

Klik disini untuk menuliskan kategori naskah

Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Penentuan Rute Distribusi Beras SPHP Di Perum Bulog Kanwil Sumut

Muhammad Fauzan Alwi Sitompul¹, Indah Purnama Sari^{2*}

¹ Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Sistem Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

^{2*} Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 00 Januari 00
Revisi Akhir: 00 Februari 00
Diterbitkan *Online*: 00 Maret 00

KATA KUNCI

Distribusi Beras, Algoritma Dijkstra, Lintasan Terpendek, SPHP, BULOG; Kota Medan.

KORESPONDENSI

Phone: +6282276837886
E-mail: indahpurnama@umsu.ac.id

A B S T R A K

Perum BULOG, sebagai Badan Usaha Milik Negara yang bertanggungjawab atas stabilitas pasokan dan harga pangan, khususnya beras menjalankan program SPHP. Di Provinsi Sumatera Utara khususnya Kota Medan yang kerap dilanda kemacetan, distribusi sering terhambat karena pemilihan rute yang kurang efisien. Penelitian ini merancang sistem penentuan lintasan terpendek berbasis Algoritma Dijkstra untuk memilih jalur distribusi paling optimal dengan mempertimbangkan bobot jarak maupun waktu tempuh antara node distribusi, yaitu gudang dan Rumah Pangan Kita (RPK). Jaringan distribusi direpresentasikan sebagai graf berbobot sehingga algoritma dapat menghitung trayek tercepat ke setiap tujuan, menekan waktu serta biaya pengiriman, rute hasil perhitungan di visualisasikan pada peta sederhana guna memudahkan penerapan di lapangan. Solusi ini diharapkan tidak hanya meningkatkan efisiensi distribusi beras SPHP di Medan, tetapi juga menjadi inovasi digital yang mendukung ketahanan pangan nasional.

PENDAHULUAN

Distribusi merupakan proses penyaluran atau pengiriman beras kepada banyak pihak atau ke berbagai lokasi. Distribusi yang berjalan baik akan memperlancar aliran dan akses beras kepada konsumen, sehingga masyarakat dapat lebih mudah memperoleh kebutuhan tersebut. Untuk itu perlu adanya pemahaman mengenai saluran distribusi. Saluran distribusi merupakan jalur yang dimanfaatkan oleh BULOG untuk menyalurkan produknya hingga sampai ke tangan konsumen, serangkaian kegiatan perusahaan yang bertujuan memastikan produk dapat diterima oleh konsumen dengan baik (Wardani et al., 2020).

Penelitian ini berfokus pada proses distribusi beras SPHP di Kota Medan, yang merupakan pusat pemeritahan dan ekonomi di Provinsi Sumatera Utara. Permasalahan utama yang dihadapi bukan hanya terkait infrastruktur atau kemacetan, tetapi lebih ketidaktepatan pemilihan jalur oleh supir armada pengangkutan. Dalam praktiknya, supir sering kali memilih jalur distribusi yang lebih jauh dari rute optimal, baik karena kurangnya informasi peta rute terbaik, kebiasaan pribadi, maupun keterbatasan dalam pengambilan keputusan di lapangan.

Hal ini berdampak pada meningkatnya waktu tempuh, konsumsi bahan bakar, dan biaya operasional. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan solusi teknologi yang mampu menentukan jalur distribusi yang efektif untuk menghindari kemacetan dan mempercepat proses distribusi. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Algoritma Dijkstra. Algoritma Dijkstra adalah sebuah metode yang diberi nama sesuai dengan penemunya, seorang ilmuwan Belanda yang bernama Edsger Dijkstra. Algoritma ini merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mencari jarak terpendek dalam sebuah graf berarah dan berbobot, dengan bobot sisi (edge) yang bernilai tak negatif. Konsep utama dari Algoritma

Penerapan Algoritma Dijkstra bertujuan untuk mencari jalur alternatif, apabila jalur utama mengalami hambatan. Selain itu, Algoritma Dijkstra juga dapat memberikan solusi permasalahan rute terpendek dan rute terpanjang, elemen-elemen (bobot) dari rute tersebut berupa jarak tempuh, biaya, maupun hal lainnya (Cicoh Sri Rahayu, Windu Gata, Sri Rahayu, Agus Salim, 2022).

Langkah awal penerapan algoritma ini adalah memetakan semua titik distribusi seperti gudang dan Rumah Pangan Kita (RPK) kedalam bentuk graf. Setiap jalur antar titik diberi bobot berdasarkan jarak atau waktu tempuh. Setelah jaringan graf terbentuk, Algoritma Dijkstra akan menghitung jalur terpendek dari gudang menuju titik-titik distribusi berdasarkan bobot terkecil.

Selain menghasilkan perhitungan rute tercepat, Algoritma Dijkstra dapat ditampilkan dalam bentuk peta jalur distribusi sederhana agar memudahkan petugas dalam memahami rute yang harus dilalui. Sistem ini dapat dikembangkan petugas dalam memahami rute yang harus dilalui. Sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan data kondisi jalan secara langsung seperti informasi kemacetan dan kerusakan jalan. Dengan adanya informasi tersebut, jalur distribusi bisa disesuaikan apabila terjadi hambatan di perjalanan. Hal ini akan membuat proses distribusi beras menjadi lebih cepat, efisien, dan sesuai dengan situasi nyata di lapangan.

Dengan penerapan Algoritma Dijkstra, diharapkan pendistribusian beras SPHP oleh BULOG Kanwil Sumatera Utara dapat dilakukan secara optimal, efektif, efisien. Selain mengurangi biaya dan waktu distribusi, penggunaan algoritma ini juga merupakan inovasi teknologi untuk mendukung BULOG menghadapi tantangan distribusi pangan di era digital. Hal ini juga menjadi upaya mendukung tantangan distribusi pangan di era digital. Hal ini juga menjadi upaya mendukung pemerintahan menjaga kestabilan harga dan ketersediaan pangan pokok di masyarakat.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan sistem perhitungan rute terpendek menggunakan Algoritma Dijkstra agar distribusi beras SPHP dapat dilakukan lebih cepat dan efisien. Penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan rekomendasi teknis bagi Perum BULOG dalam pengambilan keputusan rute distribusi serta mendukung pemanfaatan teknologi dalam proses distribusi pangan nasional, khususnya di wilayah Sumatera Utara.

TINJAUAN PUSTAKA

Algoritma Dijkstra

Algoritma Dijkstra merupakan salah satu algoritma yang menggunakan pendekatan greedy (serakah). Istilah “serakah” disini berarti algoritma selalu memilih simpul dengan nilai perkiraan jarak paling kecil pada setiap langkahnya. Dengan cara ini, Algoritma Dijkstra dapat secara efisien menentukan rute terpendek dalam sebuah graf dengan memilih sisi bobot paling rendah yang menghubungkan simpul yang telah diproses dengan simpul lain yang belum diproses. Algoritma ini tergolong dalam kategori algoritma pencarian graf dan dirancang untuk menyelesaikan permasalahan jalur terpendek dari satu sumber pada graf yang bukan merupakan pohon jalur tunggal. Meskipun umumnya digunakan pada graf berarah, algoritma ini juga dapat diterapkan pada graf tak berarah (Arsyad et al., 2025).

Algoritma Dijkstra dipakai untuk mendapatkan lintasan terpendek pada sebuah graf berarah. Ini termasuk dalam pembahasan teori graf pada mata kuliah matematika diskrit serta berkaitan dengan graf berbobot dan lintasan terpendek. Algoritma Dijkstra menggunakan strategi greedy. dimana sisi dengan bobot terkecil dipilih pada setiap langkah untuk menghubungkan simpul yang sudah dipilih dengan simpul yang belum dipilih. Meskipun demikian, algoritma Dijkstra ini juga berlaku untuk sebuah graf tak berarah. Dengan asumsi bobotnya tidak negatif, algoritma Dijkstra adalah salah satu teknik yang bisa digunakan secara menyeluruh terhadap titik-titiknya. Algoritma Dijkstra mampu menyelesaikan masalah jalur terpendek (Wahyudi et al., 2024).

SPHP Perum Bulog

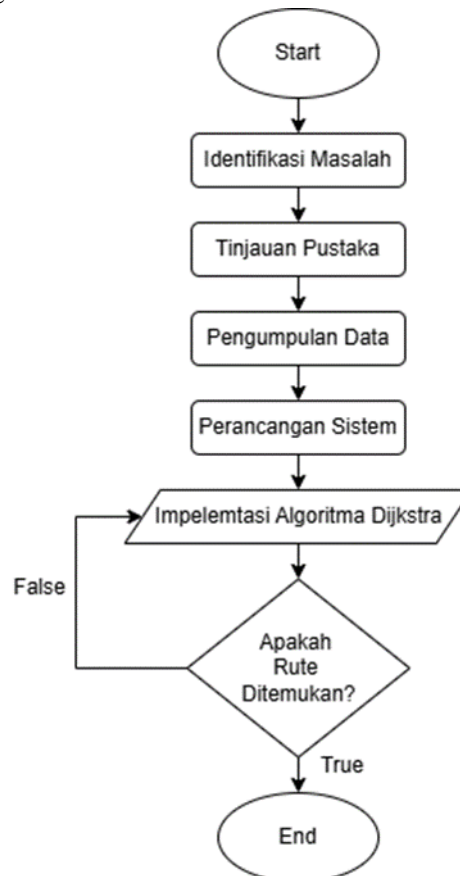
Perusahaan publik milik negara yang terlibat dalam logistic ialah Perusahaan Umum dari Badan Urusan Logistik, juga dikenal sebagai Perum BULOG. Rentang kegiatan di Perum BULOG meliputi perdagangan komoditas pangan, transportasi logistic atau pergudangan, pemeriksaan dan pembertasan hama, penyediaan kantong plastik, dan usaha ritel. Peningkatan harga beras di tingkat konsumen mungkin mengkhawatirkan masyarakat. Pemerintah melakukan upaya

untuk stabilisasi pasokan dan harga pangan (SPHP) melalui program pendistribusian beras medium untuk mengatasi kenaikan harga beras. Pelaksanaan penyaluran Beras SPHP oleh BULOG mencakup serangkaian proses yang melibatkan distribusi dan penyaluran beras sebagai bagian dari kebijakan pangan nasional. Penyalran beras SPHP BULOG ke pasar-pasar tidak hanya memiliki dampak ekonomi, tetapi juga sosial dan politis. ketersediaan beras dengan harga terjangkau dipasar-pasar dapat memengaruhi daya beli masyarakat dan mendukung ketahanan pangan (Ilmiah & Pendidikan, 2024).

METODOLOGI

Perencanaan Penelitian

Tahapan penelitian untuk menentukan rute terpendek Pendistribusian Beras SPHP Perum BULOG dengan menggunakan Algoritma Dijkstra dapat dilihat pada gambar.



Gambar 1. Flowchart Perencanaan Penelitian

Dalam tahap mencari rute terpendek menggunakan Algoritma Dijkstra, penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis agar diperoleh hasil rute distribusi yang optimal, sebagai berikut :

1. Indentifikasi Masalah
Tahap ini bertujuan untuk mengenali permasalahan yang terjadi dalam proses distribusi beras SPHP, khususnya dalam pemilihan rute yang tidak efisien yang menyebabkan keterlambatan dan pemborosan biaya operasional.
2. Tinjauan Pustaka (Studi Literatur):
Tinjauan pustaka dilakukan dengan mempelajari berbagai referensi ilmiah yang relevan, khususnya terkait teori dan prinsip kerja Algoritma Dijkstra sebagai metode pencarian rute terpendek. Kajian ini menjadi dasar teoritis dalam membangun sistem distribusi yang efisien.
3. Pengumpulan Data:
Pengumpulan data dilaksanakan secara langsung melalui observasi di lapangan. Aktivitas ini meliputi pencatatan lokasi titik distribusi, pengamatan terhadap kondisi jalan, dan pengukuran jarak antar tiitk distribusi menggunakan bantuan aplikasi Google Maps. Metode ini dipilih untuk memperoleh data yang akurat sesuai kondisi aktual di lokasi penelitian.
4. Pengolahan Data:

Data hasil observasi diolah untuk memetakan jaringan distribusi dalam bentuk graf. Setiap lokasi distribusi dijadikan simpul (node), dan jalur penghubung antar simpul diberi bobot berdasarkan jarak aktual yang diukur dari hasil observasi.

5. Perancangan Sistem:

Tahap ini mencakup penyusunan rancangan sistem, mulai dari desain alur kerja, struktur input dan output data, hingga perumusan logika algoritma yang akan digunakan dalam sistem. Rancangan sistem disusun agar mampu mengolah data dan menghasilkan rekomendasi rute terpendek secara otomatis.

6. Implementasi Algoritma Dijkstra ke Sistem:

Setelah perancangan selesai, Algoritma Dijkstra diimplementasikan ke dalam sistem menggunakan bahasa pemrograman Python. Sistem ini akan memproses data graf yang telah dibuat dan menghitung rute distribusi paling efisien dari titik awal menuju titik-titik tujuan.

7. Pengujian Sistem:

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem mampu berjalan dengan baik sesuai fungsinya. Hasil pengujian menunjukkan apakah sistem mampu menghasilkan rute terpendek secara akurat berdasarkan data observasi yang telah dikumpulkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Jarak Antar Titik

Langkah awal yang dilakukan peneliti sebelum menghitung jarak antar titik adalah dengan menampilkan empat puluh titik yang telah dikelompokkan ke dalam dua tabel, yaitu tabel 1. yang memuat nama-nama titik Gudang BULOG dan titik Rumah Pangan Kita, serta Tabel 4.2 yang mencantumkan nama persimpangan.

Tabel 1. Nama Titik Gudang BULOG dan RPK

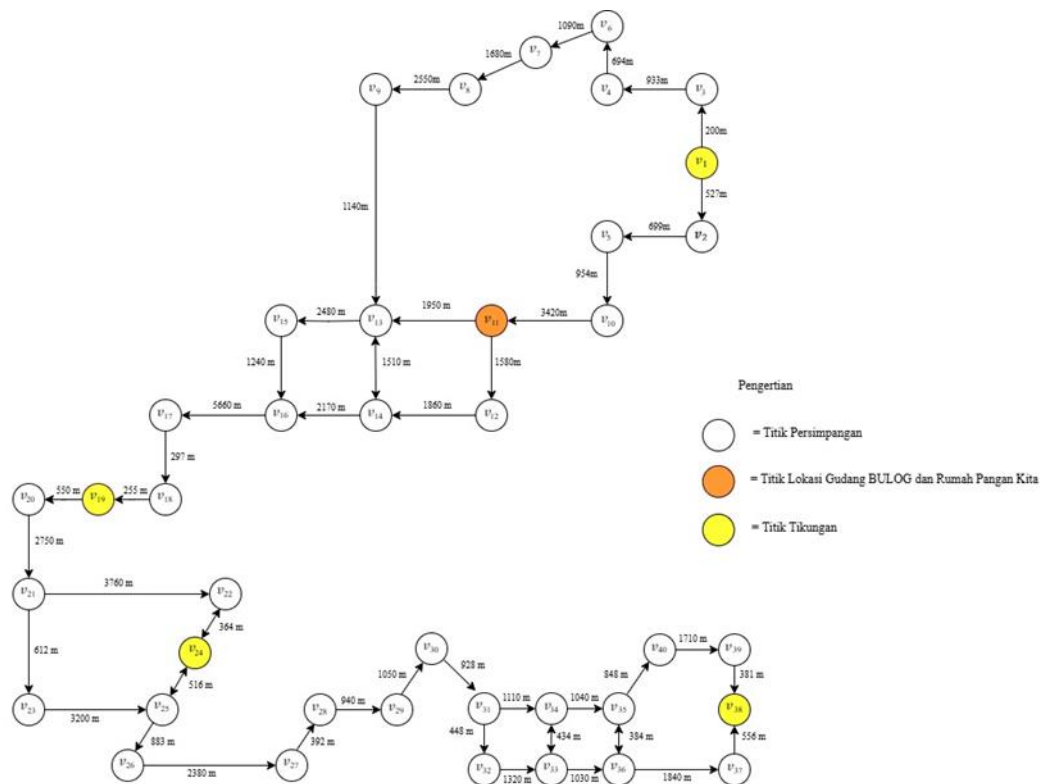
Titik	Nama Titik
v_1	GBB BULOG Pulo Brayon Darat I Medan
v_{19}	RPK Nasution
v_{24}	RPK Eleora
v_{38}	RPK Toko Sinar

Langkah selanjutnya adalah menentukan jarak antar titik, baik antara lokasi Gudang BULOG dan Rumah Pangan Kita, dengan titik persimpangan maupun antar persimpangan itu sendiri. Pengukuran jarak dilakukan dengan memanfaatkan software Google Maps, dan hasilnya akan ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Jarak Titik Awal, Lokasi Distribusi dengan Persimpangan dan Persimpangan dengan Persimpangan

v_{20}	v_{21}	2750
v_{21}	v_{22}	3760
v_{21}	v_{23}	612
v_{22}	v_{24}	364
v_{24}	v_{25}	516
v_{23}	v_{25}	3200
v_{25}	v_{24}	516
v_{25}	v_{26}	883
v_{26}	v_{27}	2380
v_{27}	v_{28}	392
v_{28}	v_{29}	940
v_{29}	v_{30}	1050
v_{30}	v_{31}	836
v_{31}	v_{34}	1110
v_{31}	v_{32}	448
v_{32}	v_{33}	1320
v_{34}	v_{33}	434
v_{33}	v_{34}	434
v_{34}	v_{35}	1040
v_{33}	v_{36}	1030
v_{36}	v_{35}	384
v_{35}	v_{36}	384
v_{35}	v_{40}	848
v_{36}	v_{37}	1840
v_{40}	v_{39}	1710
v_{37}	v_{38}	556
v_{39}	v_{38}	381
Titik 1	Titik 2	Jarak Antar Titik (m)
v_1	v_2	527
v_1	v_3	200
v_3	v_4	933
v_2	v_5	699
v_5	v_{10}	954
v_4	v_6	649
v_6	v_7	2540
v_7	v_8	1280
v_8	v_9	2150
v_9	v_{13}	1140
v_{10}	v_{11}	3420
v_{11}	v_{13}	1950
v_{11}	v_{12}	1580
v_{12}	v_{14}	1860
v_{13}	v_{15}	2480
v_{13}	v_{14}	1510
v_{14}	v_{13}	1510
v_{14}	v_{16}	2170
v_{15}	v_{16}	1240
v_{16}	v_{17}	5660
v_{17}	v_{18}	297
v_{18}	v_{19}	255
v_{19}	v_{20}	550

Berdasarkan data jarak antar titik yang disajikan pada Tabel 2., peneliti selanjutnya membangun graf sebagai representasi jaringan distribusi. Graf tersebut akan mengacu pada informasi yang berdasarkan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Graf Titik Awal, Tujuan, Dan Persimpangan

Hasil Implementasi

Setelah dilakukan pemaparan dari 3 percobaan melalui visualisasi graf Dijkstra, jalur yang dilalui supir maupun Google Maps, tahap selanjutnya adalah menyajikan hasil implementasi perhitungan algoritma Dijkstra, baik dari segi rute maupun jaraknya. Hasil perhitungan rute menggunakan algoritma Dijkstra, Google Maps dan jalur yang dilalui supir akan disajikan pada Tabel 4.5, dan titik awal dan titik tujuan akan di tampilkan pada Tabel 3. Berikut akan ditampilkan kedua tabel tersebut.

Tabel 3. Jalur Antar Lokasi Distribusi

Titik Awal	Titik Tujuan	Jalur (Dijkstra)	Jalur (Google Maps)	Jalur yang dilalui Supir
GBB BULOG Pulo Brayan Darat I (v1)	RPK Nasution (v19)	v1 → v2 → v5 → v10 → v11 → v12 → v14 → v16 → v17 → v18 → v19	v1 → v2 → v5 → v10 → v11 → v12 → v14 → v16 → v17 → v18 → v19	v1 → v3 → v4 → v6 → v7 → v8 → v9 → v13 → v14 → v16 → v17 → v18 → v19
RPK Nasution (v19)	RPK Eleora (v24)	v19 → v20 → v21 → v22 → v24	v19 → v20 → v21 → v23 v23 → v25 → v24	v19 → v20 → v21 → v23 v23 → v25 → v24
RPK Eleora (v24)	RPK Toko Sinar (v38)	v24 → v25 → v26 → v27 → v28 → v29 → v30 → v31 → v34 → v35 → v36 → v37 → v38	v24 → v25 → v26 → v27 → v28 → v29 → v30 → v31 → v34 → v33 → v36 → v37 → v38	v24 → v25 → v26 → v27 → v28 → v29 → v30 → v31 → v34 → v33 → v36 → v37 → v38

Tabel 3. menunjukkan perbedaan dan persamaan jalur yang dihasilkan oleh algoritma dijkstra, Google Maps dan jalur yang biasa dilewati supir. Terdapat 3 titik awal dan tujuan antar lokasi distribusi Beras SPHP Perum BULOG yang memiliki jalur yang berbeda baik dari algoritma Dijkstra, Google Maps maupun jalur yang dilalui supir yaitu Gudang BULOG Pulo Brayan Darat I ke RPK Nasution, RPK Nasution ke RPK Eleora, RPK Eleora ke RPK Toko Sinar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat 3 titik awal dan titik tujuan antar lokasi distribusi yang memiliki jalur berbeda baik dengan algoritma Dijkstra dan Google Maps 3 titik awal dan tujuan antar lokasi distribusi Beras SPHP Perum BULOG yang memiliki jalur yang berbeda baik dari algoritma Dijkstra maupun Google Maps yaitu Gudang BULOG Pulo Brayon Darat I ke RPK Nasution, RPK Nasution ke RPK Eleora, RPK Eleora ke RPK Toko Sinar. Masing masing 3 percobaan pada perhitungan algoritma dijkstra mempunya total jarak yang bervariasi, yaitu GBB Bulog Pulo Brayon Darat I menuju RPK Nasution = 17422 m, RPK Nasution menuju RPK Eleora = 7424 m, RPK Eleora menuju RPK Toko Sinar = 12019 m. Total jarak keseluruhan ketika armada pengangkutan mendistribusikan Beras SPHP dari titik awal Gudang BULOG Pulo Brayon Darat I menuju titik Akhir RPK Toko Sinar sejauh 36865 m, atau sejauh 36.865 Km. Perbedaan jalur yang dihasilkan oleh Algoritma Dijkstra dibandingkan dengan rute yang direkomendasikan oleh Google Maps menunjukkan bahwa algoritma ini dapat menjadi alternatif dalam menganalisis jalur distribusi, terutama dalam konteks penelitian yang menekankan pada aspek komputasi dan pemodelan matematis. Dengan demikian, penerapan Algoritma Dijkstra tidak hanya memberikan solusi teoritis dalam menentukan jalur terpendek, tetapi juga dapat dijadikan sebagai salah satu pertimbangan praktis dalam mendukung pengambilan keputusan pada proses distribusi beras SPHP oleh Perum BULOG. Secara lebih luas, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa optimalisasi rute distribusi melalui pendekatan algoritma dapat berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi operasional, penghematan biaya transportasi, serta mendukung tercapainya ketepatan waktu dalam pendistribusian beras kepada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- [1] Indah Purnama Sari. Algoritma dan Pemrograman. Medan: UMSU Press, 2023, pp. 290.
- [2] Indah Purnama Sari. Buku Ajar Pemrograman Internet Dasar. Medan: UMSU Press, 2022, pp. 300.
- [3] Indah Purnama Sari. Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak. Medan: UMSU Press, 2021, pp. 228.
- [4] Janner Simarmata Arsan Kumala Jaya, Syarifah Fitrah Ramadhani, Niel Ananto, Abdul Karim, Betrisandi, Muhammad Ilham Alhari, Cucut Susanto, Suardinata, Indah Purnama Sari, Edson Yahuda Putra. Komputer dan Masyarakat. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2024, pp.162.
- [5] Mahdianta Pandia, Indah Purnama Sari, Alexander Wirapraja Fergie Joanda Kaunang, Syarifah Fitrah Ramadhani Stenly Richard Pungus, Sudirman, Suardinata Jimmy Herawan Moedjahedy, Elly Warni, Debby Erce Sondakh. Pengantar Bahasa Pemrograman Python. Medan : Yayasan Kita Menulis, 2024, pp.180
- [6] Zelvi Gustiana Arif Dwinanto, Indah Purnama Sari, Janner Simarmata Mahdianta Pandia, Supriadi Syam, Semmy Wellem Taju Fitrah Eka Susilawati, Asmah Akhriana, Rolly Junius Lontaan Fergie Joanda Kaunang. Perkembangan Teknologi Informatika. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2024, pp.158
- [7] Muharman Lubis Ilham Firman Ashari, Debby Erce Sondakh, Rahmawati Rolly Junius Lontaan, Mustarum Musaruddin Indah Purnama Sari, Muh. Nadzirin Anshari Nur, Hanalde Andre Muh. Rais, Janner Simarmata. Internet of Things (IoT) Dan Multimedia: Integrasi Dan Aplikasi. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2024, pp.182

Jurnal

- [8] Apriadi, R., Prihandono, B., & Yundari, Y. (2023). Penerapan Algoritma Dijkstra pada Pendistribusian Bahan Bakar Minyak di Pontianak. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 7(2), 270–280. <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v7i2.4149>
- [9] Arsyad, T. D., Dwi, M., Nababan, C., Imburi, R. K., Harliana, P., Komputer, I., Medan, U. N., Problem, T. S., Dijkstra, A., & Rute, P. (2025). IMPLEMENTASI ALGORITMA DIJKSTRA DALAM Mencari RUTE TERPENDEK DARI UNIVERSITAS NEGERI MEDAN. 9(1), 235–242.
- [10] BULOG, P. (2023). Profil Perusahaan. <https://www.bulog.co.id/tentang-kami/visi-dan-misi/>
- [11] Cich Sri Rahayu, Windu Gata, Sri Rahayu, Agus Salim, A. B. (2022). *Jurnal Teknik Informatika Atmaluhur. Jurnal Teknik Informatika Atmaluhur*, 6(1), 4.
- [12] Harahap, R. R., & Hidayatullah, &. (2018). Sistem Informasi Google Maps Dengan Menggunakan Vb.Net. *Journal of Science and Social Research*, 1(February), 36–41. <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- [13] Sari, I.P., Basri, M., Ramadhani, F., & Manurung, A.A. (2023). Penerapan Palang Pintu Otomatis Jarak Jauh Berbasis RFID di Perumahan. *Blend Sains Jurnal Teknik 2 (1)*, 16-25

- [14] Ilmiah, J., & Pendidikan, W. (2024). Pelaksanaan Penyaluran Beras SPHP Bulog Ke Pasar Kota Malang Aditya Chandra Winata 1, Siti Ning Farida 2 Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur. 10(November), 28–36.
- [15] Sari, I.P., Batubara, I.H., & Basri, M. (2022). Implementasi Internet of Things Berbasis Website dalam Pemesanan Jasa Rumah Service Teknisi Komputer dan Jaringan Komputer. *Blend Sains Jurnal Teknik* 1 (2), 157-163
- [16] Matondang, M.H.A., Asadel, A., Fauzan, D., & Setiawan, A.R. (2024). Smart Helmet for Motorcycle Safety Internet of Things Based. *Tsabit Journal of Computer Science* 1 (1), 35-39
- [17] Muhammad Romzi, & Kurniawan, B. (2020). Pembelajaran Pemrograman Python Dengan Pendekatan Logika Algoritma. *JTIM: Jurnal Teknik Informatika Mahakarya*, 03(2), 37–44.
- [18] Nur Isnaeni, Mizan Ahmad, R. W. (2024). Journal of Mathematics Education IMPLEMENTASI ALGORITMA DIJKSTRA UNTUK MENENTUKAN. c, 101–107.
- [19] Sembiring, Z. (2017). Fuzzy Linier Programming untuk Pemilihan Jenis Kendaraan dalam Mengantisipasi Kemacetan Lalu Lintas di Kota Medan. *Jurnal Teknovasi*, 04(1), 59–69.
- [20] Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A.K., Apdilah, D., Manurung, A.A., & Basri, M. (2023). Perancangan Sistem Pengaturan Suhu Ruangan Otomatis Berbasis Hardware Mikrokontroler Berbasis AVR. *sudo Jurnal Teknik Informatika* 2 (3), 131-142
- [21] Sholikah, L. H. (2024). Penerapan Algoritma Bellman-Ford untuk Penentuan Rute Terpendek Objek Wisata di Kabupaten Lamongan. *MathScience: Jurnal Matematika Dan Ilmu Komputer*, 1(1), 10.
- [22] Sari, I.P., & Batubara, I.H. (2020). Aplikasi Berbasis Teknologi Raspberry Pi Dalam Manajemen Kehadiran Siswa Berbasis Pengenalan Wajah. *JMP-DMT* 1 (4), 6
- [23] AT Bisono, A Zulherry (2025). Analisis Sentimen Game Genshin Impact untuk Mengetahui Reaksi dan Harapan Pemain Menggunakan Metode Naïve Bayes. *sudo Jurnal Teknik Informatika* 4 (2), 183-193
- [24] M Basri, A Zulherry (2025). Analysis of the Impact of Gambling and Online Loans in the Perspective of Informatics, Islam, and Kemuhammadiyah. *AR-RASYID: Jurnal Pendidikan Agama Islam* 5 (1)
- [25] A Ichsan, A Zulherry, TA Lubis, BAZ Shahnaz (2025). Utilization of Mobile Applications to Speed Up The Search for Android-Based Index Places. *IJATCoS: Indonesian Journal of Applied Technology, Computer and Science* 2 (1)
- [26] A Zulherry (2023) Decision making for network security with simple additive weighting method. *Journal of Intelligent Decision Support System (IDSS)* 6 (3), 155-159
- [27] A Zulherry, FA Siregar, ZA Gultom, EA Raihan (2023). Optimalisasi Website untuk Monitoring Jaringan OPD di Dinas Kominfo Kota Medan dengan Metode Triangulasi. *Bulletin of Computer Science Research* 3 (5), 357-363
- [28] A Zulherry, TS Gunawan, W Wanayumini (2021). Analisis Hasil Pendukung Keputusan Mendapatkan Rumah Dinas Perusahaan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 2021
- [29] Syahrudin, A. N., & Kurniawan, T. (2018). Input dan Output pada Bahasa Pemrograman Python. *Jurnal Dasar Pemrograman Python STMIK*, June 2018, 1–7. <https://www.researchgate.net/publication/338385483>
- [30] Wahyudi, R., Alfin, M., Henrydunan, J. B., Harliana, P., Komputer, I., Medan, U. N., Dijkstra, A., & Terpendek, R. (2024). PENERAPAN ALGORITMA DIJKSTRA UNTUK OPTIMASI KE EMPAT GERBANG KAMPUS MENGGUNAKAN PYTHON. 8(6), 12073–12078.
- [31] Sari, I.P., Novita, A., Al-Khowarizmi, A., Ramadhani, F., & Satria, A. (2024). Pemanfaatan Internet of Things (IoT) pada Bidang Pertanian Menggunakan Arduino UnoR3. *Blend Sains Jurnal Teknik* 2 (4), 337-343
- [32] Husaini, A., & Sari, I.P. (2023). Konfigurasi dan Implementasi RB750Gr3 sebagai RT-RW Net pada Dusun V Suka Damai Desa Sei Meran. *sudo Jurnal Teknik Informatika* 2 (4), 151-158
- [33] Wardani, I. K., Pambudi, K. S., Nursanti, L. R., & Sutopo, W. (2020). Optimalisasi Rute Distribusi Menggunakan Algoritma Dijkstra. *Spektrum Industri*, 18(1), 1. <https://doi.org/10.12928/si.v18i1.10807>
- [34] Zaki, A. (2017). Algoritma Dijkstra: Teori Dan Aplikasinya. *Jurnal Matematika UNAND*, 6(4), 1. <https://doi.org/10.25077/jmu.6.4.1-8.2017>
- [35] Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A.K., Hariani, P.P., Perdana, A., & Manurung, A.A. (2023). Implementation And Design of Security System On Motorcycle Vehicles Using Raspberry Pi3-Based GPS Tracker And Facedetection. *Sinkron: jurnal dan penelitian teknik informatika* 8 (3), 2003-2007