

SISTEM PENENTUAN JARAK DALAM PENDISTRIBUSIAN BARANG UD AIR DENGAN METODE ALGORITMA *GREEDY*

Singgih Kahar¹, Ardhi Dinullah Baihaqie², Aswin Fitriansyah³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Indraprasta PGRI

Jalan Raya Tengah No 80, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur
sngghkahar@gmail.com¹, nufus.ardhi@outlook.com², aswin.fitriansyah@gmail.com³

Abstrak

Penggunaan teknologi yang baik pada usaha layanan pendistribusian barang akan memberikan banyak sekali kemudahan bagi pelaku usaha, seperti meningkatkan efisiensi rute distribusi barang, mengoptimalkan kapasitas kendaraan dan penggunaan bahan bakar, kemudahan dalam mengelola ketersediaan barang dan lain sebagainya, hal ini juga berbanding lurus dengan peningkatan performa para pekerja. perancangan sistem penentuan jarak terdekat dalam pendistribusian barang di UD Air Santri dengan metode Algoritma Greedy adalah untuk menciptakan sebuah sistem informasi yang terintegrasi dan efisien. Sistem ini diharapkan mampu mengoptimalkan proses distribusi barang dengan menentukan rute terpendek, sehingga dapat meminimalkan biaya operasional dan meningkatkan produktivitas. Dengan dirancangnya sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan kualitas layanan UD Air Santri, kepuasan pelanggan, serta daya saing di pasar.

Kata Kunci: Sistem Penentuan Jarak, Pendistribusian Barang, Algoritma Greedy

Abstract

The proper use of technology in goods distribution service businesses will provide many conveniences for business actors, such as increasing the efficiency of goods distribution routes, optimizing vehicle capacity and fuel usage, facilitating the management of goods availability, and so on. This is also directly proportional to the increase in employee performance. The design of the nearest distance determination system in goods distribution at UD Air Santri using the Greedy Algorithm is to create an integrated and efficient information system. This system is expected to be able to optimize the goods distribution process by determining the shortest route, so that it can minimize operational costs and increase productivity. With the design of this system, it is expected to improve the quality of UD Air Santri services, customer satisfaction, and competitiveness in the market.

Keywords: Distance Determination System, Distribution of Goods, Greedy Algorithm

PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi yang sesuai dapat mempercepat proses pengembangan UMKM. pengembangan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) akan memperluas basis ekonomi dan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam mempercepat struktural, yaitu meningkatkan perekonomian daerah dan ketahanan ekonomi nasional (Berlilana et al., 2020).

Sebagai contoh, pada usaha layanan pendistribusian barang penggunaan teknologi dengan sistem yang baik akan memberikan banyak sekali kemudahan bagi pelaku usaha, seperti meningkatkan efisiensi rute distribusi barang, mengoptimalkan kapasitas kendaraan dan penggunaan bahan bakar, kemudahan dalam mengelola ketersediaan barang dan lain sebagainya, hal ini juga berbanding lurus dengan peningkatan performa para pekerja dan menghemat biaya layanan.

UD Air Santri adalah sebuah usaha dagang yang bergerak di bidang distribusi air minum dalam kemasan. Konsumsi air minum dalam kemasan dari tahun ke tahun semakin meningkat, yang menandakan kesadaran masyarakat terhadap konsumsi air minum sehat serta gaya konsumsi yang praktis mendorong konsumsi air minum dalam kemasan terus mengalami peningkatan secara signifikan. hal ini menunjukkan bahwa masyarakat di Indonesia sangat membutuhkan air minum

dalam kemasan untuk dapat dikonsumsi demi memenuhi kebutuhan sehari-hari (Simamora & Celeste, 2018).

Aktualnya sistem pendistribusian dilakukan dengan cara manual yaitu pencatatan pemesanan barang, perhitungan tagihan secara manual dan rute pengiriman yang tidak terukur. dari proses bisnis yang lama terdapat beberapa kekurangan seperti perhitungan pemesanan barang yang tidak tercatat dengan aktual, pendataan pelanggan dan barang yang masih dilakukan secara manual sehingga meningkatkan resiko data rusak atau bahkan hilang

Mengacu pada rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari perancangan sistem penentuan jarak terdekat dalam pendistribusian barang pada UD Air Santri dengan metode Algoritma Greedy bertujuan untuk membuat sistem informasi distribusi barang yang terintegrasi dengan sistem penentuan jarak terdekat, sehingga UD Air Santri dapat mengelola data dan informasi terkait dengan distribusi barangnya secara lebih efektif. Membuat sistem penentuan jarak terdekat dalam pendistribusian barang pada UD Air Santri dengan menggunakan metode algoritma greedy, Mengembangkan sistem yang dapat memperkirakan penggunaan bahan bakar dan estimasi waktu pengiriman barang dari jarak yang ditempuh.

Besar harapan peneliti agar penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang positif terutama bagi UD Air Santri seperti membantu UD Air Santri dalam mendistribusikan barang dengan lebih efisien, sehingga menghemat waktu, biaya, dan tenaga. Implementasi metode algoritma greedy pada proses penentuan jarak terdekat dalam pendistribusian barang pada UD Air Santri diharapkan dapat meningkatkan kepuasan pelanggan karena barang dapat diterima lebih cepat dan tepat waktu. Serta turut berkontribusi dalam menjaga kelestarian lingkungan serta meningkatkan profitabilitas UD Air Santri karena pengoptimalan biaya distribusi barang dan mengurangi emisi gas buang kendaraan.

PENELITIAN RELEVAN

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan menggunakan sistem penentuan jarak terdekat dengan metode penelitian algoritma greedy. Penelitian yang berjudul Penerapan Algoritma Greedy Dalam Pencarian Jalur Terpendek Pada Instansi-Instansi Penting Di Kota Argamakmur Kabupaten Bengkulu Utara (Darnita & Toyib, 2019). Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan hasil pengujian sistem yang dibuat waktu tempuh dari jalur terpendek bisa saja lebih lama dikarenakan keramaian dan kepadatan penduduk.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Hadibrata & Maudin (2020) yang berjudul Pencarian Rute Terpendek Menuju Tempat Wisata Menggunakan Metode Algoritma Greedy Pada Dinas Pemuda Olahraga Kebudayaan Dan Pariwisata Kota Cirebon, hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Aplikasi sistem informasi geografis pencarian rute terpendek menuju tempat wisata menggunakan metode algoritma greedy dapat mempermudah pengunjung untuk menentukan rute terpendek menuju lokasi tempat wisata yang akan dikunjungi dari lokasinya berada.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Furqan et al (2021) yang berjudul Penerapan Algoritma Greedy Untuk Menentukan Rute Terpendek Antar Klinik Gigi, hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma *greedy* merupakan algoritma untuk menemukan solusi optimal untuk masalah optimasi dengan menyelesaikan masalah langkah demi langkah. Dalam penelitian ini, ada Langkah dalam proses menemukan rute terpendek antara klinik gigi Medan menggunakan algoritma *greedy* adalah menentukan pilihan rute yang terbaik tetapi tidak adanya pemilihan opsi sehingga dapat mengakibatkan konsekuensi dari pemilihan keputusan tersebut tidak dapat dipertanggungjawabkan secara penuh.

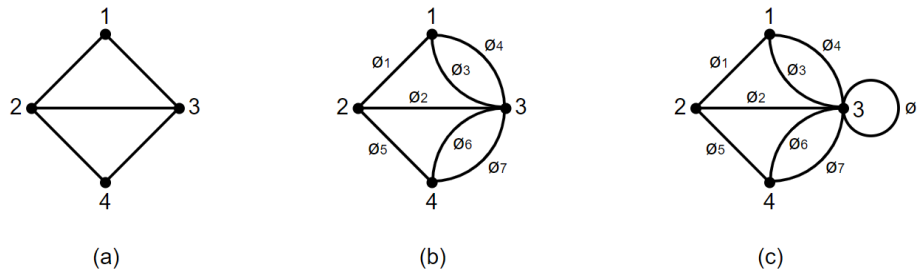
METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan peneliti dalam merancang sistem penentuan jarak adalah algoritma *greedy* dengan bantuan graf dan matriks *adjacency* untuk memudahkan peneliti dalam melakukan proses perhitungan jarak. Berikut adalah penjelasan singkat terkait dengan algoritma *greedy*, graf dan matriks *adjacency*:

1. Graf

Graf merupakan suatu cabang ilmu yang memiliki banyak terapan. Banyak sekali struktur yang bisa direpresentasikan dengan graf, dan banyak masalah yang bisa diselesaikan dengan bantuan graf. Graf sering kali digunakan untuk merepresentasikan suatu jaringan. Misalkan jaringan jalan raya dimodelkan graf dengan kota atau titik tujuan sebagai simpul (*vertex/node*) dan jalan yang menghubungkan setiap kotanya sebagai sisi (*edge*) yang bobotnya (*weight*) adalah jarak atau panjang dari jalan tersebut.

Dalam beberapa model persoalan dimungkinkan bahwa bobot dari suatu sisi bernilai negatif. Misalkan simpul merepresentasikan kota, sisi merepresentasikan perjalanan yang memungkinkan, dan bobot dari setiap sisi adalah biaya yang dikeluarkan dalam perjalanan yang memungkinkan, dan bobot dari setiap sisi adalah jarak yang ditempuh dalam perjalanan tersebut.



Gambar 1. (a) graf sederhana (b) graf ganda dan (c) graf semu

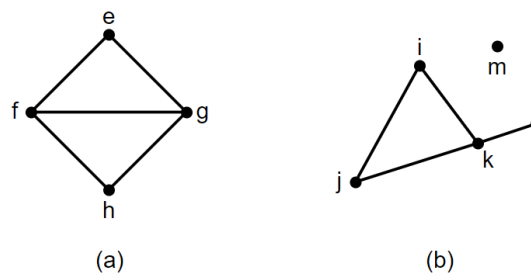
Graf sederhana adalah graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi-ganda. Graf ganda adalah graf yang mengandung sisi-ganda. Graf semu adalah graf yang mengandung gelang (*loop*), graf semu lebih umum daripada graf ganda, karena sisi pada graf semu dapat terhubung ke dirinya sendiri (Diana Grace et al., 2018).

2. Matriks *Adjacency*

Matriks *Adjacency* dari suatu graf adalah matriks $A=[a_{ij}]$ berukuran $n \times n$ yang didefinisikan sebagai berikut:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{jika titik } i \text{ dan } j \text{ saling terhubung} \\ 0, & \text{jika titik } i \text{ dan } j \text{ tidak saling terhubung} \end{cases}$$

Contoh :



Gambar 1. Graf Sederhana

Tabel 1. Matriks *Adjacency* Graf (a) & (b)

	e	f	g	h
E	0	1	1	0
F	1	0	1	1
G	1	1	0	1
H	0	1	1	0

	i	j	k	l	m
i	0	1	1	0	0
j	1	0	1	0	0
k	1	1	0	1	0
l	0	0	1	0	0
m	0	0	0	0	0

3. Algoritma greedy

merupakan algoritma dengan pendekatan untuk memberikan solusi optimal secara bertahap melalui urutan yang terus berkembang hingga solusi dari masalah terselesaikan. Greedy memberikan alternatif optimal lokal dengan harapan setiap alternatif lokal menghasilkan alternatif global yang optimal secara keseluruhan. algoritma greedy menyelesaikan masalah dengan melakukan perhitungan nilai lokal optimal sehingga mendapatkan nilai optimasi global (Darnita & Toyib, 2019).

Untuk mendapatkan data-data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian, peneliti menggunakan metode pengumpulan data antara lain:

1. Observasi

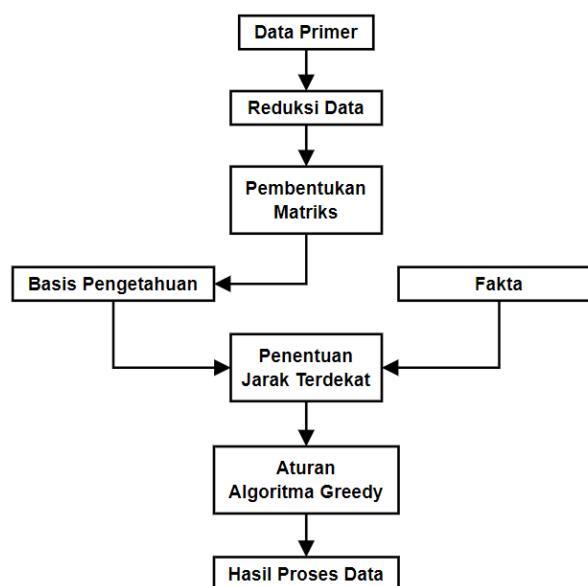
Pada metode observasi peneliti melakukan pengamatan secara langsung yang berkaitan dengan kegiatan pendistribusian barang pada UD Air Santri Dimulai pencatatan pemesanan barang, hingga penentuan rute pengiriman.

2. Wawancara

Penggunaan teknik wawancara ini salah satu teknik penelitian lapangan dalam mengumpulkan data dengan cara mengajukan pertanyaan yang dibutuhkan dalam penelitian kepada narasumber dari objek penelitian untuk mendapat data yang valid. Dalam penelitian ini peneliti melakukan wawancara dengan pemilik usaha bapak Poniman dan admin UD Air Santri Ibu Tin untuk permasalahan yang dialami oleh UD Air Santri seputar pendataan barang dan pendistribusian barang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Algoritma Perancangan



Gambar 3. Algoritma Perancangan

Pembahasan Algoritma

Implementasi metode Algoritma Greedy dalam proses penentuan jarak terdekat memerlukan pengolahan data yang akurat, pengolahan data tersebut dapat disajikan dalam bentuk perhitungan secara manual dengan memadukan data yang sebelumnya telah dikumpulkan peneliti melalui wawancara dengan pihak UD Air Santri.

Adapun tahapan penerapan algoritma greedy secara manual dalam mencari jarak terdekat pada proses pendistribusian barang antara lain:

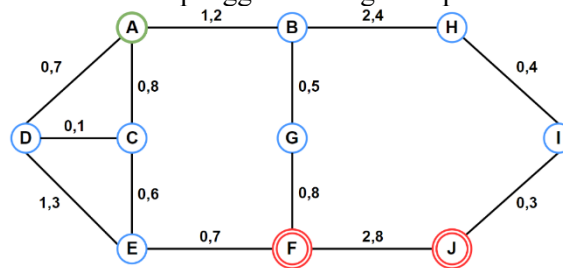
1. Menentukan Titik Awal dan Tujuan

Inisialisasi titik awal (Start node) dan tujuan (Goal node) pada sistem penentuan jarak sangatlah penting, mengingat inisialisasi titik awal dan tujuan menentukan proses iterasi penentuan jarak, perhitungan total jarak dan rute pengiriman yang akan direkomendasikan.

Misal, peneliti akan menentukan node A yaitu titik dari UD Air Santri sebagai titik awal dan node F dan J sebagai titik tujuan distribusi barang.

2. Pembuatan Graf

Untuk memudahkan proses perhitungan jarak terdekat dengan menggunakan algoritma greedy peneliti menggunakan graf sebagai alat bantu yang dapat menggambarkan rute antara beberapa titik (node), panjang lintasan antar node titik awal dan titik akhir. Berdasarkan titik awal dan tujuan yang telah ditentukan maka penggambaran graf dapat di buat.



Gambar 4. Graf Pendistribusian Pesanan

3. Pembentukan Matriks

Guna memudahkan iterasi perhitungan jarak maka graf yang telah dibuat direpresentasikan kedalam bentuk matriks.

Tabel 2. Matriks *Adjacency*

		Titik Tujuan									
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Titik Awal	A		1,2	0,8	0,7						
	B	1,2						0,5	2,4		
	C	0,8			0,1	0,6					
	D	0,7		0,1		1,3					
	E			0,6	1,3		0,7				
	F					0,7		0,8			2,8
	G		0,5				0,8				
	H		2,4							0,4	
	I								0,4		0,3
	J						2,8			0,3	

4. Menentukan Jalur Terdekat

Dalam proses penentuan jalur terdekat secara manual peneliti menerapkan aturan yang bersumber dari proses iterasi pada algoritma *greedy* dengan inisialisasi variabel sebagai berikut:

A = titik awal (*Start node*)

Titik awal = titik saat ini (*Current node*)

P = daftar titik yang harus dikunjungi, kecuali titik awal (*successor*).

Z = total jarak yang akan terus di jumlahkan hingga proses iterasi selesai.

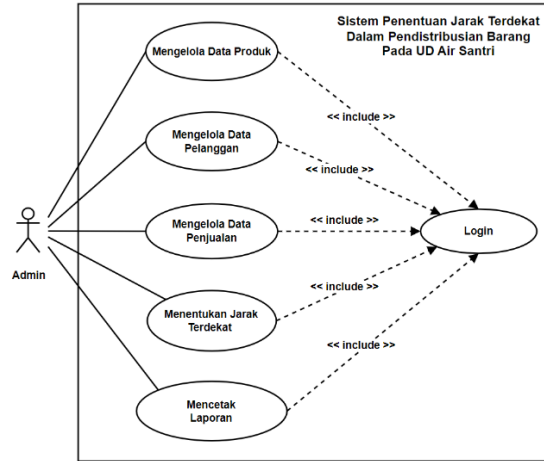
R = rute pengiriman yang terbentuk dari hasil perhitungan yang dilakukan, mulai dari titik awal hingga titik tujuan.

Secara garis besar tahapan iterasi yang akan dilakukan untuk menentukan titik terdekat adalah sebagai berikut :

1. Selama daftar titik yang harus dikunjungi (P) tidak kosong maka iterasi tetap berlangsung
2. Temukan titik terdekat dari titik saat ini ke titik dalam P.
3. Tambahkan jarak dari titik saat ini ke titik terdekat ke D.
4. Tambahkan titik terdekat ke R.
5. Tetapkan titik terdekat sebagai titik saat ini.
6. Hapus titik terdekat dari P.

Unified Modeling Language (UML)

Pada tahapan perancangan sistem peneliti menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) yang merupakan alat bantu visual yang digunakan untuk merancang, memodelkan, dan membangun sistem perangkat lunak. Kegunaannya meliputi mendefinisikan kebutuhan, melakukan analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek (Lestari et al., 2016).

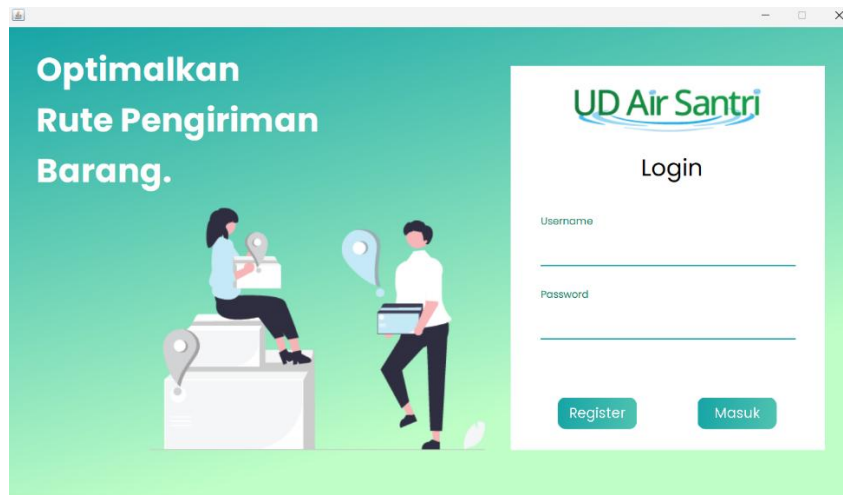


Gambar 5. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan sistem informasi yang akan dibuat. Use case bekerja dengan mendeskripsikan tipikal interaksi antara user sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sistem itu dipakai (Ahmad Nazaruddin et al., 2022).

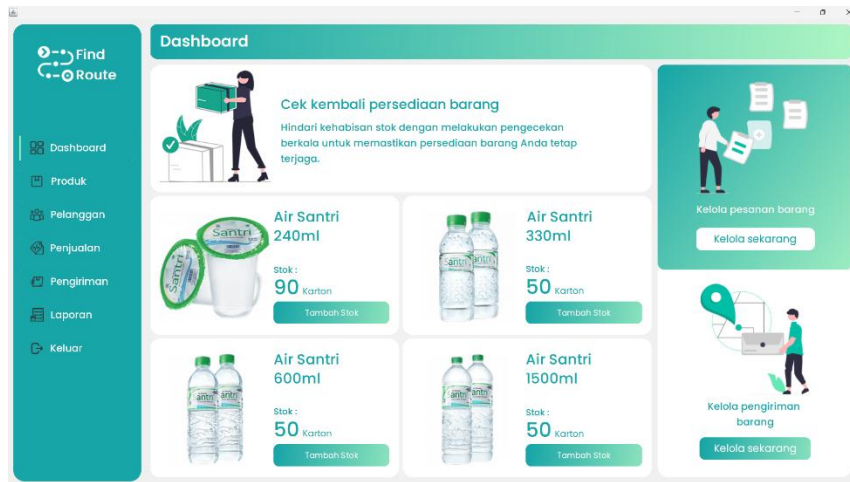
Tampilan Aplikasi

Pada antarmuka layar awal, terdapat tombol login yang ketika ditekan, akan mengarahkan pengguna ke halaman login dan tombol register yang ketika ditekan, akan mengarahkan pengguna ke halaman register.



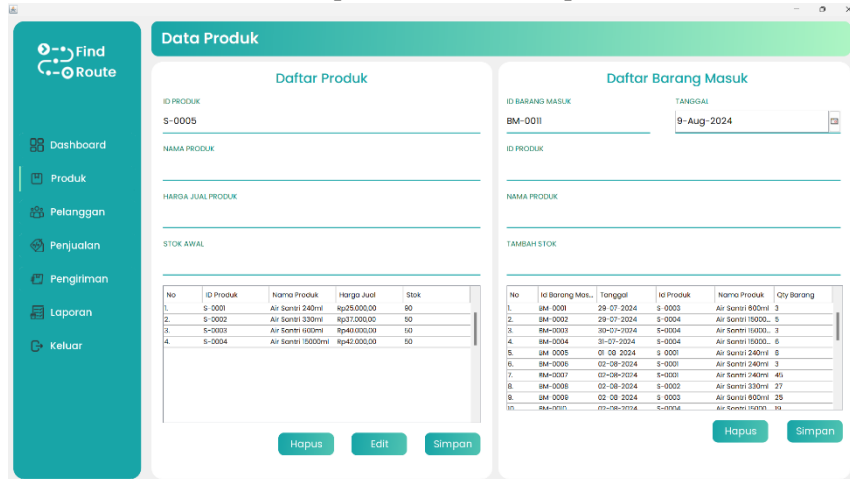
Gambar 6. Tampilan Layar Login

Setelah berhasil login layer akan menampilkan tampilan utama atau dashboard. Untuk mengakses fitur-fitur lainnya, cukup klik menu yang terletak di sisi kiri layar. Menu ini akan membawa Anda ke berbagai modul seperti pengelolaan data produk, pelanggan, penjualan, pengiriman, dan juga laporan.



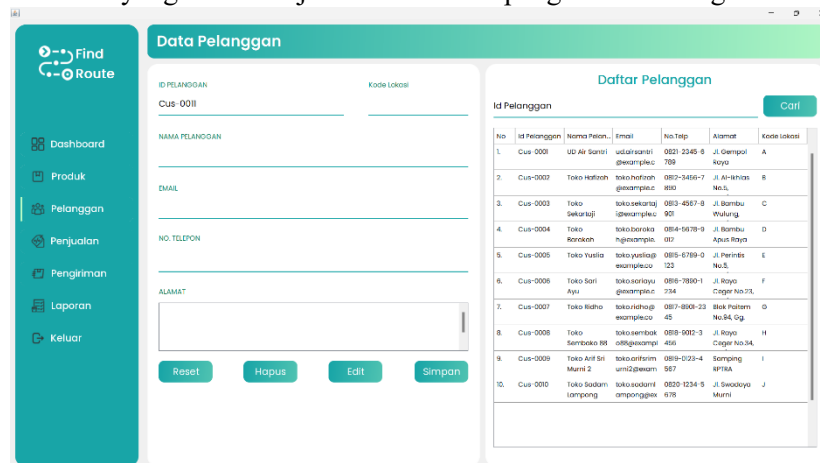
Gambar 7. Tampilan Layar Menu Utama

Modul produk dirancang untuk memberikan Anda kendali penuh atas pengelolaan data barang dagangan. Di sini, Anda dapat dengan mudah memasukkan, mengedit, atau menghapus informasi mengenai setiap produk yang dijual. Mulai dari nama produk, harga jual, hingga mengelola jumlah stok yang tersedia saat ini, semua data dapat diatur secara terpusat.



Gambar 8. Tampilan Layar Data Produk

Pada modul pelanggan anda dapat mengelola data dari setiap konsumen, Anda dapat menyimpan berbagai informasi penting, mulai dari nama lengkap, alamat lengkap, nomor telepon, alamat email, serta kode lokasi yang akan menjadi acuan dalam pengiriman barang.



Gambar 9. Tampilan Layar Data Pelanggan

Modul penjualan terintegrasi dengan modul-modul lain seperti modul produk dan modul pelanggan. Integrasi ini memungkinkan Anda untuk secara otomatis mengurangi stok barang setelah terjadi penjualan dan memperbarui data pembelian pelanggan.

Gambar 10. Tampilan Layar Data Penjualan

Modul pengiriman adalah modul di mana Anda dapat memasukkan data pengiriman seperti id pesanan yang telah diproses, nama pelanggan, dan kode lokasi yang kemudian aplikasi akan secara otomatis menghitung rute pengiriman yang paling efisien berdasarkan algoritma Greedy.

Gambar 11. Tampilan Layar Penentuan Jarak

Aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur pelaporan yang memungkinkan Anda untuk menghasilkan berbagai jenis laporan seperti nota penjualan, surat jalan pengiriman, laporan barang masuk, laporan data pelanggan, laporan penjualan.

Gambar 12. Tampilan Layar Laporan

SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sistem penentuan jarak terdekat pada pendistribusian barang di UD Air Santri dengan menggunakan algoritma Greedy. Hasil penelitian menunjukkan bahwa:

1. sistem ini dapat membantu UD Air Santri dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasionalnya. Sistem ini terbukti mampu menghasilkan rute pengiriman yang optimal dengan mempertimbangkan jarak antar titik. Hal ini berdampak pada penghematan waktu, biaya, dan tenaga dalam proses distribusi barang di UD Air Santri.
2. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan algoritma Greedy dalam sistem penentuan jarak terdekat pada pendistribusian barang di UD Air Santri merupakan solusi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasionalnya.
3. Sistem ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi UD Air Santri, seperti penghematan waktu, biaya, dan tenaga, serta peningkatan kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, penerapan sistem ini direkomendasikan untuk UD Air Santri dan perusahaan lain yang bergerak di bidang distribusi barang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Nazaruddin, Krisnanik Erly, Rupilele Frits Gerit John, & Muliawati Anita. (2022). *Analisa & Perancangan Sistem Informasi Berorientasi Objek* (Rismawati N., Ed.). Widina Media Utama.
- Berlilana, B., Utami, R., & Baihaqi, W. M. (2020). Pengaruh Teknologi Informasi Revolusi Industri 4.0 terhadap Perkembangan UMKM Sektor Industri Pengolahan. *Matrix : Jurnal Manajemen Teknologi Dan Informatika*, 10(3), 87–93. <https://doi.org/10.31940/matrix.v10i3.1930>
- Darnita, Y., & Toyib, R. (2019). Penerapan Algoritma Greedy Dalam Pencarian Jalur Terpendek Pada Instansi-Instansi Penting Di Kota Argamakmur Kabupaten Bengkulu Utara. *Jurnal Media Infotama*, 15(2). <https://doi.org/10.37676/jmi.v15i2.867>
- Diana Grace, Mu'amar S. Tanciga, & Nurdin Nurdin. (2018). Sistem Informasi Letak Geografis Penentuan Jalur Tercepat Rumah Sakit Di Kota Palu Menggunakan Algoritma Greedy Berbasis Web. *JESIK*, 4(2), 62. <https://www.jesik.web.id/index.php/jesik/article/view/87/63>
- Enty Nur Hayati, & Antoni Yohanes2. (2014). Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma Greedy. *Seminar Nasional IENACO*, 392. <http://hdl.handle.net/11617/4535>
- Furqan, M., Nasution, Y. R., & Nurdianti, T. S. (2021). Penerapan Algoritma Greedy Untuk Menentukan Rute Terpendek Antar Klinik Gigi Di Kota Medan Berbasis Mobile. *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, 12(3), 170. <https://doi.org/10.22303/csrid.12.3.2020.170-178>
- Hadibrata, B., & Maudin, S. (2020). Pencarian Rute Terpendek Menuju Tempat Wisata Menggunakan Metode Algoritma Greedy Pada Dinas Pemuda Olahraga Kebudayaan Dan Pariwisata Kota Cirebon. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(5), 26. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v5i5.1157>
- Lestari, A., Coyanda, J. R., & Dasrial, D. (2016). Sistem Infomasi Pelelangan Barang Secara Online Pada PT Pegadaian (Persero) Unit Pelayanan Cabang Pasar 26 Ilir Palembang. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 6(1). <https://doi.org/10.36982/jiig.v6i1.9>
- Simamora, V., & Celeste, C. (2018). Pengaruh Reputasi Perusahaan Terhadap Keputusan Pembelian Dengan Kepercayaan Konsumen Sebagai Variabel Intervening (Studi Kasus Pada Konsumen Air Minum Dalam Kemasan Galon Merek AQUA di Kecamatan Tanjung Priok Jakarta Utara). *Jurnal Akuntansi Manajerial (Managerial Accounting Journal)*, 2(2), 24–36. <https://doi.org/10.52447/jam.v2i2.930>
- Syafii, M., Putri, D. M., & Rahman, A. (2021). Nullitas Maksimum Matriks Hermitian Digambarkan Oleh Graf G. *MAP (Mathematics and Applications) Journal*, 3(1), 53–61. <https://doi.org/10.15548/map.v3i1.2784>