, H. Meileni, and D. Aprianty, "Aplikasi Tracking Disposisi Surat Di Politeknik Negeri Sriwijaya Berbasis Android Webview," *Nuansa Inform.*, vol. 15, no. 1, p. 7, 2021, doi: 10.25134/nuansa.v15i1.3666.
- [9] S. G. M. Gumolung, B. N. N. Xaverius, and A. S. M. Lumenta, "Analisa Teknologi Hyper Text Markup Language (HTML) Versi 5," *J. Tek. Inform.*, pp. 1–6, 2021.
- [10] A. Syaebani, D. V. Tyasmala, R. Maulani, E. D. Utami, and S. N. Wahyuni, "Pengembangan Sistem Informasi Pelayanan Surat Menyurat (Sira) Berbasis Website Dengan Menggunakan Framework Codeigniter," *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 3, no. 2, pp. 59–65, 2021, doi: 10.24076/joism.2021v3i2.446.
- [11] P. F. Ariyani, A. Rahmala, and N. Juliasari, "Implementasi Metode Stemming Tala Dan Fungsi Jaccard Pada Aplikasi Katalog Perpustakaan," *Semin. Nas. Inov. dan Apl. Teknol. di Ind. 2019*, pp. 128–133, 2019.
- [12] M. A. Rahman and L. R. Maghfiroh, "Relational and Nonrelational Database Study on BPS-Statistics Indonesia Data in Facing Era of Big Data," pp. 25–30, 2019.
- [13] Y. Religia, "232-37-422-1-10-20190717," *Anal. Algoritm. Seq. Search Dan Bin. Search Pada*, vol. 14, no. 1, pp. 74–79, 2019.
- [14] F. A. T. Tobing and R. Nainggolan, "Analisis Perbandingan Penggunaan Metode Binary Search Dengan Regular Search Expression," *METHOMIKA J. Manaj. Inform. dan Komputerisasi Akunt.*, vol. 4, no. 2, pp. 168–172, 2021, doi: 10.46880/jmika.vol4no2.pp168-172.
- [15] A. S. Lestari and S. R. Hamka, "Analisis PIECES dalam Implementasi Kebijakan," *J. Manaj. Pendidik. Islam*, vol. 4, pp. 103–125, 2019.

- [16] T. Wahyuddi, "Aplikasi Mail Tracking Subdit Administrasi Pensiun PNS dan PN pada Badan Kepegawaian Negara," vol. 2, no. April 2018, 2019.
- [17] F. M. Hamzah, S. Oliy, and M. S. Tuloli, "Implementasi Progressive Web Apps Pada Sistem Informasi Disposisi Surat Dengan Teknologi Service Worker," *Diffus. J. Syst.*, vol. 1, no. 2, pp. 70–81, 2021, [Online]. Available: <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/diffusion/article/view/10074>
- [18] G. P. Putra, N. Santoso, E. Muhammad, and A. Junemaro, "Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Persuratan Dinas Pendidikan Banyuwangi," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 5, pp. 4276–4282, 2019.
- [19] Y. D. Putra, "Implementasi Algoritma Sequential Search Pada Aplikasi Pencarian E-Dokumen Berbasis Web Sequential Search Algorithm Implementation on Web-Based E- Document Search Application," *J. Comput. Eng. Syst. Sci.*, vol. 7, no. January, pp. 106–115, 2022.
- [20] I. N. Diana, M. M. Anwar, R. S. N, and I. G. S. M. D, "Analisis Perancangan Sistem Informasi Pengarsipan Dan Disposisi Surat Berbasis Chronological Filling," *Semin. Santika*, no. September, pp. 2–7, 2019.