

Algoritma Greedy untuk Mendukung Keputusan Pemilihan Rute Distribusi Bantuan Tercepat Pasca Banjir

Greedy Algorithm to Support the Decision of Choosing the Fastest Aid Distribution Route After Flooding

¹Sukma Ananda Harahap*, ²Triase

^{1,2}Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Sumatera Utara
e-mail: sukmahrp77@gmail.com, triase@uisu.ac.id

(received: 24 June 2024, revised: 3 July 2024, accepted: 21 July 2024)

Abstrak

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, termasuk di Kecamatan Merbau, Kabupaten Labuhan Batu Utara, Sumatera Utara. Bencana ini dapat menimbulkan kerugian yang besar, baik materi maupun non-materi. Salah satu upaya untuk mengurangi dampak banjir adalah dengan segera mendistribusikan bantuan kepada masyarakat yang terdampak. Distribusi bantuan pasca banjir membutuhkan perencanaan yang matang agar dapat berjalan dengan cepat dan tepat sasaran. Dalam penelitian ini, kami mengusulkan penggunaan algoritma greedy untuk mendukung keputusan pemilihan rute distribusi bantuan pasca banjir di Kecamatan Merbau. Algoritma greedy adalah algoritma yang memilih solusi terbaik pada setiap langkahnya, dengan harapan dapat menemukan solusi optimal secara keseluruhan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data lokasi titik bencana, lokasi titik distribusi bantuan, dan jarak antar titik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma greedy dapat menghasilkan rute distribusi bantuan yang lebih cepat dibandingkan dengan rute konvensional.

Kata kunci: algoritma greedy, distribusi pasca banjir, bencana alam

Abstract

Flooding is one of the most common natural disasters in Indonesia, including in Merbau Sub-district, North Labuhan Batu Regency, North Sumatra. This disaster can cause huge losses, both material and non-material. One of the efforts to reduce the impact of flooding is to immediately distribute aid to affected communities. The distribution of post-flood aid requires careful planning so that it can run quickly and on target. In this research, we propose the use of greedy algorithm to support the decision of choosing post-flood aid distribution route in Merbau District. The greedy algorithm is an algorithm that chooses the best solution at each step, hoping to find the optimal solution as a whole. This research was conducted using data on the location of disaster points, the location of aid distribution points, and the distance between points. The results showed that the greedy algorithm can produce a faster aid distribution route compared to the conventional route.

Keywords: greedy's algorithm, post-flood distribution, natural disaster

1 Pendahuluan

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia. Bencana ini dapat menimbulkan kerugian yang besar, baik materi maupun non-materi. Salah satu upaya untuk mengurangi dampak banjir adalah dengan segera mendistribusikan bantuan kepada masyarakat yang terdampak. Distribusi bantuan pasca banjir membutuhkan perencanaan yang matang agar dapat berjalan dengan cepat dan tepat sasaran. Banjir adalah salah satu bencana alam yang paling sering melanda Indonesia. Banjir terjadi ketika suatu daerah terendam oleh

air dalam jumlah yang besar. Kedatangan banjir dapat diprediksi dengan memperhatikan curah hujan dan aliran air. Namun, banjir juga dapat terjadi secara tiba-tiba akibat dari angin badai atau kebocoran tanggul [1]. Penanganan bencana di Indonesia masih belum optimal, salah satunya karena paradigma penanganan bencana yang parsial, sektoral, dan kurang terpadu. Paradigma ini menyebabkan penanganan bencana hanya fokus pada upaya pemerintah, sebatas pemberian bantuan fisik, dan dilakukan hanya pada fase kedaruratan. Banjir yang membuat luapan di beberapa sungai yang menyebabkan kerugian ekonomi dan sosial yang cukup besar [2].

Banyak wilayah di Indonesia tidak memiliki alat untuk mengukur curah hujan dan debit sungai secara real-time. Akibatnya, masyarakat tidak dapat memprediksi kapan akan terjadi banjir di wilayahnya. Hal ini membuat masyarakat tidak dapat mengurangi dampak negatif dari banjir yang terjadi [3], salah satunya ialah kecamatan merbau. Kecamatan Merbau, salah satu wilayah di Kabupaten Labuhan Batu Utara, memiliki luas wilayah 355,90 km² dan sekitar 36,532 jiwa yang tersebar di 18 desa. Kecamatan ini memiliki risiko cukup tinggi terhadap bencana banjir, yang dapat berdampak serius secara sosial dan ekonomi bagi masyarakat setempat. Banjir di Kecamatan Merbau telah merendam ratusan rumah di beberapa desa, memaksa warga untuk mengungsi ke tempat-tempat yang lebih aman. Tim Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) bersama dengan TNI dan Polri telah bergerak cepat dalam menyediakan fasilitas dapur umum dan posko kesehatan untuk memberikan bantuan kepada warga yang terdampak. Stagnansi persoalan banjir di atas juga disebabkan kurangnya sinergi dan koordinasi dalam tataran pemerintahan untuk bersama-sama mengatasi banjir [4].

Salah satu tantangan utama dalam situasi pasca banjir adalah pengiriman bantuan dengan cepat dan efisien ke lokasi yang membutuhkan. Dengan banyaknya rute yang terendam air menuju posko darurat, menentukan rute tercepat untuk distribusi bantuan menjadi tugas yang rumit. Inilah tempat di mana algoritma greedy muncul sebagai solusi yang menarik. Algoritma greedy memungkinkan kita untuk memilih langkah terbaik pada setiap langkahnya, dengan fokus pada kriteria jarak terdekat atau waktu tempuh minimum.

xxx. Dalam penelitian ini, Algoritma greedy bekerja sama dengan Algoritma historical, Algoritma historical dan algoritma greedy dapat digunakan untuk mencari rute terpendek dalam graf berbobot. Tujuan penelitian ini adalah pertama: untuk mengevaluasi efisiensi dan efektivitas penggunaan algoritma greedy dalam menentukan rute distribusi bantuan tercepat pasca banjir di kecamatan Merbau. Dengan menggunakan algoritma greedy, diharapkan dapat ditemukan rute distribusi yang optimal dalam waktu yang relatif singkat. Kedua: untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang tersedia dalam menentukan rute distribusi bantuan tercepat pasca banjir di kecamatan Merbau. Dengan menggunakan algoritma greedy, diharapkan dapat ditemukan rute distribusi yang dapat menghemat waktu, tenaga, dan biaya dalam proses distribusi bantuan pasca banjir. Manfaat penelitian ini adalah penelitian ini akan memberikan manfaat langsung bagi kecamatan Merbau sebagai tempat penelitian. Dengan menggunakan algoritma greedy untuk menentukan rute distribusi bantuan tercepat, penelitian ini dapat membantu meningkatkan efisiensi dan efektivitas penyaluran bantuan pasca banjir. Hal ini akan berdampak positif pada respon dan penanganan bencana banjir di kecamatan Merbau, sehingga membantu masyarakat yang terdampak secara cepat dan efisien.

2 Tinjauan Pustaka

Penelitian yang dilakukan oleh Nur Najmi Sania dan Ilmiyati Sari pada tahun 2019 yang berjudul Implementasi Rencana Perjalanan Wisata di Kota Bogor Menggunakan Algoritma Greedy Berbasis Website. Pada penelitian ini telah dibuat suatu website rencana perjalanan wisata di kota Bogor menggunakan algoritma Greedy dengan permasalahan Knapsack. Website tersebut memberikan informasi mengenai 20 tempat wisata di Kota Bogor. Pengguna website tersebut dapat menentukan rute perjalanan wisata di kota Bogor dengan waktu tempuh yang

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

paling optimal. Hasil uji coba website menggunakan pengujian blackbox menunjukkan bahwa semua fungsi pada website dapat berjalan dengan baik. Rute yang dihasilkan pada website hanya mempertimbangkan waktu pada saat tertentu tidak mempertimbangkan waktu yang riil [3].

Penelitian yang dilakukan oleh Akhmad Roihan, Khairuddin Nasution, dan Mhd Zulfansyuri Siambaton pada tahun 2022 yang berjudul Implementasi Algoritma Greedy Kombinasi dengan Perulangan pada Aplikasi Penjadwalan Praktikum. Pada penelitian ini dibuat aplikasi penjadwalan praktikum yang menerapkan algoritma greedy kombinasi dengan perulangan yang menggunakan parameter dua ruangan, 4 dosen yang mengajar, dengan 12 mata kuliah praktikum dan 8 kali pertemuan setiap mata kuliah praktikum, sehingga didapatkan kesimpulan, pembuatan jadwal lebih efisien waktu dan hasil jadwal yang tidak terjadi bentrok dan output yang sesuai dengan algoritma yang digunakan. Aplikasi ini menjadwalkan praktikum sesuai semester, hanya dilakukan pada dua ruangan, serta dosen dan mata kuliah praktikum sehingga implementasi dari algoritmanya kurang maksimal untuk kedepannya dalam pemanfaatan algoritma ini bisa dilakukan dengan permasalahan lain yang mana bisa memaksimalkan potensi dari algoritma ini. Selain itu, aplikasi ini menggunakan algoritma greedy dengan perulangan untuk implementasi pada pembuatan jadwal praktikum Laboratorium Program Studi Teknik Informatika yang mana ada beberapa batasan dalam penggunaannya [4].

Penelitian yang dilakukan oleh Harming Puja Kekal, dkk pada tahun 2021 yang berjudul Analisa Pencarian Rute Tercepat Menuju Tempat Wisata Pulau Kumala Kota Tenggara Menggunakan Algoritma Greedy. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rute tercepat dari Samarinda ke Pulau Kumala dengan mempertimbangkan jarak dan waktu menggunakan algoritma greedy. Untuk menentukan rute perjalanan dengan jarak terpendek dan waktu yang cepat dapat dilakukan dengan menggunakan solusi pendekatan algoritma Greedy. Algoritma Greedy membentuk solusi langkah per langkah dan terdapat beberapa pilihan yang memberikan hasil terbaik dengan membuat pilihan optimum lokal pada setiap langkah sehingga diperoleh solusi optimum global. Pencarian rute tercepat tersebut dapat membantu untuk menentukan sebuah rute tercepat dari tempat asal menuju tempat lain dengan mempertimbangkan jarak perjalanan. Dengan demikian kita tidak akan membuang banyak waktu dalam perjalanan. Implementasi dalam algoritma Greedy yaitu mencari sebuah rute atau jalan alternatif terpendek yang memiliki jarak antar node [5].

Kesimpulan dari penelitian sebelumnya menghasilkan bahwa algoritma Greedy memberikan alternatif langkah yang optimal sehingga mengifiansikan waktu dan biaya, sedangkan peneliti melakukan penelitian ini membandingkan algoritma greedy yang berbanding dengan algoritma Dijkstra dalam pemilihan rute distribusi bantuan pasca banjir. Simulasi pada data peta wilayah banjir Indonesia menunjukkan bahwa algoritma Dijkstra menghasilkan waktu tempuh rata-rata yang lebih pendek, namun algoritma greedy lebih mudah diimplementasikan dan lebih hemat memori. Pilihan algoritma optimal tergantung pada ketersediaan informasi, prioritas distribusi, dan sumber daya yang tersedia. Serta dibandingkan dengan algoritma Greedy yang terdahulu ialah penelitian yang saya lakukan ini berbasis website dan dapat diakses secara online dibandingkan penelitian yang terdahulu hanya melakukan perhitungan manual saja.

3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Merbau Kabupaten Labuhan Batu Utara, Kecamatan Merbau, terletak di kabupaten Labuhan Batu Utara, memiliki luas wilayah sekitar 355,90 km² dan dihuni oleh sekitar 36,532 jiwa yang tersebar di 18 desa, seperti Aek Hitetoras, Aek Tapa, Babusalam, Belungkut, Lobu Rampah, Marbau Selatan, Perkebunan Brussel, Perkebunan Merbau Selatan, Perkebunan Milano, Perkebunan Pernantian, Pulo Bargot,

Simpang Empat, Sipare-pare Hilir, Sipare-pare Tengah, Sumber Mulyo, dan Tubiran. Namun, Kecamatan Merbau adalah wilayah yang sering menghadapi risiko tinggi terhadap bencana banjir, yang dapat berdampak signifikan pada aspek sosial dan ekonomi masyarakat setempat. Prosedur penelitian adalah tahapan-tahapan yang digunakan dalam penelitian. Prosedur penelitian ini memungkinkan penelitian dilakukan secara sistematis dan objektif, sehingga menghasilkan penelitian yang berkualitas dan bermanfaat [5]. Metode kuantitatif yaitu sebuah metode penelitian yang menggunakan data berupa angka untuk menjawab pertanyaan penelitian. Tujuan penelitian kuantitatif adalah untuk menguji hipotesis tentang fenomena yang diteliti melalui pengumpulan data yang dapat dihitung. Proses pengolahan data dimulai dengan mempelajari seluruh informasi yang tersedia dari berbagai macam sumber, yaitu dari hasil wawancara, pengamatan langsung, dokumen pribadi subjek penelitian, dokumen resmi pemerintah, gambar, dan foto [6]. Metode kuantitatif merupakan salah satu metode penelitian yang paling banyak digunakan. Metode ini disebut tradisional karena telah digunakan sejak lama dan dianggap sebagai standar dalam penelitian. Metode ini disebut positivistik karena didasarkan pada filsafat positivisme, yang menekankan pada pentingnya data empiris dan objektivitas. Metode ini disebut ilmiah karena memenuhi kaidah-kaidah ilmiah, yaitu empiris, konkret, terukur, objektif, sistematis, dan rasional. Metode ini disebut discovery karena dapat dikembangkan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan [7]. Metode penelitian kuantitatif dapat dibedakan berdasarkan tujuan, desain, dan teknik pengumpulan data [8].

3.1 Algoritma Greedy

Pada penelitian ini metode yang digunakan yaitu algoritma Greedy, Algoritma greedy bekerja dengan memilih langkah terbaik pada setiap langkahnya, tanpa harus mempertimbangkan dampak keseluruhan. Algoritma greedy adalah satu teknik penyelesaian masalah yang biasa digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi [9]. Algoritma ini Algoritma yang dapat memilih sebuah rute yang diambil dahulu untuk memberikan suatu alternatif lokal agar menghasilkan alternatif optimal dengan menyeluruh sehinggadiperoleh rute tercepat dari lokasi awal hingga lokasi yang dituju. Algoritma Greedy bekerja dengan cara mencari rute terpendek dari satu node ke node lainnya, dengan mempertimbangkan jarak antar node [10]. Algoritma Greedy juga bekerja mencari rute terpendek dari satu titik ke titik lainnya, dengan memilih titik terdekat pada setiap langkahnya [11]. Algoritma Greedy merupakan algoritma yang mudah dipahami dan dapat diterapkan pada berbagai masalah, dengan hasil yang cukup optimal [12]. Untuk mendapatkan gambaran yang lebih terperinci tentang aplikasi pencarian lokasi sekolah terdekat, maka dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart

1. Pertama dengan kata awal mulai yaitu user membuat sistem algoritma greedy rute terdekat

- dengan memilih tepi terkecil hingga semua simpul dijangkau.
2. Kemudian, ia menerima input untuk memilih simpul awal dan tujuan. Dan sistem menunggu input pemilihan simpul awal dan tujuan.
 3. Kemudian, sistem meminta input dari pengguna untuk memilih simpul tujuan. Pengguna dapat memilih simpul tujuan dengan berbagai cara, seperti dengan memasukkan nama simpul, koordinat simpul, atau nomor simpul. Setelah simpul tujuan dipilih, sistem akan mulai menghitung rute terpendek dari simpul awal ke simpul tujuan.
 4. Dengan diberikan data melalui simpul maka algoritma greedy bekerja dengan memecahkan masalah dengan membuat pilihan yang terbaik yang tersedia pada saat itu, tanpa memperhatikan konsekuensi ke depan. Karena pada hakikatnya Algoritma Greedy adalah algoritma untuk menemukan solusi optimal untuk masalah optimasi dengan menyelesaikan masalah langkah demi langkah
 5. Setelah mendapatkan pilihan atau simpul yang optimal, algoritma greedy otomatis menunjukan hasil simpul mana yang terbaik untuk mencapai tempat tujuan.

3.2 Sistem Informasi Geografis

SIG dapat digunakan untuk menyediakan data spasial yang diperlukan oleh algoritma greedy. Data spasial ini dapat berupa data titik, data garis, data poligon, atau data raster [13] Misalnya, jika kita ingin mencari rute terpendek antara dua kota, kita dapat menggunakan GIS untuk membuat peta yang menunjukkan lokasi kedua kota tersebut. Peta tersebut kemudian dapat digunakan oleh algoritma greedy untuk mencari rute terpendek berdasarkan jarak antara kedua kota tersebut. GIS dan algoritma greedy dapat saling melengkapi dalam mencari rute terpendek. GIS dapat digunakan untuk menyediakan data spasial yang diperlukan oleh algoritma greedy. Algoritma greedy kemudian dapat digunakan untuk mencari rute terpendek berdasarkan data spasial tersebut.

3.3 Metode Pengembangan

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah model waterfall. Model ini dipilih karena memiliki tahapan-tahapan yang jelas dan terstruktur. Setiap tahapan harus diselesaikan terlebih dahulu untuk menghindari terjadinya kesalahan dan memastikan hasil yang diinginkan tercapai. Tahapan-tahapan model waterfall dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Tahapan Waterfall

Metode Waterfall ini mempunyai Tahapan seperti dibawah ini:

1. Analisa Kebutuhan : Kebutuhan sistem dikumpulkan dari pengguna untuk dianalisis dan dirancang agar sistem dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Seperti menentukan simpul awal dan tujuan, Simpul awal adalah simpul tempat perjalanan dimulai, sedangkan simpul tujuan adalah simpul tempat perjalanan berakhir. dan menentukan kriteria ini dapat berupa jarak, waktu, atau biaya.
2. Perancangan Sistem : Perangkat keras dan perangkat lunak dirancang untuk memenuhi kebutuhan sistem yang telah dianalisis. Sistem pencarian rute terpendek meliputi identifikasi kebutuhan pengguna, pemodelan sistem, perancangan antarmuka pengguna, dan perancangan basis data.

3. Implementasi: Sistem yang telah dirancang diimplementasikan dengan menggabungkan unit-unit program menjadi satu kesatuan. Implementasi pencarian rute terpendek dimulai dengan pembuatan kode program, dilanjutkan dengan pengujian unit, dan diakhiri dengan pengujian sistem."
4. Testing: Sistem yang telah diimplementasikan diuji untuk memastikan bahwa sistem dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Terdapat dua jenis pengujian yaitu Pengujian fungsional: Tahap ini penting untuk dilakukan agar sistem

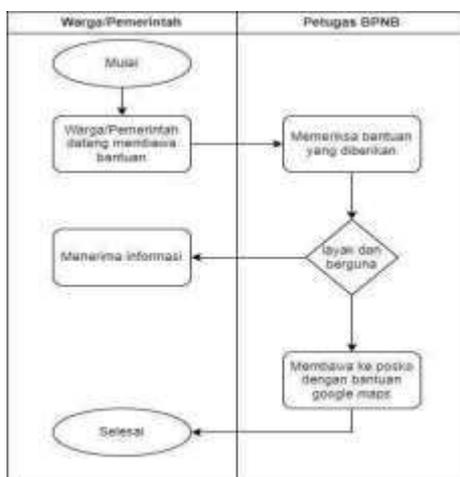
Informasi dapat menjalankan fungsi-fungsinya secara benar. Pengujian fungsional dapat membantu untuk memastikan bahwa sistem informasi dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Pengujian non-fungsional: Tahap ini penting untuk dilakukan agar sistem informasi dapat memenuhi aspek-aspek non-fungsional, seperti kinerja, keamanan, dan keandalan. Pengujian non-fungsional dapat membantu untuk memastikan bahwa sistem informasi dapat digunakan dengan aman dan dapat diandalkan [14]. Pada penelitian ini penulis akan menggunakan metode pengembangan system waterfall dalam mengembangkan pencarian rute distribusi bantuan tercepat pasca banjir di kecamatan merbau menggunakan algoritma greedy. Karena Secara umum, analisa kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan testing merupakan empat tahap penting dalam pengembangan sistem informasi. Tahap-tahap ini penting untuk dilakukan agar sistem informasi yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan dapat berfungsi dengan baik.

4 Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini menjelaskan proses analisis data yang didapatkan pada saat penelitian dan implementasi sistem yang di rancang dengan analisis dan hasil sebagai berikut:

4.1 Analisis Sistem Berjalan

Analisis sistem yang sedang berjalan merupakan penjelasan tentang sistem yang sedang berjalan pada kecamatan Merbau kabupaten Labuhan Batu Utara untuk mendistribusikan bantuan banjir. Bantuan banjir di bawa oleh petugas BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) namun masih menggunakan cara sederhana yaitu melihat google maps dan tidak menunjukkan jalan yang cepat untuk menuju ke tempat tujuan. Google Maps tidak selalu dapat menghasilkan hasil yang optimal. Misalnya, jika kondisi lalu lintas berubah secara tiba-tiba, maka Google Maps mungkin tidak dapat memperhitungkan perubahan tersebut secara cepat, Google maps mencari jalan yang hanya tersedia namun tidak mencari jalan tercepat untuk mencapai posko tersebut makanya sering terjadi keterlambatan dalam pengiriman bantuan. Berikut flow map sistem yang sedang berjalan ditampilkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Sistem yang Berjalan

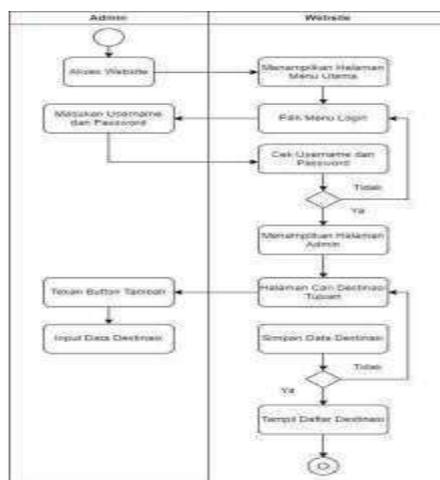
Adapun sistem yang berjalan saat ini di masyarakat Merbau saat ingin membantu memberikan bantuan pasca banjir adalah menyerahkannya kepada pihak BPBD dan petugasnya membawa mengikuti rute yang diberikan oleh google maps.

- a. Masyarakat/pemerintah memberikan bantuan kepada petugas BNPB yang sedang bertugas di berbagai tempat yang terkena banjir.
- b. Kemudian petugas mengecek/memeriksa bantuan yang diberikan apakah layak dan tepat dengan kebutuhan yang diperlukan korban di posko, biasanya ialah obat-obatan, sembako, pakaian dan lain sebagainya. jika layak akan dibawa dan jika tidak layak akan dikembalikan.
- c. Jika layak maka petugas akan membawa ke posko tempat para korban di ungsikan dengan menggunakan google maps yang menampilkan rute untuk mencapai tujuan.
- d. Dan jika sudah sampai petugas akan memberikan bantuan tersebut kepada korban yang sedang membutuhkan. Adapun kelemahan menggunakan google maps untuk menunjukkan rute menuju posko tujuan ialah :
 1. Goggle Maps tidak mmeberikan rute tercepat untuk menuju ke tempat tujuan, kita membutuhkan sistem yang bisa menunjukkan rute tercepat karena bantuan itu sangat penting untuk korban banjir yang tidak pasti keadaanya.
 2. Google Maps juga tidak memberikan informasi terkait lokasi yang di tuju karena Google Maps hanya memberikan informasi rute saja.

Oleh karena itu, penulis berinisiatif untuk membuat trobosan baru karena adanya sebuah peluang dengan cara memanfaatkan perkembangan teknologi yang semakin pesat menggunakan Algoritma Greedy untuk mendukung keputusan para petugas BNPB memilih rute tercepat sampai tujuan, dengan adanya sistem yang sedang penulis buat ini diharapkan bahwa pengiriman bantuan akan lebih efisien, efektif dan aman agar para korban dapat diselamatkan dan meminimalisir jatuhnya korban yang meninggal dunia.

4.2 Analisis Sistem Usulan

Menganalisis sistem merupakan langkah berikutnya setelah mengumpulkan data penting dalam penelitian ini. Langkah ini bertujuan untuk memahami sistem yang ada sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk merancang atau memperbaiki sistem tersebut [15]. Analisis kerangka kerja saat ini merupakan proses penting untuk mengidentifikasi dan menilai masalah yang ditimbulkan oleh kerangka tersebut. Proses tersebut menghasilkan jawaban yang dapat digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan permasalahan yang dibuat secara mekanis. Berikut adalah penjelasan singkat kerangka kerja yang saat ini aktif, yang dapat digunakan untuk memahami cara kerja kerangka tersebut ditampilkan dalam Gambar 4.

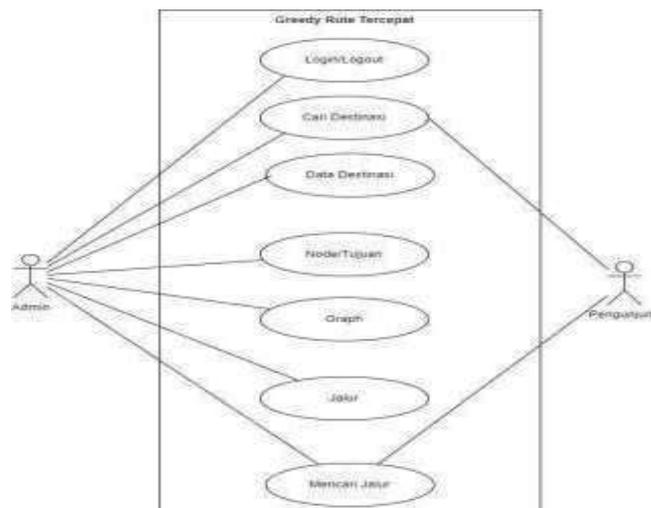


Gambar 4. Analisis Sistem Usulan

Pertama admin dapat mengakses website dan akan menampilkan menu utama,selanjutnya admin akan diperintahkan memasukan password dan user name jika benar maka akan dibawa ke laman admin jika salah maka akan Kembali ke menu login,setelah memasukan username dan password admin akan menambah tujuan destinasi dengan menambahkan data tempat dan system akan memunculkan daftar destinasinya.

4.3 Use Case Diagram (UCD)

Use Case Diagram (UCD) adalah diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara kerangka kerja dengan pengguna. Diagram ini berisi seri langkah yang dapat dilakukan oleh pengguna untuk berinteraksi dengan kerangka kerja [16] ditampilkan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Use Case Diagram

Disini admin memegang kendali penuh atas website ini dimana admin dapat login/logout jika diperlukan,admin dapat juga mencari destinasi tempat yang akan dituju dan dapat juga menambah data destinasi tempat yang akan dituju. tidak hanya mencari destinasi, tujuan admin juga dapat mencari node tujuan tempat serta membuat graph dan jalur sedangkan pengunjung hanya dapat mencari destinasi tujuan dan mencari jalur saja.

4.4 Nama Lokasi

Lokasi pada kecamatan Merbau ini sangat sering dilanda banjir maka dari itu didirikan 4 posko banjir antara lain di jelaskan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Lokasi Posko Banjir

Tempat Posko	Besar Posko	Pengungsi
SDN 114355 Bulungihit	40Meter x 20Meter	200 jiwa
Lapangan Pancasila sakti	50Meter x 25Meter	250 jiwa
Sipare-Pare Hilir	40Meter x 25Meter	300 jiwa
Marbau Selatan	50Meter x 25Meter	300 jiwa

Lokasi yang penulis ambil adalah posko memang sering mengalami banjir dan kesulitan untuk menemukan rute tercepat antar posko saat banjir. Diketahui bahwa titik awalnya adalah SDN 114355 Bulungihit yang akan menuju lapangan pancasila sakti Merbau,Adapun rute yang akan dijalani menuju tempat itu seperti pada Tabel 2.

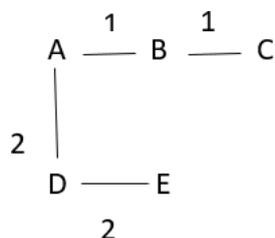
Tabel 2. Nama Lokasi

Simbol	Nama Tempat
A	SDN 114355 Bulungihit
B	Desa Kmp 5 Bulungihit
C	Desa 5K
D	Desa Perk. Brussel
E	Desa Aek Hitetoras
F	Desa Belungkut
G	Perkebunan Kelapa sawit
H	Desa Taman Sari
I	Lapangan Brussel
J	Desa Simpang 4
K	Merbau
L	Lapangan Merbau

Tabel diatas menjelaskan nama-nama titik rute yang akan dijalanin dari titik A menuju ke titik L dengan bobot setiap sisi menyatakan jarak dari titik satu ke titik yang lain. Selanjutnya ialah rumus Algoritma Greedy, untuk mencari rute terpendek menuju posko saya menggunakan algoritma Greedy sebagai pendukung, Algoritma Greedy dalam mencari rute terpendek dapat dirumuskan sebagai berikut

1. Periksa semua sisi yang berbatasan langsung dengan node a, dan pilih sisi dengan bobot terkecil. nah sisi inilah yang pertama menjadi jalur terpendek, disimbolkan misalnya L(1)
2. Hitung: $d(i) = \text{panjang } L(1) + \text{bobot tepi dari simpul terakhir } L(1) \text{ ke simpul } i \text{ yang lain}$. Pada langkah ini, kita menghitung jarak dari simpul a ke simpul i. Jarak tersebut didefinisikan sebagai panjang jalur dari simpul a ke simpul i. Panjang jalur tersebut dapat dihitung dengan menjumlahkan bobot dari semua tepi yang dilewati.
3. Pilih $d(i)$ yang terkecil. Bandingkan $d(i)$ dengan bobot tepi (a, i). Jika bobot tepi (a, i) kurang dari $d(i)$, maka $L(2) = L(1) \cup \text{(tepi simpul akhir } L(1) \text{ ke simpul } i)$. ada langkah ini, kita memilih simpul i yang memiliki jarak terpendek dari simpul a. Jika bobot tepi (a, i) lebih kecil dari jarak dari simpul a ke simpul i, maka simpul i akan menjadi simpul berikutnya dalam jalur.

Untuk memperjelas disini penulis akan mmebuat contoh, Misalkan sebuah graph ditampilkan dalam Gambar 6.



Gambar 6. Contoh Graph

Kita ingin menghitung jalur terpendek dari simpul A ke simpul C.

Langkah 1: Asumsikan bahwa simpul awal adalah simpul A.

Langkah 2: Mulai dengan jalur kosong, L(1).

Langkah 3: Hitung jarak dari simpul A ke setiap simpul lain dalam graf. $A \text{ ke } B = 1$, $A \text{ ke } C = 2$, $A \text{ ke } D = 2$, $A \text{ ke } E = 4$

Langkah 4: Pilih simpul dengan jarak terkecil, yaitu simpul B.

Langkah 5: Tambahkan simpul B ke jalur, L(1). $L(1) = A \text{ ke } B$

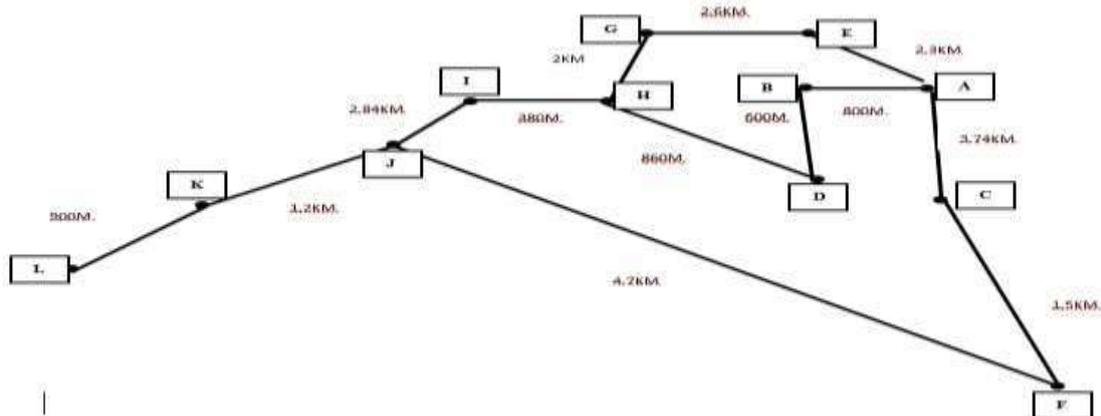
Langkah 6: Perbarui jarak dari simpul A ke setiap simpul lain dalam graf, dengan mempertimbangkan jarak dari B A ke B =1, A ke C =2, A ke D =2, A ke E = 4, B ke C =1
 Langkah 7: Ulangi langkah 4-6 hingga semua simpul dalam graf telah dikunjungi. Pada langkah ini, kita akan berhenti karena semua simpul dalam graf telah dikunjungi. Jadi, jalur terpendek dari simpul A ke simpul C adalah A -> B -> C. Adapun screen maps dari posko pertama ke kedua yang diambil dari aplikasi ditampilkan dalam Gambar 7.



Gambar 7. Screen Maps

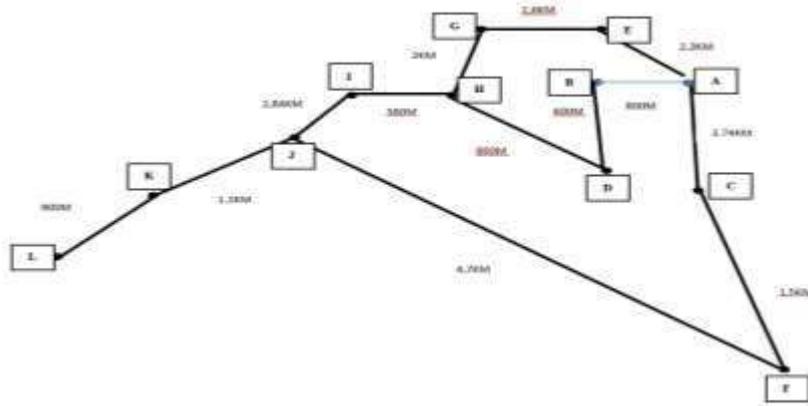
4.5 Pemilihan Route

Berikut adalah graf gambar jarak antar rute yang akan dilalui mulai dari SDN 114355 Bulungihit sebagai posko pertama sampai lapangan sepak bola Merbau sebagai posko kedua yang sudah diberikan simbol ditampilkan dalam Gambar 8.



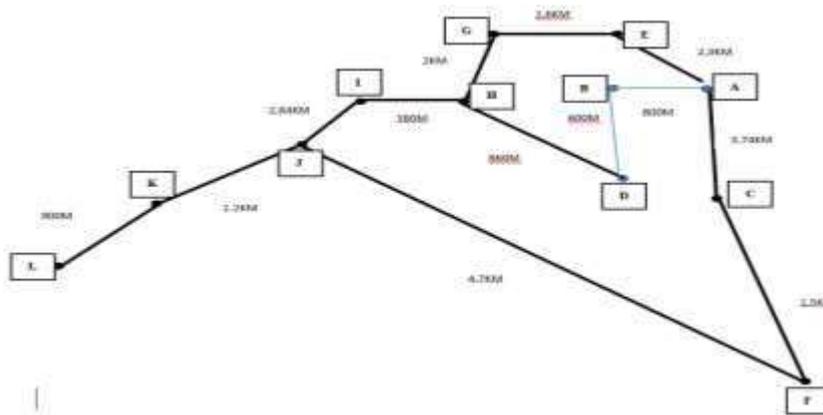
Gambar 8. Peta Jarak Posko

Jalur awal yang akan dilalui adalah dari titik A ke titik B dengan bobot 800M dan estimasi waktu yang ditempuh 4 menit dan titik A ke titik C dengan bobot 3,74KM serta estimasi waktu yang ditempuh ialah 10 menit, sehingga memilih titik AB dan AC karena ada 2 pilihan. agar lebih jelas ditampilkan dalam Gambar 9.



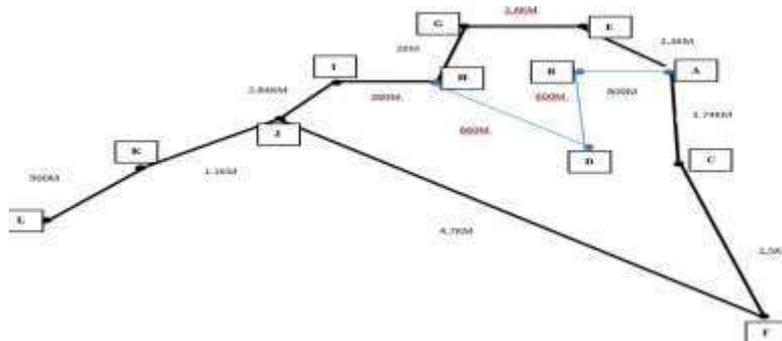
Gambar 9. Rute yang dipilih AB dan AC sebagai R1 dan R2

Dengan ditandainya garis berwarna biru sebagai petanda rute, kemudian mencari titik yang terdekat dari AB dan titik AC, titik AB berdekatan dengan titik BD dengan bobot 600M dan estimasi waktu yang ditempuh 3 menit ditampilkan dalam Gambar 10.



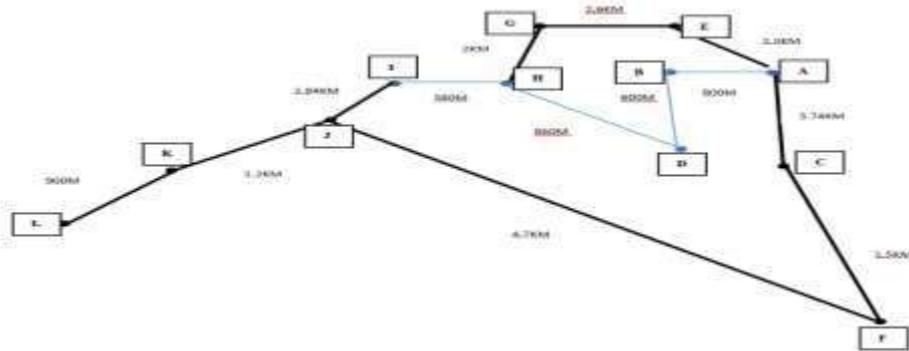
Gambar 10. Yang dipilih dari titik AB ke BD untuk R1

Dengan ditandainya garis berwarna hitam sebagai petanda rute, kemudian mencari titik yang terdekat dari titik BD yaitu titik DH dengan bobot 850M dan estimasi waktu yang dibutuhkan adalah 3 menit ditampilkan dalam Gambar 11.



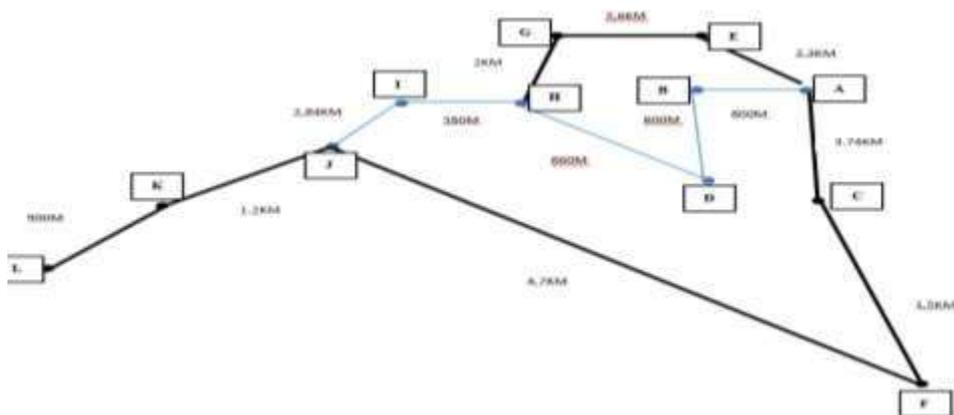
Gambar 11. Yang dipilih dari titik BD ke DH untuk R1

Dengan ditandainya garis berwarna hitam sebagai petanda rute, kemudian mencari titik yang terdekat dari titik DH yaitu titik HI dengan bobot 380M dan estimasi waktu yang dibutuhkan adalah 1 menit, ditampilkan dalam Gambar 12.



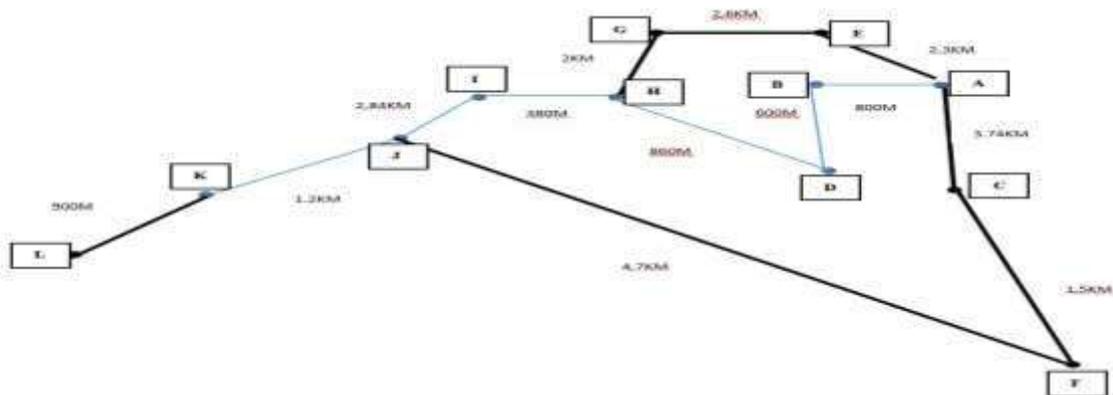
Gambar 12. Yang dipilih dari titik DH ke HI untuk R1

Dengan ditandainya garis berwarna hitam sebagai petanda rute, kemudian mencari titik yang terdekat dari titik DH yaitu titik IJ dengan bobot 2,8KM dan estimasi waktu yang dibutuhkan adalah 11 menit, ditampilkan dalam Gambar 13.



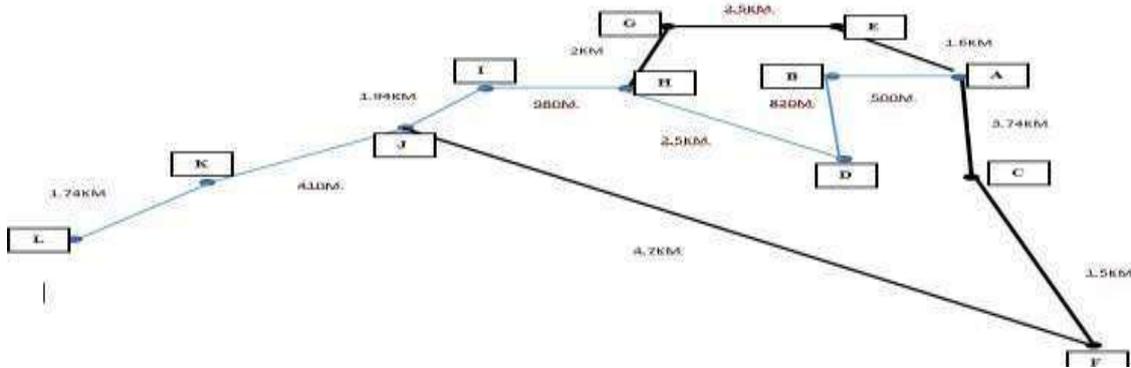
Gambar 13. Yang dipilih dari titik HI ke IJ

Dengan ditandainya garis berwarna hitam sebagai petanda rute, kemudian mencari titik yang terdekat dari titik IJ yaitu titik JK dengan bobot 1,2KM dan estimasi waktu yang dibutuhkan adalah 5 menit, ditampilkan dalam Gambar 14.



Gambar 14. Yang dipilih dari titik IJ ke JK

Dengan ditandainya garis berwarna biru sebagai petanda rute, kemudian mencari titik yang terdekat dari titik JK, sampailah kita pada tujuan yaitu lapangan sepak bola Merbau tempat dimana posko kedua didirikan dengan memilih rute dari titik JK dengan bobot 900KM dan estimasi waktu yang diberikan ialah 4 menit, ditampilkan dalam Gambar 15.



Gambar 15. Yang dipilih dari titik JK ke KL

Sampailah kita pada tujuan kita yaitu lapangan bola kecamatan merbau dan dapat disimpulkan antara lain;

Rute Pertama : AB → BD → DH → HI → IJ → JK → KL

Rute Kedua : AC → CF → FJ → JK → KL

Rute Alternatif : AB → BE → EG → GH → HI → IJ → JK → KL

Maka perhitungan optimasi dengan algoritma greedy di jelaskan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan

Rute 1	Rute 2	Rute Alternatif	Waktu R1	Waktu R2	Waktu RA
A-B=800M	A-C=3,74KM	A-E=2,3KM	4 Menit	12 Menit	11 Menit
B-D=600M	C-F=1,5KM	E-G=2,6KM	3 Menit	6 Menit	13 Menit
D-H=860M	F-J=4,7KM	G-H=2KM	3 Menit	20 Menit	10 Menit
H-I=380M	J-K=410M	H-I=380M	1 Menit	1 Menit	1 Menit
I-J=2,84KM	K-L=1,74KM	I-J=2,84KM	11Menit	6 Menit	11 Menit
J-K=1,28KM		J-K=1,29KM	5 Menit		5 Menit
K-L=930M		K-L=930M	4 Menit		4 Menit

Dihasilkan optimasi sebagai berikut;

Rute 1: $800m + 600m + 860m + 380m + 2,84km + 1,28km + 930m = 7,7km$ dan total estimasi waktu yg dibutuhkan ialah(31Menit)

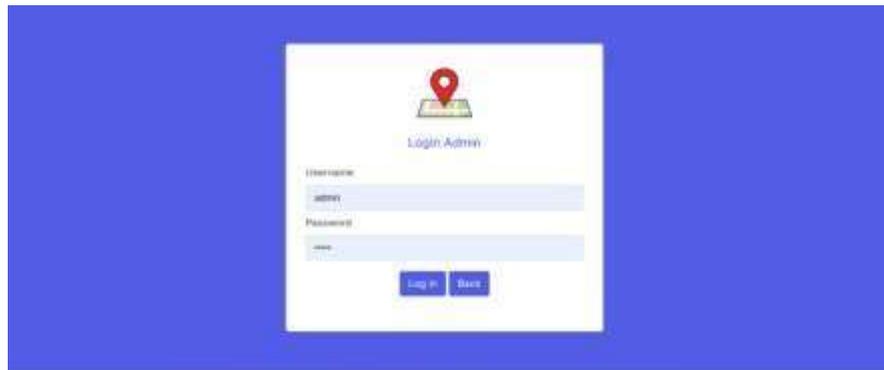
Rute 2 : $3,74km + 1,5km + 4,7km + 410m + 1,74km = 12km$ dan total estimasi waktu yg dibutuhkan ialah(55 Menit)

Rute Alternatif : $1,6km + 2,5km + 2km + 980m + 1,94km + 410m + 1,74km = 11km$ dan total estimasi waktu yg dibutuhkan ialah(47 Menit)

Maka dari 3 pilihan rute terpendek yang harus ditempuh dari posko pertama ke posko kedua untuk mendistribusikan bantuan pasca banjir di kecamatan Merbau dengan urutan jalur 1 A-B-D-H-I-J-K dan jalur 2 dengan urutan A-C-F-J-K serta rute tambahan untuk alternatif dengan urutan A-B-E-G-H-I-J-K dan dihasilkan rute terpendek yaitu dengan jarak tempuh 7,7km dan estimasi waktu yang dibutuhkan adalah 31 Menit dari lokasi SDN 114355 Bulungihit sebagai posko pertama sampai lapangan sepak bola Merbau sebagai posko kedua dengan melewati rute 1.

4.6 Implementasi Sistem

Halaman Login ditampilkan dalam Gambar 16.



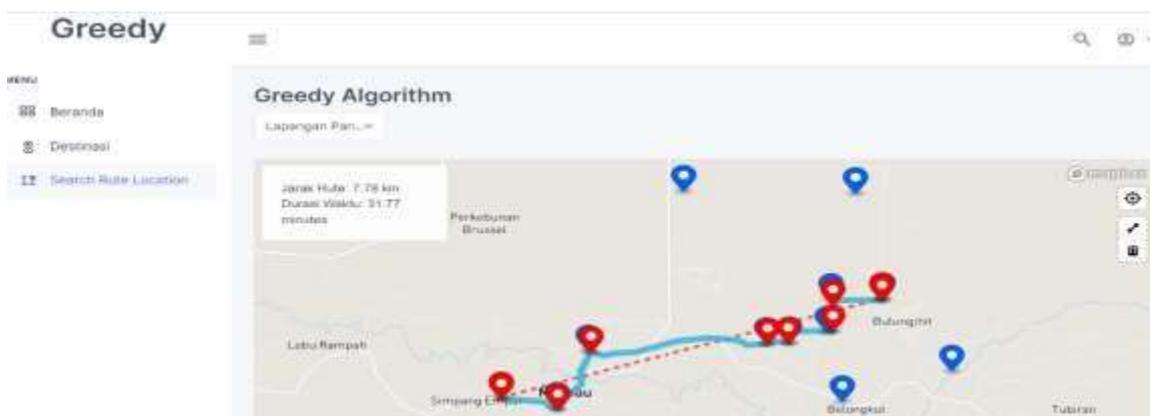
Gambar 16. Halaman login

Pada saat awal akan menampilkan menu login yaitu sebuah form yang harus pengguna masukan username dan password agar dapat mengakses sistemnya ditampilkan dalam Gambar 17.



Gambar 17. Menu Admin

Kemudian menu admin adalah tempat admin mengisi segala data yang akan di input seperti menambah data destinasi,data node,data graph,hanya admin yang bisa mengisi titik lokasi yang akan ditambahkan dan direkomendasikan ditampilkan dalam Gambar 18.



Gambar 18. Mencari Hasil Rute Terpendek

Kemudian hasil dari pencarian rute terpendek dengan ditandai marker merah sebagai pencari rute terpenek dengan memperhiungkan jarak hingga sampai ke tempat yang sudah direkomendasikan beserta hasil jarak yang ditempuh dan juga durasi waktu yang ditempuh.

5 Kesimpulan.

Kesimpulan penelitian Algoritma Greedy Untuk Mendukung Keputusan Pemilihan Rute Distribusi Bantuan Tercepat Pasca Banjir Banjir merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia. Banjir dapat menyebabkan kerusakan infrastruktur dan kerugian materi. Untuk membantu korban banjir, diperlukan bantuan dari pemerintah dan masyarakat. Distribusi bantuan pasca banjir perlu dilakukan dengan cepat dan tepat agar korban dapat segera terbantu. Algoritma greedy adalah algoritma yang memilih keputusan terbaik pada saat itu berdasarkan informasi yang ada. Algoritma greedy dapat digunakan untuk menentukan rute distribusi bantuan pasca banjir. Algoritma ini akan memilih rute yang memiliki jarak terpendek dari satu titik ke titik berikutnya. Kecamatan Merbau, salah satu wilayah di Kabupaten Labuhan Batu Utara, memiliki risiko cukup tinggi terhadap bencana banjir. Banjir di Kecamatan Merbau telah merendam ratusan rumah di beberapa desa, memaksa warga untuk mengungsi ke tempat-tempat yang lebih aman. Salah satu tantangan utama dalam situasi pasca banjir adalah pengiriman bantuan dengan cepat dan efisien ke lokasi yang membutuhkan. Dengan banyaknya rute yang terendam air menuju posko darurat, menentukan rute tercepat untuk distribusi bantuan menjadi tugas yang rumit. Algoritma greedy adalah salah satu algoritma komputasi yang dapat digunakan untuk mengatasi tantangan distribusi bantuan pasca banjir. Algoritma greedy memungkinkan kita untuk memilih langkah terbaik pada setiap langkahnya. dan dihasilkan rute terpendek yaitu dengan jarak tempuh 7,7 km dan estimasi waktu yang dibutuhkan adalah 31 Menit dari lokasi SDN 114355 Bulungihit sebagai posko pertama sampai lapangan sepak bola Merbau sebagai posko kedua dengan melewati rute Desa Kampung 5, Desa Perk, Brussel, Desa Taman Sari, Desa Simpang4 dan Merbau.

Referensi

- [1] S. Miftakhudin, "Strategi Penanganan Banjir Rob Kota Pekalongan," *J. Litbang Kota Pekalongan*, vol. 20, no. 1, pp. 29–38, 2021, doi: 10.54911/litbang.v20i1.142.
- [2] A. E. Putriasri *et al.*, "Utilization of Mathematic and Lidar Modeling Technology in Wai Ruhu Ambon Flood Risk," *J. Ilm. Desain dan Konstr.*, vol. 19, no. 2, pp. 114–125, 2020.
- [3] N. N. Sania and I. Sari, "Implementasi Rencana Perjalanan Wisata di Kota Bogor Menggunakan Algoritma Greedy Berbasis Website," *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 24, no. 2, pp. 114–130, 2019, doi: 10.35760/tr.2019.v24i2.2390.
- [4] A. Roihan, K. Nasution, and M. Z. Siambaton, "Implementasi Algoritma Greedy Kombinasi dengan Perulangan pada Aplikasi Penjadwalan Praktikum," *sudo J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 42–50, 2022, doi: 10.56211/sudo.v1i2.8.
- [5] H. Puja Kekal, W. Gata, S. Nurdiani, A. J. Setio Rini, and D. Sely Wita, "Analisa Pencarian Rute Tercepat Menuju Tempat Wisata Pulau Kumala Kota Tenggara Menggunakan Algoritma Greedy," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 9–15, 2021, doi: 10.35329/jiik.v7i1.179.
- [6] I. A. Siregar, "Analisis Dan Interpretasi Data Kuantitatif," *ALACRITY J. Educ.*, vol. 1, no. 2, pp. 39–48, 2021, doi: 10.52121/alacrity.v1i2.25.
- [7] A. T. Hasibuan, M. Rosdiana Sianipar, A. D. Ramdhani, F. W. Putri, and N. Z. Ritonga, "Konsep dan Karakteristik Penelitian Kualitatif serta Perbedaannya dengan Penelitian Kuantitatif," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 6, no. Penelitian Kualitatif, p. 8690, 2022, [Online]. Available: <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/3730>
- [8] H. Syahrizal and M. S. Jailani, "Jenis-Jenis Penelitian Dalam+Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif," vol. 1, pp. 13–23, 2023.
- [9] N. N. Sania and I. Sari, "Implementasi Rencana Perjalanan Wisata di Kota Bogor Menggunakan Algoritma Greedy Berbasis Website," *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 24, no. 2, pp. 114–130, 2019, doi: 10.35760/tr.2019.v24i2.2390.
- [10] H. Puja Kekal, W. Gata, S. Nurdiani, A. J. Setio Rini, and D. Sely Wita, "Analisa

- Pencarian Rute Tercepat Menuju Tempat Wisata Pulau Kumala Kota Tenggara Menggunakan Algoritma *Greedy*,” *J. Ilm. ILMU Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 9–15, 2021, doi: 10.35329/jiik.v7i1.179.
- [11] R. Dwi Septiana, D. Abisono Punkastyo, and N. Nugroho, “KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Implementasi Algoritma *Greedy* dan Algoritma A* Untuk Penentuan Cost Pada Routing Jaringan,” *Media Online*), vol. 3, no. 2, pp. 181–187, 2022, [Online]. Available: <https://djournals.com/klik>
- [12] A. Roihan, K. Nasution, and M. Z. Siambaton, “Implementasi Algoritma *Greedy* Kombinasi dengan Perulangan pada Aplikasi Penjadwalan Praktikum,” *sudo J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 42–50, 2022, doi: 10.56211/sudo.v1i2.8.
- [13] M. A. Lasaiba, “Sistem Informasi Geografi dan Penginderaan Jauh dalam Pemetaan Zona Longsor Lahan di Kawasan Terbangun,” *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 7, no. 3, p. 344, 2023, doi: 10.30998/string.v7i3.16161.
- [14] M. Usnaini, V. Yasin, and A. Z. Sianipar, “Perancangan sistem Informasi Inventarisasi Aset Berbasis Web Menggunakan metode Waterfall,” *J. Manajemen Inform. Jayakarta*, vol. 1, no. 1, p. 36, 2021, doi: 10.52362/jmijayakarta.v1i1.415.
- [15] I. R. Mukhlis, “Sistem Informasi Donor Darah Sistem Informasi Donor Darah Berbasis Web Menggunakan Framework CodeIgniter Pada Unit Transfusi Darah Palang Merah Indonesia (UTD PMI) Lumajang,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 2, pp. 1449–1465, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i2.2082.
- [16] L. P. Arista, Y. S. Nugroho, P. Studi, T. Informatika, and U. M. Surakarta, “Pembelian Produk Berbasis Website Di Toko Sembako,” pp. 397– 404, 2020.