



Penerapan Algoritma A*Star Menggunakan Graph Untuk Menentukan Rute Terpendek Berbasis Web

Riki Idayat¹, Ita Handayani^{1*}

¹Program Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan,

e-mail: rikiidayat21@gmail.com¹, dosen01947@unpam.ac.id²

(* : coresponding author)

ABSTRAK - Mall Lippo Cikarang adalah pusat perbelanjaan modern di daerah Bekasi, tepatnya di Cikarang. Setiap orang memiliki tujuan mobilitas yang berbeda-beda dan memiliki cara tersendiri untuk dapat sampai ketempat tujuan mereka. Pencarian rute terpendek yang lebih dikenal sebagai shortest route dipakai dalam memilih rute disebuah algoritma A*Star. Menurut Dinas Perhubungan Kota Jakarta Selatan penentuan rute untuk angkutan umum telah ditentukan berdasarkan moda transportasi (bus dan kereta api mempunyai rute yang tetap). Algoritma A* (Star) merupakan Algoritma pathfinding pengembangan dari Algoritma BFS (Breadth First Search). Seperti hanya pada BFS, untuk menemukan solusi, A* juga 'dituntun' oleh fungsi heuristik. Informasi adalah suatu sistem yang terdiri dari kumpulan komponen sistem, yaitu software, hardware dan brainware yang memproses informasi menjadi sebuah output yang berguna untuk mencapai suatu tujuan tertentu dalam suatu organisasi. Google Maps merupakan pengembangan teknologi dari google yang digunakan untuk menanamkan Google Map di suatu aplikasi yang tidak dibuat oleh Google. Permasalahan pencarian rute terpendek untuk mengunjungi tempat Mall Lippo Cikarang dapat diselesaikan dengan penerapan Algoritma A* (Star) yang berbasis web. Dengan menggunakan metode Algoritma A* (Star) ini dapat ditentukan rute terpendek dari sebuah rute perjalanan dengan menggunakan google maps. Diharapkan adanya pengembangan terhadap perancangan aplikasi website rute terpendek ini tidak hanya dilakukan untuk pengolahan data rute terpendek saja, akan tetapi bisa diterapkan untuk rute lainnya.

Kata Kunci : Algoritma A*star, Graph, Rute Terpendek, Berbasis Web

ABSTRACT - Lippo Cikarang Mall is a modern shopping center in the Bekasi area, precisely in Cikarang. Everyone has different mobility goals and has their own way of getting to their destination. The search for the shortest route, which is better known as the shortest route, is used in choosing a route in an A*Star algorithm. According to the South Jakarta City Transportation Service, the route for public transportation has been determined based on the mode of transportation (buses and trains have fixed routes). The A* (Star) algorithm is a pathfinding algorithm developed from the BFS (Breadth First Search) Algorithm. As only in BFS, to find a solution, A* is also 'guided' by a heuristic function. Information is a system consisting of a collection of system components, namely software, hardware and brainware that processes information into an output that is useful for achieving a certain goal in an organization. Google Maps is a technology development from Google that is used to embed Google Maps in an application that is not made by Google. The problem of finding the shortest route to visit the Lippo Cikarang Mall can be solved by applying the web-based A* (Star) Algorithm. By using the A* (Star) Algorithm method, the shortest route from a travel route can be determined using google maps. It is hoped that the development of the shortest route website application design is not only carried out for processing the shortest route data, but can be applied to other routes.

Keywords : A*star Algorithm, Graph, Shortest Route, Web Based

1. PENDAHULUAN

Mall Lippo Cikarang adalah pusat perbelanjaan modern di daerah Bekasi, tepatnya di Cikarang. Mall ini diresmikan pada tahun 1995 awalnya mall ini dikhususkan bagi penghuni perumahan Lippo Cikarang, dan sekarang telah dibuka untuk umum dikarenakan perkembangan ekonomi. Dalam kehidupan sehari-hari, aktivitas mobilisasi penduduk cukup tinggi. Setiap orang memiliki tujuan mobilitas yang berbeda-beda dan memiliki cara tersendiri untuk dapat sampai ketempat tujuan mereka. Maka dari itu perpindahan dari suatu tempat ke tempat lain sangat mempertimbangkan efisiensi waktu dan biaya, banyaknya pilihan rute yang tersedia untuk menuju suatu tempat serta banyaknya waktu dan biayayang akan dihabiskan untuk dapat sampai ke tempat tujuan

Untuk meminimalisir pengeluaran tersebut diperlukan pengetahuan untuk menentukan suatu rute antar tempat yang ingin kita dituju. Pencarian rute terpendek yang lebih dikenal sebagai *shortest route* dipakai dalam memilih rute disebuah algoritma A*Star. Pencarian rute terpendek merupakan



salah satu solusi dalam pencarian suatu lokasi atau tempat yang ingin kita tuju. Seperti halnya dalam pencarian Stasiun Bekasi menuju Mall Lippo Cikarang. Maka jika kita sedang terburu-buru maka pencarian rute terpendek yang sangat dibutuhkan.

Kota Bekasi merupakan Kota yang cukup luas dan memiliki banyak rute yang cukup banyak. Untuk mencapai Stasiun Bekasi yang dituju dibutuhkan informasi rute terpendek guna meminimalisir biaya dan waktu yang lebih efisien. Dan bagaimana membantu masyarakat untuk mencari rute terpendek ke arah Terminal Bekasi dengan menggunakan algoritma A* rute terpendek. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sebuah *website* dengan menggunakan metode A*star untuk menentukan rute terpendek dan bagaimana menerapkan Algoritma A*star dalam menentukan rute terpendek di Kota Bekasi.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode deskriptif, yaitu metode yang menggambarkan suatu keadaan atau permasalahan yang sedang terjadi berdasarkan fakta dan data-data yang diperoleh yaitu :

1. Pengumpulan Data

Dalam penulisan skripsi ini dilakukan dengan menggunakan metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

a. Observasi

Metode observasi adalah sistem pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan atau penelitian pada objek yang diteliti, sehingga diperoleh data yang akurat.

b. Wawancara

Metode wawancara adalah merupakan teknik pengumpulan data dengan mengadakan wawancara berupa tanya jawab secara langsung dengan admin KSP PT. Kemuning Persada.

c. Studi Pustaka

Pengumpulan data dengan menggunakan atau mengumpulkan sumber-sumber baik dari buku-buku, makalah dan bahan kuliah sebagai penunjang sistem informasi penggajian karyawan.

2. Algoritma A* (Star)

Algoritma A Star(A*) merupakan Algoritma *pathfinding* pengembangan dari Algoritma BFS (*Breadth First Search*). Seperti hanya pada BFS, untuk menemukan solusi, A* juga 'dituntun' oleh fungsi heuristik. Perbedaan cara kerja A* dengan BFS adalah selain memperhitungkan *cost* dari *currentstate* ke tujuan dengan fungsi heuristik (seperti BFS), Algoritma ini juga mempertimbangkan *cost* yang telah ditempuh selama ini dari initial state (posisi yang dituju) menuju ke *current state*(posisi awal). Jadi, apabila jalan yang ditempuh sudah terlalu panjang dan ada jalan lain yang lebih kecil *cost*-nya namun memberikan solusi yang sama apabila dilihat dari goal, maka jalan yang baru yang lebih pendek itulah yang akan dipilih. Notasi yang dipakai oleh Algoritma A* adalah sebagai berikut :

$$f(n) = g(n) + h(n)$$

dimana :

$f(n)$ = jumlah yang didapatkan dari $g(x)$ dan $h(x)$

$g(n)$ = total jarak didapat dari *vertex* awal ke *vertex* sekarang

$h(n)$ = jarak estimasi *vertex* tujuan, sebuah fungsi heuristik untuk membuat perkiraan seberapa jauh lintasan yang akan diambil ke *vertex* tujuan. oleh A(Fadhurrahman, 2014).

3. ANALISA DAN PERANCANGAN

1. Rumus Algoritma A* (Star)

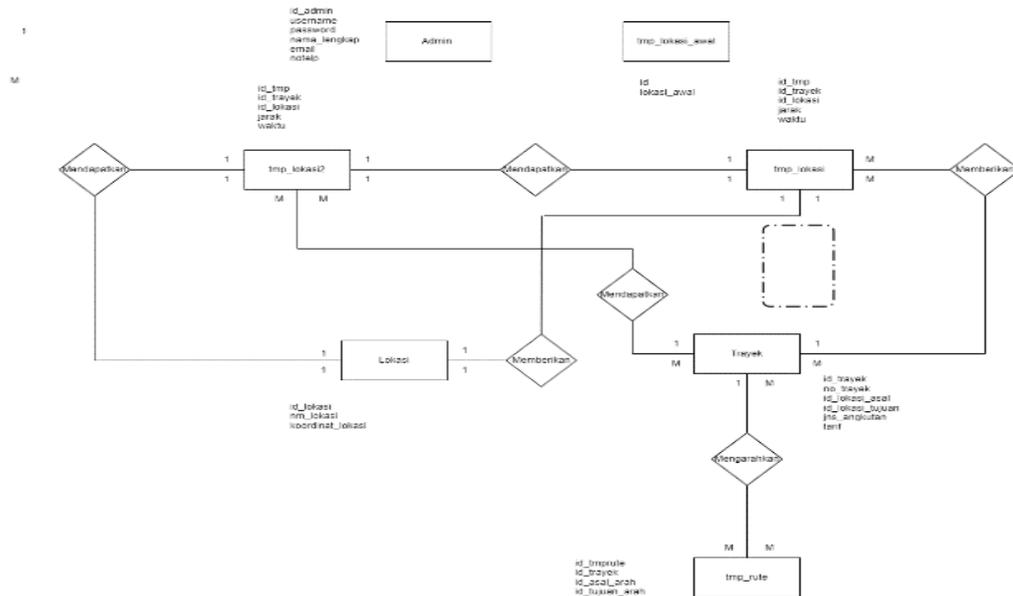
$$d(x, y) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

2. Titik Koordinat

Rute menuju Terminal Bekasi secara keseluruhan tergambar dengan jelas sebagaimana di

tampilkan pada gambar 3.1. Berdasarkan gambar tersebut diketahui bahwa terdapat beberapa persimpangan jalan dapat dilalui menuju Terminal Bekasi. Setiap persimpangan perhitungan heuristic, foto tersebut terlebih dahulu dibuat sebuah grid, hal ini berfungsi untuk mengetahui titik koordinat. Adapun penentu titik (node) dimulai dari 0,0, Penulis memutar foto menjadi 180° agar mudah dalam melihat titik koordinat.

3. Entity Relationship Diagram (ERD)

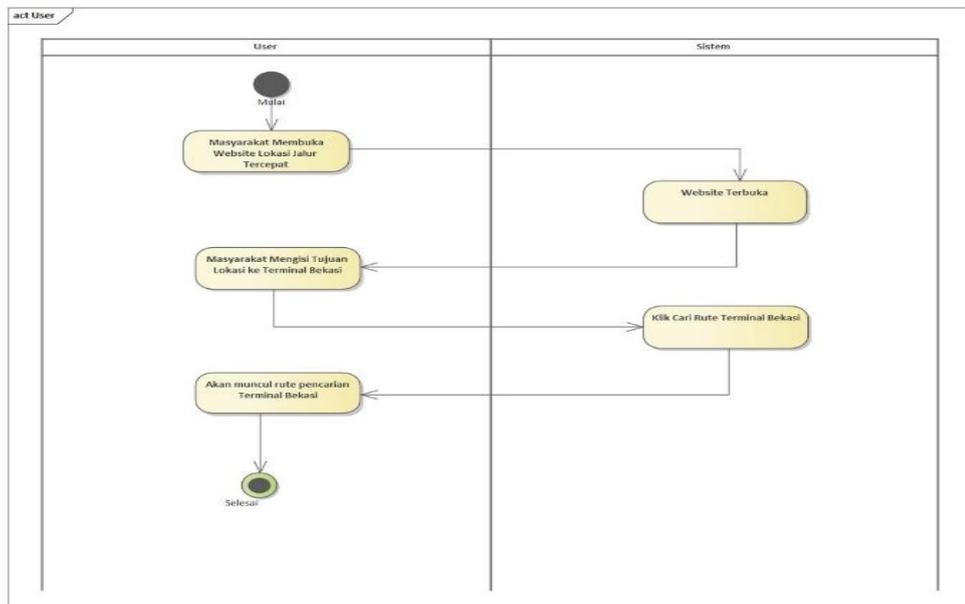


Gambar 1. Entity Relationship Diagram (ERD)

Diagram diatas menggambarkan struktur database yang akan dibangun dalam Sistem Penerapan Algoritma A*Star Menggunakan Graph Untuk Menentukan Rute Terpendek Berbasis Web

4. Activity Diagram

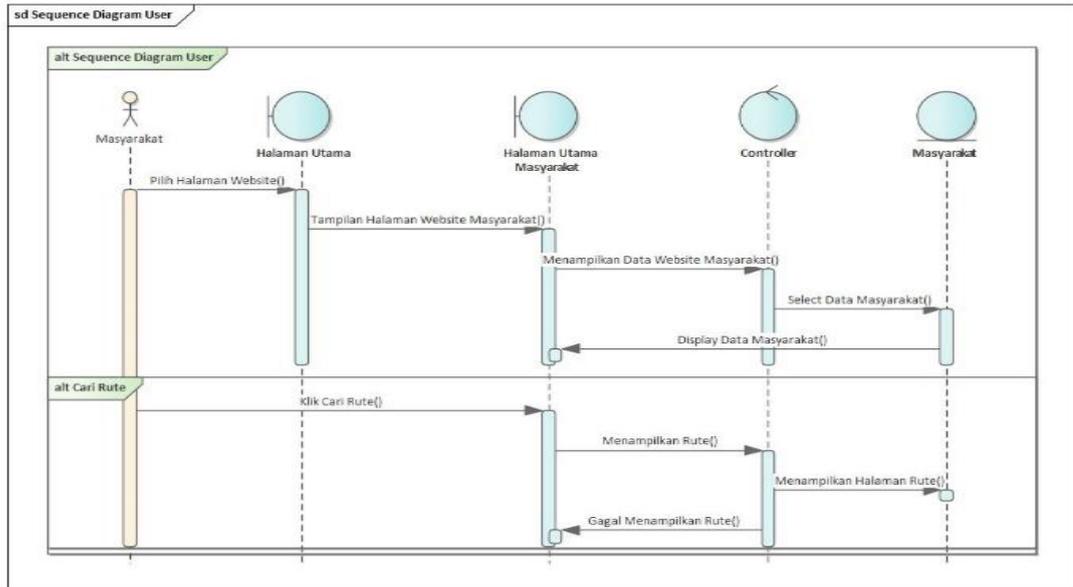
Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal dan yang mungkin terjadi dan memperlihatkan aliran kendali dari suatu aktifitas lainnya. Adapun Activity Diagram yang diusulkan sebagai berikut :



Gambar 2. Activity Diagram User

Pada gambar 2. dapat dilihat *activity diagram* tampilan pengguna. System menampilkan halaman tampilan pengguna kemudian memasukkan tujuan lokasi anda kemudian pilih titik lokasi anda saat ini, maka sistem akan menampilkan rute transportasi tercepat ke lokasi tujuan anda.

5. Sequence Diagram



Gambar 3. *Sequence Diagram User*

Pada gambar 3. dapat dilihat dari *sequence diagram* pada tampilan *user*. Masyarakat pilih halaman menu *website* kemudian menampilkan halaman *website*, kemudian masyarakat memasukkan data untuk mencari rute kemudian klik tombol rute dan akan menampilkan rute terpendek.

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

1. Implementasi Program

Pengertian sistem antarmuka adalah salah satu layanan yang disediakan sistem operasi sebagai saran interaksi antara pengguna dengan sistem operasi. Antarmuka adalah komponen sistem operasi yang bersentuhan langsung dengan pengguna. Terdapat 2 (dua) jenis antar muka, yaitu *Command Line Interface (CLI)* dan *Graphical User Interface (GUI)*. Berikut ini adalah implementasi setiap antarmuka yang dibuat.

a. Halaman Login



Gambar 4. Halaman Login

Pada Gambar 4.1 dapat dilihat ada Tampilan Halaman *Login* pada *website*.

b. Halaman Utama Admin



Gambar 5. Halaman Utama Admin

Pada Gambar 5. dapat dilihat ada tampilan halaman utama admin.

Pengujian Sistem

Sebelum sistem ini dapat digunakan, maka harus dilakukan pengujian terlebih dahulu. Ada beberapa pengujian dilakukan oleh penulis sendiri, yaitu pengujian *black box testing* dan pengujian *usability*.

a. Sistem Black Box

Pengujian *black box* dilakukan untuk menguji apakah sistem yang di kembangkan sesuai dengan apa yang tertuang dalam spesifikasi fungsional sistem. *Black box* juga di gunakan untuk menguji fungsi-fungsi khusus dari perangkat lunak yang di rancang. Kebenaran perangkat lunak yang di uji hanya di lihat berdasarkan keluaran yang di dihasilkan dari data atau kondisi masukan yang di berikan untuk fungsi yang ada tanpa melihat bagaimana proses untuk mendapatkan keluaran tersebut.

Tabel 1. Login

Kasus data dan hasil uji (data normal)			
Data Masukan	Hasil yang di harapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Input <i>Username</i> , <i>Password</i>	Berhasil masuk dan diarahkan kemenu utama admin (<i>home</i>)	Dapat masuk ke halaman utama admin (<i>home</i>)	Berhasil
Kasus data dan hasil uji (data salah)			
Data Masukan	Hasil yang di harapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Input <i>Username</i> , <i>Password</i>	Gagal <i>login</i> dan ada peringatan, <i>Failed to login</i>	Tidak dapat masuk ke halaman utama admin (<i>home</i>)	Berhasil

b. Sistem White Box

Pengujian *black box* dilakukan untuk menguji apakah sistem yang dikembangkan sesuai dengan apa yang tertuang dalam spesifikasi fungsional sistem. *White box* juga digunakan untuk menguji fungsi-fungsi khusus dari perangkat lunak yang dirancang. Kebenaran perangkat lunak yang diuji hanya dilihat berdasarkan keluaran yang dihasilkan dari data atau kondisi masukan yang diberikan untuk fungsi yang ada tanpa melihat bagaimana proses untuk mendapatkan keluaran tersebut.

Tabel 2. Login

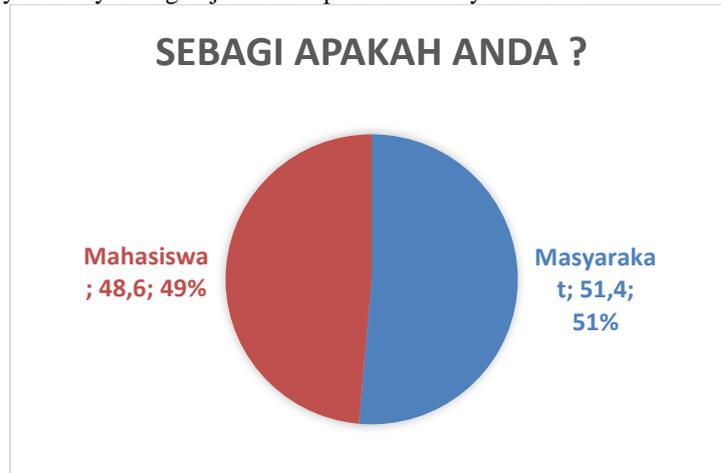
Kasus data dan hasil uji (data normal)			
Pengujian	Test Case Benar	Test Case salah	Kesimpulan

<pre>function antiinjection(\$data){ \$filter_sql= mysql_real_escape_string(stripslashes(strip_tags(htmlspecialchars(\$data,ENT_QUOTES)))); return \$filter_sql; } \$username = antiinjection(\$_POST[username]); \$password = antiinjection(md5(\$_POST[password])); \$sql_login=mysql_query("SELECT * FROM pelanggan WHERE username='\$username' AND password='\$password'"); \$num_rows=mysql_num_rows(\$sql_login); \$result=mysql_fetch_array(\$sql_login);</pre>	<p>User dan password berhasil masuk ke halaman utama admin</p>	<p>Tidak dapat masuk halaman utama admin</p>	<p>Berhasil</p>
---	--	--	-----------------

2. User Response (Kuesioner)

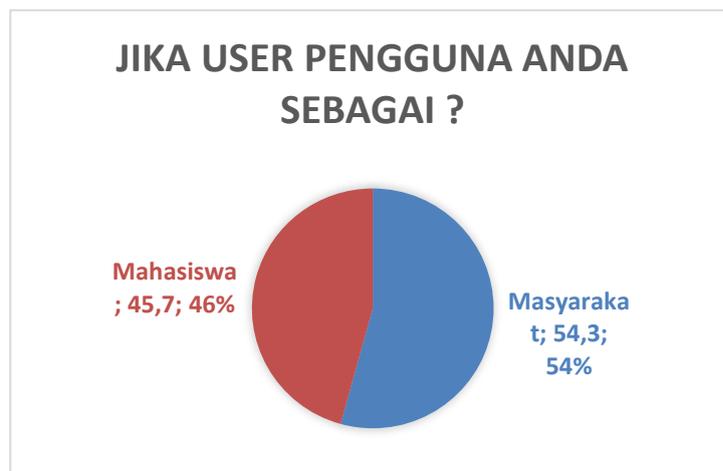
Pembahasan pertama yaitu mengenai data masyarakat dan mahasiswa dari 105 responden yang mana menyangkut data pribadi responden yang telah mengisi kuesioner penerapan rute terpendek menggunakan algoritma a* (star). Berikut laporan hasilnya:

Diagram dibawah menunjukkan mahasiswa dengan jumlah responden sebanyak 51.4% sedangkan masyarakatnya dengan jumlah responden sebanyak 48.6%.



Gambar 6. Data Sebagai Apakah Anda

Berikut ini adalah diagram yang menunjukkan user pengguna responden. Hasilnya sebanyak 54.3% responden berasal dari masyarakat.



Gambar 7. Data Jika User Pengguna Anda



Berikut ini adalah diagram rute terpendek mudah di akses menunjukkan user pengguna responden. Hasilnya sebanyak 56.6% responden memilih sangat setuju.

5. KESIMPULAN

Dari penelitian dan hasil implementasi Algoritma A* (Star) di bekasi berdasarkan lintasannya maka dapat di ambil kesimpulan bahwa:

- Dapat disimpulkan 21 rute terpendek yang dari terminal bekasi menuju ke Mall Lippo Cikarang
- Permasalahan pencarian rute terpendek untuk mengunjungi tempat Mall Lippo Cikarang dapat diselesaikan dengan penerapan Algoritma A* (Star) yang berbasis *web*
- Dengan menggunakan metode Algoritma A* (Star) ini dapat ditentukan rute terpendek dari sebuah rute perjalanan dengan menggunakan *google maps*.

REFERENCES

- Abdul Kadir. 2014. Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi. Andi.Yogyakarta.
- Al-Bahra Bin Ladjamudin. 2013. Analisis dan Desain Sistem Informasi. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Agusvianto, Hendra. 2017. Sistem Informasi Inventori Gudang Untuk Mengontrol Persediaan Barang Pada Gudang Studi Kasus : PT.Alaisys Sidoarjo. Sidoarjo: Universitas Negeri Surabaya. Journal Information Engineering and Educational Technology (JIEET) Volume 01 Nomor 01 2017 ISSN : 2549-869X.
- Andi, Kristanto. 2018. Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya. Yogyakarta: Gava Media.
- Anggraeni, E. Y. & Irviani, R., 2017. Pengantar Sistem Informasi. 1 penyunt. Yogyakarta: Andi
- Bekti, Bintu Humairah. 2015. Mahir Membuat Website dengan Adobe Dreamweaver CS6, CSS dan JQuery. Yogyakarta: ANDI.
- Bentley, Lonnie D dan Whitten, Jeffrey L. (2015), Systems Analysis and Design for the Global Enterprise, 7th Edition, International Edition.
- Darmawan, Deni. 2013. Sistem Informasi Manajemen. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- Elian, A., Shiddiqi, A.M., dan Studiawan, H. 2012. Layanan Informasi Kereta Api Menggunakan GPS, Google Maps, dan Android. Fakultas Teknologi Informasi Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Enterprise, Jubilee. 2016. Belajar Java, Database, dan Netbeans dari Nol. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Erniyanti dan Mulyati. 2019. Pencarian Jalur Terdekat Menuju Rumah Sakit Di Kota Bogor Dengan Menggunakan Algoritma A*. Skripsi Bogor: Universitas Pakuan.
- Fadhilurrahman, M. H., Dirgantara, B. & Mulyana, A. 2014. Implementasi Dan Analisis Penggunaan Algoritma A-Star Dengan Prioritas Pada Pemilihan Rute Lintas Roda Dua.Universitas Telkom.
- Fandy Tjiptono. 2015. Strategi Pemasaran, Edisi 4, Andi Offset, Yogyakarta.
- Fauzi, dan Rizal,R. 2021. Impementasi Algoritma A* Menggunakan Graph Pada Aplikasi Route At Location Berbasis Web. Skripsi Bandung: Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya.
- Faridl, M. 2015. Fitur Dahsyat Sublime Text 3. Surabaya: Lug Sitikom.
- Hasanah, Uswatun. 2013. Sistem Informasi Penjualan On_line Pada Toko Kreatif Suncom Pacitan. Pacitan. IJNS – Indonesian Journal on Networking and Security 2013 - ISSN: 2302-5700 – <http://ijns.org>. mana nomornya ikutin mawadah
- Hasugian, Humisar. Shidiq, Ahmad Nur, 2012. Rancang Bangun Sistem Informasi Industri Kreatif Bidang Penyewaan Sarana Olahraga. ISBN : 979-26-0255-0. Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2012. 23 Juni. Hal : 606-612. Diambil dari : <http://publikasi.dinus.ac.id/index.php/semantik/article/viewFile/215/169>.
- Indriyani, Fintri dan Sihite Kurniasih R. 2015. “Pengenalan Huruf, Angka Dan Warna Pada Anak Usia Dini Melalui Pembelajaran Berbasis Multimedia”. Jakarta Selatan: AMIK BSI Jakarta. Jurnal Paradigma VOL. XVII NO. 1 MARET 2015.
- Josi, Ahmad. 2017. Penerapan Metode Prototyping Dalam Pembangunan Website Desa (Studi Kasus Desa Sugihan Kecamatan Rambang). Prabumulih: STMIK Musirawas Lubuklinggau. JTI, Vol 9 No.1, Juni 2017.
- Kani. 2020. Algoritma dan Pemrograman. Banten: Universitas Terbuka.
- Kuswara, H., & Kusmana, D. 2017. Sistem Informasi Absensi Siswa Berbasis Web Dengan SMS Gateway Pada Sekolah Menengah Kejuruan Al – Munir Bekasi. Indonesian Journal on Networking and Security, 6(2), 17–22. Retrieved from <http://ijns.org/journal/index.php/ijns/article/view/22>.
- Kristanto, Andri., 2018. Perancangan Sistem Informasi Dan Aplikasinya Vol. 1, Ed.Revisi, Yogyakarta
- Lagerstrom, Robert et.al., 2011, Enterprise Architecture Management’s Impact on Information Technology Success, Proceedings of the 44th Hawaii International Conference on System Sciences, 1530-1605/11, IEEE
- Maria, dkk. 2022. Penerapan Algoritma Dijkstra Untuk Menentukan Rute Terpendek Dari Pusat Kota Surabaya



**Jurnal Manajemen, Ekonomi, Hukum, Kewirausahaan, Kesehatan,
Pendidikan dan Informatika (MANEKIN)**

Volume 1, No. 1, September 2022

ISSN 9999-9999 (media online)

Hal 7-14

- Ke Tempat Bersejarah. Skripsi Surabaya: Universitas Katolik Darma Cendika.
- Masykur, Fuzan dan Atmaja, Ibnu Makruf Pandu. 2015. "Sistem Administrasi Pengelolaan Arsip Surat Masuk Dan Surat Keluar Berbasis Web". Ponorogo: Universitas Muhammadiyah Ponorogo. IJNS – Indonesian Journal on Networking and Security - Volume 4 No 3 – Juli 2015 ISSN: 2302-5700 (Print) 2354-6654 (Online).
- Mawaddah, U, dan Fauzi, M. 2018. Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Dosis Obat Pada Anak Menggunakan Metode Forward Chaining (Studi Kasus Di Klinik Dokter Umum Karanggayam - Srengat). Jurnal Antivirus. ISSN: 2527-337X, Vol. 12, No. 1, hal 2. Seperti ini
- Nugroho, Bunafit. 2013. Dasar Pemrograman Web PHP-MySQL dengan Dreamweaver. Yogyakarta: Gava Medi.
- Nur, R., & Suyuti, M. A. 2018. Perancangan Mesin-Mesin Industri. Yogyakarta: Deepublish. Rerung, R.R. 2018. Pemrograman Web Dasar. Yogyakarta: Deepublish.
- Rumini dan Dian. 2020. Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Jalur Tercepat pada Pendistribusian Barang Berbasis Mobile. Skripsi Yogyakarta: Universitas Amikom Yogyakarta.
- Sandy Kosasi. 2013. Analisis Penerapan Enterprise Architecture Dalam Investasi Pengelolaan Teknologi Informasi. Jurnal Vol. 3, No. 1, Januari 2013, Hal. 2-3.
- Shalahuddin, M., Rosa A.S. 2016. Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek) Cetakan Keempat. Bandung : Informatika Bandung. Sukamto, R.A., & Shalahuddin, M. 2018. Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek. Bandung: Informatika Bandung.
- Supono & Putratama, V. 2018. Pemrograman Web dengan Menggunakan PHP dan Framework Codeigniter. Yogyakarta: CV. Deepublish.
- Susilawati, dkk. 2020. Penerapan Metode A*Star Pada Pencarian Rute Tercepat Menuju Destinasi Wisata Cagar Budaya Menes Pandeglang Skripsi Banten: Universitas Mathla'il Anwar.
- Trimahardhika, R., & Sutinah, E. 2017. Development Dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan. Jurnal Informatika, Vol.4 No.2(2), 250. Retrieved from <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ji/article/view/2226>