

IMPLEMENTASI ALGORITMA DEPTH-FIRST SEARCH DAN BREADTH-FIRST SEARCH PADA DOKUMEN AKREDITASI

Yuliana¹, Noviyanti², Mudawil Qulub³

^{1,2}Institut Shanti Bhuana, Kalimantan

³Universitas Bumigora, Mataram

e-mail: yuliana@shantibhuana.ac.id

Abstract: In Accreditation activities, preparation for the job assessment process makes it easier to store data as a filing system medium. Data search mechanisms are an important part of digital archives. By using Artificial Intelligence Technology in search techniques, namely Breadth-First Search and Depth-First Search. These two methods are combined to solve problems which of course have advantages and disadvantages. Digital document systems can carry out search, delivery, monitoring and data retrieval processes. In testing and analyzing the data search mechanism, the system uses hybrid results from combining BFS and DFS which ends with a deep search into the database to adjust parameters until a query is determined to execute the parameter output results and then feedback is given back to the system. The research topic is finding a fast path to archival document storage accreditation using a hybrid technique of both algorithms that can be used to find a fast path to achieving certain goals. Recommendations for further research are to add other algorithms such as Best First Search.

Keywords: Breadth-First Search; Depth-First Search; Document archive system

Abstrak: Sistem arsip dokumen dapat digunakan sebagai media penyimpanan data untuk memudahkan persiapan proses asesmen lapangan untuk akreditasi. Mekanisme pencarian data merupakan bagian penting dalam arsip digital. Dengan menggunakan Teknologi Kecerdasan Buatan dalam teknik pencarian yaitu depth-first search dan breadth-first search. Kedua metode ini dipadukan untuk menyelesaikan permasalahan yang tentunya mempunyai kelebihan dan kekurangan. Sistem dokumen digital dapat melakukan proses pencarian, penyampaian, pemantauan dan pengambilan data. Dalam proses pengujian dan mekanisme analisa pencarian data, sistem menerapkan output teknik penggabungan/kolaborasi dari depth-first search dan breadth-first search yang diakhiri melalui penemuan mendalam ke dalam database untuk menyesuaikan parameter hingga ditentukan query untuk mengeksekusi hasil keluaran parameter dan kemudian umpan balik diberikan kembali ke sistem. Topik penelitiannya ini menemukan jalur cepat akreditasi penyimpanan dokumen arsip dengan teknik penggabungan algoritma yang bisa digunakan dalam menemukan rute cepat pada saat menemukan tujuan tertentu. Rekomendasi pada penelitian yang ingin mendalami topik yang sama adalah dengan menggabungkan tambahan algoritma lain, yaitu teknik blind search pada Artificial Intelligence.

Kata kunci: Breadth-First Search; Depth-First Search; Dokumen Arsip Digital

PENDAHULUAN

Suatu Perguruan Tinggi harus terakreditasi, tidak hanya institusi namun program studi juga melakukan akreditasi. Akreditasi merupakan bentuk pengakuan pemerintah pada lembaga pendidikan. Menurut Aturan KEMDIKBUD RI no. 5 tahun 2020 tentang Akreditasi Prodi (Program Studi) dan PT (Perguruan Tinggi) dalam BAB 1 tentang Ketentuan Umum Pasal 1 yang dimaksud adalah Akreditasi merupakan pelaksanaan kegiatan penilaian dalam menentukan kelayakan Program Studi dan perguruan tinggi. Akreditasi perguruan tinggi adalah kegiatan penilaian dalam menentukan kelayakan perguruan tinggi sedangkan akreditasi program studi merupakan kegiatan penilaian untuk menentukan kelayakan program studi.

Penyelenggaraan akreditasi ini biasanya dilaksanakan setiap 5 tahun sekali. Tahapan persiapan ekreditasi ini akan dibentuk tim khusus dalam menyusun Buku Borang/Instrumen Akreditasi biasa disebut LED. Tim penyusun buku borang memiliki tanggung jawab penuh. Buku Borang adalah sebuah dokumen yang berisi data informasi perguruan tinggi. Terdiri dari beberapa standar, seperti standar Visi misi, tata pamong tata kelola, mahasiswa, sarpras, SDM, penelitian dan pengabdian, luaran tridharma, kerja sama. Semua dokumen tersebut membutuhkan bukti dokumen, baik yang bentuk softcopy maupun hardcopy.

Saat ini pengumpulan semua data melalui google drive, yang tentunya sangat terbatas dalam penampungan data, sedangkan kegiatan persiapan pengumpulan pengarsipan dokumen sudah menjadi tugas utama namun saat ini belum memiliki sistem pengarsipan dokumen yang bisa menampung dokumen Akreditasi dalam berbagai jenis data baik berupa laporan, teks, gambar, audio dan video. Berbagai dokumen data tersebut beresiko terbatas untuk diakses, dan juga sebagian masih dalam bentuk fisik yang

bentuk fisik ini beresiko mudah hilang dan rusak.

Sebuah sistem arsip dokumen ini membantu dalam proses pengumpulan data borang yang dikelompokkan berdasarkan standarnya masing-masing. Dokumen yang telah selesai di susun dapat diunggah ke dalam sistem, kemudian dokumen tersebut dapat diakses oleh tim yang memiliki hak akses.

Dalam penelitian ini menerapkan Teknologi informasi berbasis Artificial Intelligence Algoritma hybrid menggunakan metode penggabungan algoritma Depth-First Search dan Breadth-First Search yang diterapkan dalam berbagai masalah mengklasifikasi metode terbaik. Sistem Pengarsipan merupakan suatu proses dari membuat, menerima, mengumpulkan, mengatur, memelihara dan menyimpan berkas/data menurut sistem tertentu yang ketika di butuhkan dapat ditemukan. Mengacu pada peneliti sebelumnya yang diteliti oleh Dedy Kurniadi mengimplementasi Algoritma Cosine Similarity dalam sistem pengarsipan data dokumen di Universitas Islam Sultan Agung hasil penelitian ini adalah sistem dapat menunjukkan dokumen yang signifikan dari daftar database dengan presisi 88,8% dan recall 76,1% dari semua data dalam database. Peneliti berikutnya melakukan rancang bangun sistem informasi arsip Dokumen secara terkomputerisasi agar efektif dan tepat guna dalam proses pencatatan dengan menerapkan agile development method. Ridwanto dkk melakukan pengelolaan dokumen dan arsip menggunakan metode waterfall, hasil yang didapatkan adalah aplikasi sistem kearsipan. Mengoptimasi pengarsipan penyimpanan data dokumen pada foto dengan menerapkan Algoritma Kompresi Deflate, Ahmas Bahrudin dkk telah menghasilkan uji sistem dengan melibatkan 4 Responden maka didapatkan simpulan bahwa kualitas kelayakan perangkat lunak yang dihasilkan memiliki persentase keberhasilan dengan total rata-rata 88.93%. Sehingga disimpulkan

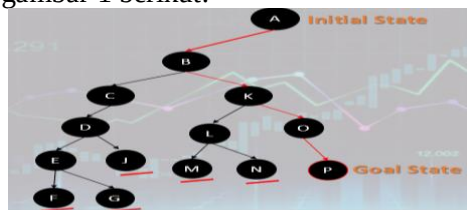
kualitas software secara keseluruhan memperoleh nilai persentase berskala “Sangat Baik”. Peneliti berikutnya oleh Nofri Yudi arifin dan elly melakukan perancangan sistem web semantik database dokumen QA, web semantik ini merupakan cara baru dalam membantu komputer untuk mengelola dan menarik kesimpulan, tujuan penelitian adalah membuat sistem pencarian yang cepat dan sesuai.

METODE

Suatu Algoritma kolaborasi atau penggabungan 2 atau 3 atau lebih algoritma yang teknik penggunaannya menggunakan 2 langkah kunci untuk melakukan enkripsi dan deskripsinya adalah kunci pada algoritma fungsinya untuk melindungi pesan dan kunci.

Depth-First Search

Teknik algoritma teknik pencarian deterministik tanpa informasi yang mengarah pada tujuan. Teknik DFS adalah prinsip kerja dilakukan pencarian ke dalam terlebih dahulu, pada saat melakukan pencarian setiap kali gak punya jalan atau jalannya sudah mentok pada jalur yg pertama, maka harus naik satu level keatas dan buka cabang baru. Teknik DFS ini jika diterapkan pada bahasa pemrograman maka menggunakan struktur data stack (penumpukan data) prinsip dari algoritma DFS ini adalah Last in first out yang artinya bahwa elemen yang sudah disisipkan pada tahap terakhir akan menjadi elemen yang dikeluarkan dari tumpukan. Sebagai contoh kasus untuk implementasi penyelesaian metode Depth-First Search dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



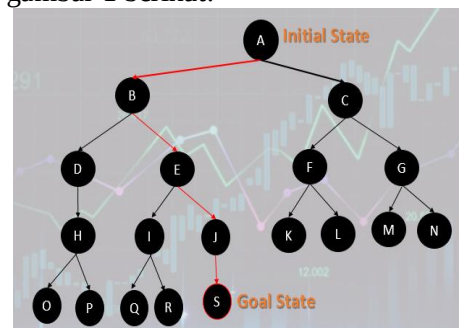
Gambar 1. Penyelesaian metode Depth-First Search

Misalnya B bukan goal statenya maka B diturunkan jadi C lalu ke node D, kemudian dicek lagi, jika bukan goal state diturun lagi buka cabang F dan turun.

Pokoknya setiap kali belum menemukan goal statenya maka buka cabang lagi, sampai kapan? sampai mentok. Mentok itu seperti apa? artinya kita sudah tidak bisa buka cabang lagi. Ceritanya disini F ini sudah mentok. (lihat gambar 1 ditandai garis merah) ketika f sudah mentok, kita naik 1 level lagi balik ke E, E buka cabang lain, jika ada cabang kita buka node G jika mentok di G, buka lagi cabang kalau goal statenya belum ketemu. Dan seterusnya sampai dapat goal state dan ternyata P adalah goal statenya (perhatikan jalur yg merah pada pohon pencarian teknik DFS). Kelebihan dari teknik DFS adalah Mudah diterapkan dan membutuhkan memori yang relatif kecil untuk menyimpan ruang negara.

Breadth-First Search

Teknik algoritma BFS adalah sifat pencariannya menyamping dan proses pencarian diawali dari initial state. Elemen data yang masuk pertama akan keluar terlebih dahulu. Jika diterapkan pada pemrograman akan menggunakan struktur (antrian) istilahnya yaitu FIFO (First In, First Out) suatu data yang memiliki elemen telah masuk pertama akan keluar lebih dulu. Untuk implementasi penyelesaian metode Breadth-First Search dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



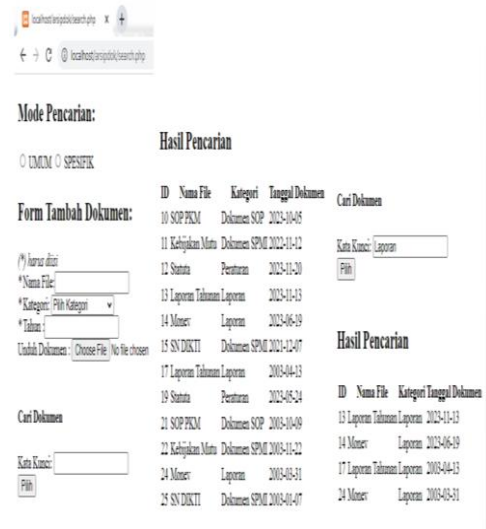
Gambar 2. Cara penyelesaian Metode Breadth-First Search

Dimulai dari keadan awal (A) buka cabang yang bisa di akses lewat A B Kemudian kita cek apakah B ini goal state yang kita cari atau bukan? kalau bukan, maka kita buka cabang A lain yaitu C, Ketika C ini juga bukan goal state maka kita buka cabang A yang lain, Kalau masih punya cabang. Kalau A sudah tidak punya cabang lagi, maka kita turun satu level lain ke bawah, maka kita buka cabang lagi ke bawah, mulain dari state/node B dan seterusnya.

Kelebihan dari metode ini adalah dijamin menemukan solusi (jika ada) dan pasti complete/lengkap dan tergantung permasalahannya, dijamin dapat ditemukan solusi optimal.

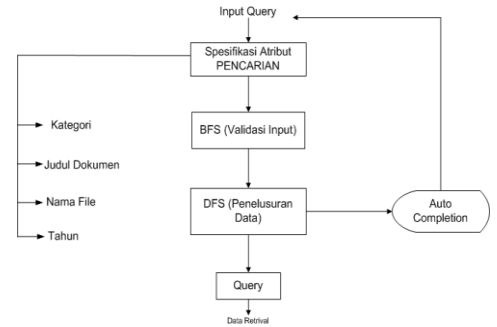
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian dari sistem pencarian data pada arsip dokumen akreditasi sebagai berikut;



Gambar 3. Uji Sistem Pencarian

Telah dilakukan penggabungan atau kolaborasi algoritma DFS dan BFS yang tugas meraka adalah melakukan proses pencarian melewati fitur dalam membantu melengkapi kata kunci dalam mesin pencarian yang telah diketik dalam query searching yang disebut *fitur completion*. Berikut adalah model rancangan konsep implementasi yang digunakan



Gambar 4. Konsep Implementasi DFS dan BFS

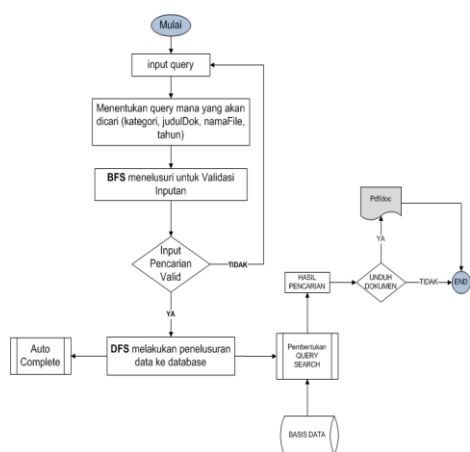
Kasus arsip dokumen akreditasi ini menampung jenis kategori data; dokumen SOP, dokumen SPMI, dokumen peraturan dan dokumen laporan. Sehingga memerlukan Entitas data yang atributnya adalah nama file, judul, kategori dan tahun.

User menginput query lalu melakukan proses atribut pencarian seperti kategori, judul dok, nama file dan tahun. Format pencarian dokumen akreditasi ini disediakan dalam aplikasi meliputi;Dokumen SOP, SPMI, Peraturan, dan Laporan yang berkaitan dengan Akreditasi/Pusat Kendali Mutu PT.

Tabel 1. Format Pencarian	
Format Pencarian	Fungsi
DOKUMEN SOP	Untuk mengakses dokumen SOP (standar Operasional Prosedural) institusi.
DOKUMEN SPMI	Untuk mengakses dokumen SPMI (standar Penjaminan Mutu Internal)
DOKUMEN PERATURAN	Untuk mengakses dokumen SK, acuan peraturan pemerintah seperti; Statuta, Rencana Induk Pengembangan, Renstra

DOKUMEN LAPORAN	Untuk mengakses dokumen laporan hasil survei, Monev, laporan AMI, Tracer Study Alumni, Laporan Tahun Akademik.
-----------------	--

Algoritma BFS melakukan persiapan proses data dengan menginput data query beserta atribut pencarian dengan memberikan tanda pada atribut yang telah ditandai dengan angka 1 dan kosong angka 0. Kemudian hasil dari BFS akan diberikan kepada DFS untuk dilakukan proses pembentukan query ke database lalu proses penelusuran data di setiap fitur auto completion.



Gambar 5. Alur kerja proses pencarian data

Pada alur kerja dalam gambar 4 dijelaskan Admin atau user melakukan penginputan/pencarian data berdasarkan query yang diinput yaitu dengan menentukan kategori data, jenis dokumen pelengkap adalah kategori dokumen; judul dokumen, nama file dokumen dan tahun dokumen. Dalam menginput kata kunci admin/user boleh diisi secara lengkap atau kosong.

Tugas Algoritma BFS adalah melakukan Pencarian dalam inputan kemudian melihat validasi inputan. Apabila user tidak mengisi parameter pencarian, maka nilai yang dihasilkan dari pemrosesan

BFS adalah 0 0 0 0 yang artinya tidak ditemukan parameter yang telah diproses, dapat disimpulkan hasil inputannya adalah tidak valid.

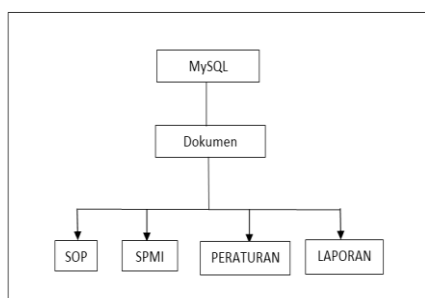
Kemudian tahapan selanjutnya inputan hasil output dari BFS akan diproses oleh DFS untuk melakukan penelusuran data di dalam database.

Setelah itu DFS juga melakukan *querying* atau permintaan informasi ke dalam database. Setelah dilakukan *querying* maka akan mendapatkan urutan data yang saling berhubungan pada kolom hasil pencarian. User/admin dapat memilih dokumen sehingga sistem memberi opsi untuk mengunduh dokumen yang dipilih.

Selanjutnya adalah melakukan pencarian pada sistem. Pencarian umum: (1) Sistem menginput data secara langsung ke dalam SQL Query sehingga tersimpan ke database. (2) User/pengguna menginput satu kategori data yaitu judul dokumen, nama file dokumen dan tahun sehingga sistem merecord.

Pencarian Khusus; Ini melibatkan algoritma Hybrid (DFS dan BFS). Pencarian ini akan melibatkan beberapa atribut data. (1) Pemilihan Mode; Menggunakan mode pencarian spesifik yang tersedia parameter untuk dijadikan spesifikasi dalam pencarian hingga dapat mengarah ke hasil pencarian hybrid. (2) Pemilihan Parameter; Parameter ini untuk memilih query yang mana akan diinput untuk melakukan eksekusi sistem.

Struktur parameter yang digunakan adalah if sederhana yang digunakan untuk melakukan proses perhitungan dalam kondisi masalah yang muncul. Bagian ini dijelaskan implementasi penelitian, implementasi ini menerapkan struktur parameter if sederhana dengan perhitungan untuk menyelesaikan semua kondisi permasalahan yang muncul. Namun ada letak perbedaan dalam penerapannya yaitu Nilai yang diberikan pada setiap simpul. Nilai yang dimiliki setiap simpul dalam struktur parameter akan disimpan didalam database atau tabel parameter, Kemudian akan di baca oleh program.

**Gambar 6. Struktur Parameter metode**

Gambar 6 menunjukkan parameter metode yang terdapat 6 simpul untuk digunakan menjadi simpul utama dalam melakukan penemuan kata kunci.

contoh jika parameter "DOKUMEN SOP", yang menjadi kata kunci pencarian adalah simpul "DOKUMEN" dan "SOP" maka proses penemuan hanya dilakukan dalam area simpul utama saja. Kedua simpul tersebutlah yang menjadi sumber data atau informasi, kemudian setelah itu pencarian akan berlanjut tanpa batas kedalaman data atau informasi yang ingin ditemukan.

Nilai parameter yang akan disimpan dalam tabel database, agar bisa dibaca oleh program. sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai Parameter

No	Parameter	Nilai
1	Dokumen	10
2	SOP	11
3	SPMI	12
4	Peraturan	13
5	Laporan	14

Agar mempermudah pengaksesan informasi yang tepat, nilai parameter harus memiliki standar yang terpenuhi sebagai berikut;

Tabel 3. Nilai Informasi

No	Informasi	Perhitungan	Nilai
1	Dokumen	10	10

2	Dokumen SOP	10+11	21
3	Dokumen SPMI	10+12	22
4	Dokumen Peraturan	10+13	23
5	Dokumen Laporan	10+14	24

Dalam melakukan pencarian menggunakan format dokumen SOP, maka nilai parameter akan dilakukan dalam tabel parameter. Dokumen dan SOP memiliki nilai 10 dan 11, jika dijumlahkan maka nilai parameter menjadi 21. Sehingga hasil pencarian mendapatkan informasi dokumen sop.

(3) Ekskusi Output Parameter; Mengeksekusi Output yang dihasilkan oleh parameter dengan tujuan untuk menentukan perintah yang diinput kedalam basis data sehingga hasil output di kembalikan ke dalam sistem.

Perhitungan NILAI

Untuk mendapatkan informasi pencarian yang sesuai terdapat aturan atau rule dalam penjumlahan setiap nilai parameter. Agar menghasilkan keputusan pencarian yang tepat. Aturan tersebut adalah "Jika Angka pertama sama maka dijumlahkan, jika angka pertama berbeda tidak dijumlahkan" dapat kita berikan contoh:

Pencarian 1: Dokumen SOP

Parameter yang ditemukan adalah dokumen dan SOP, maka dokumen memiliki nilai 10 sedangkan SOP adalah 11.

Dokumen = 10 sop = 11	Angka pertama sama maka
Dokumen = 10 sop = 31	Angka pertama berbeda maka tidak perlu ditambah

Gambar 7. Perhitungan Nilai

Tidak ditemukan Parameter

Apabila dalam tabel parameter memiliki nilai 0, maka informasi yang didapatkan mempunyai parameter yang

tidak terdaftar pada tabel parameter dan nilainya dianggap kosong, misalnya Informasi : Saya ingin mencari data Parameter saya, ingin, mencari, maka informasi tidak valid didalam tabel parameter maka nilainya adalah 0, dan jawaban yang diberikan adalah parameter tidak ditemukan.

NILAI overlap

Yang dimaksud adalah nilai informasi yang tidak ada atau tidak terdaftar pada tabel nilai informasi, artinya parameter yang diminta oleh user mempunyai hasil nilai yang berbeda. Untuk mengatasi ini, maka keputusannya adalah diambil nilai range yang ada, agar struktur paramater BFSnya sesuai. Apabila nilai di antar 10 - 14 maka data yang diminta adalah dokumen sop atau dokumen laporan.

Berikut adalah kondisi uji program:

```
If nilai 10 then
    info = Informasi dokumen
else if nilai = 21 then
    info = Informasi dokumen SOP
else if nilai = 22 then
    info = data dokumen SPMI
else if nilai = 23 then
    info = data dokumen peraturan
else if nilai = 24 then
    info = data dokumen laporan
else
    pesan = parameter tidak
    ditemukan
end if
```

SIMPULAN

Sistem pengarsipan dokumen akreditasi dapat mengefisien proses pencarian pengarsipan dokumen yaitu proses submit, monitoring dan data retrieval. Dalam proses pengujian dan mekanisme analisa pencarian data, sistem menerapkan output teknik penggabungan/kolaborasi dari depth-first search dan breadth-first search yang diakhiri melalui penemuan mendalam ke dalam database untuk menyesuaikan parameter hingga ditentukan query untuk

mengeksekusi hasil keluaran parameter dan kemudian umpan balik diberikan kembali ke sistem Topik penelitian dalam mencari jalur arsip penyimpanan dokumen akreditasi secara cepat dengan teknik hybrid dari kedua algoritma dapat digunakan untuk mencari jalur yang cepat dalam mencapai tujuan tertentu. Rekomendasi penelitian selanjutnya adalah bisa menambahkan Algoritma lain seperti Best First Search.

DAFTAR PUSTAKA

- Kemendikbud, “Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI No 5 Tahun 2020,” Menteri Pendidik. dan Kebud. Republik Indones., vol. 29, no. 5, pp. 1–31, 2020.
- H. Inggiantowi, “Perbandingan Algoritma Penelusuran Depth First Search dan Breadth First Search pada Graf serta Aplikasinya,” pp. 1–9, 2008.
- A. Kusuma, “Sistem pengarsipan dokumen akreditasi berbasis web,” no. February 2019, 2021, doi: 10.36002/jutik.v5i1.647.
- D. Kurniadi, S. F. C. Haviana, and A. Novianto, “Implementasi Algoritma Cosine Similarity pada sistem arsip dokumen di Universitas Islam Sultan Agung,” J. Transform., vol. 17, no. 2, p. 124, 2020, doi: 10.26623/transformatika.v17i2.1613.
- M. Fauzan Azima and S. Nur Laila, “Rancang Bangun Sistem Informasi Arsip Dokumen LP4M IIB Darmajaya Menggunakan Agile Development Method,” Ijccs, vol. Volume 13, no. x, pp. 1–5, 2019.
- R. Ridwanto and D. A. H. Capah, “Aplikasi Pengelolaan Dokumen dan Arsip berbasis Web untuk mengatur Sistem kearsipan dengan menggunakan Metode Waterfall,” Explor. Sist. Inf. dan Telemat., vol. 11, no. 2, p. 84, 2020, doi: 10.36448/jsit.v11i2.1469.
- A. Bahrudin, P. Permata, and J. Jupriyadi, “Optimasi Arsip Penyimpanan Dokumen Foto Menggunakan

- Algoritma Kompresi Deflate (Studi Kasus :Studio Muezzart),” J. Ilm. Infrastruktur Teknol. Inf., vol. 1, no. 2, pp. 14–18, 2020, doi: 10.33365/jiiti.v1i2.582.
- J. T. Informatika, S. Tinggi, and T. Telkom, “Intelijensia Buatan,” 2002.
- S. Wahdaniah, L. Qadriah, and Z. Khalid, “Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Handphone Dengan Menggunakan Metode Algoritma Breadth First Search,” J. Real Ris., vol. 5, no. 1, pp. 64–71, 2023, doi: 10.47647/jrr.v5i1.1109.
- Rosdianah, “Penerapan Pohon Pelacakan Dalam Mencari Lintasan Yang Dapat Dilalui Oleh Seekor Semut Pada Bidang,” JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer), vol. 3, no. 1, pp. 60–65, 2016.
- K. Kurniawan, “Google AutoComplete, Cara Kerja dan Pengertian,” 2020. [Online]. Available: <https://projasaweb.com/google-autocomplete/>. [Accessed: 21-Oct-2023].