



Penerapan Metode Algoritma A* Untuk Penentuan Jalur Terpendek Dalam Pengiriman Barang Berbasis Mobile

Hairul Agustian¹, Syafrial^{2*}

¹Sistem Informasi/Universitas Binaniga Indonesia

Email: hairul1408@gmail.com

²Sistem Informatika/Universitas Binaniga Indonesia

Email: syafrial@unbin.ac.id

*) *Corresponding Author*

ABSTRACT

PT. Pos Indonesia is a Regional Owned Enterprise whose aim is to participate in implementing and supporting government policies and programs in the field of economy and national development, especially in the field of postal and giro services to the public. The current services is no longer only focused on mail services but has opened various domestic and nondomestic (overseas) delivery services. In shipping services, there are several obstacles that must be faced including the condition of the roads being traversed and congestion. Several road conditions were inadequate, ranging from damaged roads, closed roads, to roads that were impassable for large trucks, trailers, and wing boxes. These obstacles will certainly increase of operational costs and even delays in delivering goods to their destination, which will reduce the level of service to customers. To reduce operational costs and improve service to customers, of course, the innovation is needed. One of them, is to adjust the distance for the delivery of goods according to the location and conditions of the delivery area by create a mobile which based on application by applying the A algorithm method which is represented in the form of a graph or image.*

Keywords: *Algoritma A*; distance; delivery; mobile application.*

ABSTRAK

PT. Pos Indonesia merupakan Badan Usaha Milik Negara yang bertujuan untuk turut serta melaksanakan dan menunjang kebijaksanaan dan program pemerintah dibidang ekonomi dan pembangunan nasional khususnya di bidang pelayanan jasa pos dan giro kepada masyarakat. Layanan saat ini tidak lagi hanya berfokus pada jasa layanan surat semata akan tetapi telah membuka berbagai macam layanan jasa pengiriman dalam dan luar negeri. Pada jasa pengiriman, terdapat beberapa hambatan harus dihadapi diantaranya kondisi jalan yang dilalui dan kemacetan. Beberapa kondisi jalan yang belum memadai, dari jalan yang rusak, jalan yang ditutup, hingga jalan yang tak bisa dilalui truk besar, tronton, hingga wingbox. Hambatan-hambatan tersebut tentunya akan membuat biaya operasional meningkat bahkan keterlambatan dalam pengiriman barang ke tempat tujuan sehingga akan menurunkan tingkat pelayanan terhadap pelanggan. Untuk mengurangi biaya operasional dan meningkatkan layanan pada pelangga, tentunya diperlukan inovasi. Salah satunya adalah dengan mengatur jarak pengiriman barang sesuai dengan menyesuaikan okasi dan kondisi wilayah pengiriman dengan membuat apliasi berbasis mobile dengan menerapkan metode Aloritma A* yang direpresentasikan dalam bentuk graf atau pun gambar.

Keywords: *Algoritma A*; jarak; pengiriman; aplikasi mobile.*

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Kantor Pos Bogor adalah sebuah bangunan yang sebelumnya merupakan gereja pertama di kota Bogor. Bangunan tersebut diresmikan pada tanggal 13 April 1845. Sesuai dengan fungsinya. Layanan-layanan yang ditawarkan oleh PT.POS Indonesia saat ini tidak lagi hanya berfokus pada jasa layanan surat semata. Akan tetapi telah membuka berbagai macam layanan jasa pengiriman dalam dan luar negeri.

Setiap kurir pengiriman barang dari gudang pusat harus mengetahui jalur mana yang akan meraka lewati untuk mencapai DC tujuan meraka yang sangat mempengaruhi berapa lama merka sampai tujuan, Untuk saat ini masalah lain yang mungkin saja menjadi kendala dan harus dihadapi banyak jasa ekspedisi luar atau dalam kota adalah kondisi jalan yang dilalui dan kemacetan.

Masih terdapatnya beberapa kondisi jalan yang belum memadai, jalan yang rusak, jalan yang ditutup, hingga jalan yang tak bisa dilalui truk besar, tronton, hingga wingbox. Pencarian jalur terpendek adalah salah satu solusi yang tepat untuk pengiriman barang. Jalur terpendek yaitu menemukan lintasan terpendek antara dua atau beberapa lebih jalur yang saling berhubungan yaitu dengan memanfaatkan teknologi saat ini, sehingga para pengemudi dapat mengetahui jarak tempuh dan akses jalan mana saja yang tidak bisa dilalui atau macet.

2. Permasalahan

Setiap kurir pengiriman barang dari gudang pusat ke kantor cabang masih menggunakan cara lama yaitu mengantarkan barang kiriman dengan satu kendaraan ke satu cabang, walaupun dengan cara ini dapat mengirimkan barang kiriman dengan satu waktu ke setiap cabang dengan kendaraan berbeda tapi cara ini berpengaruh pada pemborosan biaya operasional seperti biaya bahan bakar sangat berpengaruh karena penggunaan bahan bakar yang berlebih, dan banyak waktu yang terbuang karna menggunakan 10 armada sekaligus dalam tiap keberangkatannya.

Menentukan jalur terpendek yaitu menemukan lintasan terpendek diantara semua cabang yang akan didahulukan dengan mengukur jarak jalur yang mana yang harus terlebih dahulu dikirim oleh pengemudi yang di bantu oleh teknologi canggih, sehingga para pengemudi dapat mengetahui cabang mana yang harus didahulukan dalam pengantaran barang kiriman. Persoalan mencari lintasan terpendek di dalam graf merupakan salah satu persoalan optimasi. Persoalan ini biasanya direpresentasikan dalam bentuk graf atau pun gambar.

Berdasarkan permasalahan diatas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

- a. Belum tepatnya dalam menentukan jalur dalam pengiriman barang.
- b. Belum efektifnya penentuan jalur pengiriman barang.

3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Mendapatkan jalur yang tepat dalam pengiriman barang ke tiap cabang
- b. Mendapatkan proses penentuan jalur pengiriman barang.
- c. Mengembangkan prototype aplikasi pengiriman barang
- d. Mengukur tingkat ketepatan dan keefektitas penerapan metode A* dalam penentuan jalur pengiriman barang.

4. Tinjauan Pustaka

a. Pencarian Heuristik

Pencarian Heuristik Kata Heuristic berasal dari sebuah kata kerja bahasa Yunani, heuriskein, yang berarti Mencari atau Menemukan. Dalam dunia pemrograman, sebagian orang menggunakan kata heuristic sebagai lawan kata dari algoritmi, dimana kata heuristic ini diartikan sebagai suatu proses yang mungkin dapat menyelesaikan suatu masalah tetapi tidak ada jaminan bahwa solusi yang dicari selalu dapat ditentukan. Didalam mempelajari metode-metode pencarian ini, kata heuristic diartikan sebagai suatu fungsi yang memberikan suatu nilai berupa biaya perkiraan (estimasi) dari suatu solusi.

Teknik pencarian heuristic (heuristic searching) merupakan suatu strategi untuk melakukan proses pencarian secara selektif dan dapat memandu proses pencarian yang memiliki kemungkinan sukses paling besar, namun dengan kemungkinan mengorbankan kelengkapan (completeness). Untuk menerapkan pencarian heuristic diperlukan suatu fungsi heuristic. Fungsi heuristic adalah aturan-aturan yang digunakan untuk mapatkan solusi yang diinginkan

b. Algoritma A*

A* (A Bintang) Algoritma ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 1968 oleh Peter Hart, Nils Nilsson, dan Bertram Raphael. Dalam ilmu komputer, A* (A-star) merupakan salah satu algoritma pencarian graph terbaik yang mampu menemukan jalur dengan biaya pengeluaran paling sedikit dari titik permulaan yang diberikan sampai ke titik tujuan yang diharapkan. (Jurnal Variasi Penggunaan Fungsi Heuristik Dalam Pengaplikasian Algoritma A* Mohammad Riftadi) Algoritma A* merupakan algoritma Best First Search yang menggabungkan Uniform Cost Search dan Greedy Best-First Search. Biaya yang diperhitungkan didapat dari biaya sebenarnya ditambah dengan biaya perkiraan. Dalam notasi matematika dituliskan sebagai: Dimana: $f(n)=g(n)+h(n)$ $f(n)$ = Biaya evaluasi $g(n)$ = Biaya yang sudah dikeluarkan dari keadaan awal sampai keadaan n $h(n)$ = Estimasi biaya untuk sampai pada suatu tujuan mulai dari n Sama dengan algoritma dasar Best First Search, algoritma A* ini juga menggunakan dua senari OPEN dan CLOSED. Terdapat tiga kondisi bagi setiap suksesor yang dibangkitkan, yaitu: sudah berada di OPEN, sudah berada di CLOSED, dan tidak berada di OPEN maupun CLOSED. Pada ketiga kondisi tersebut diberikan penanganan yang berbedabeda. Jika susektor sudah pernah berada di OPEN, maka dilakukan pengecekan apakah perlu pengubahan parent atau tidak tergantung pada nilai g-nya melalui parent lama atau parent baru. Jika melalui parent. Baru memberikan nilai g yang lebih kecil, maka dilakukan pengubahan parent. Jika mengubah parent dilakukan, maka dilakukann pula perbaruan (update) nilai g dan f pada susektor tersebut. Dengan perbaharuan ini, susektor tersebut memiliki kesempatan yang lebih besar untuk terpilih sebagai simpul terbaik (best node). Jika susektor sudah pernah berada di CLOSED, maka dilakukan pengecekan apakah perlu pengubaha parent atau tidak. Jikaya, maka dilakukan perbaharuan nilai g dan f padasusektor tersebut serta pada semua anak cucunya yang sudah pernah berada di OPEN. Dengan perbaharuan ini, maka semua anak cucunya tersebut memiliki kesempatan lebih besar untuk terpilih sebagai simpul terbaik (best node). Jika susektor tidak berada di OPEN maupun CLOSED, maka susektor tersebut dimasukkan ke dalam OPEN.

B. METODE

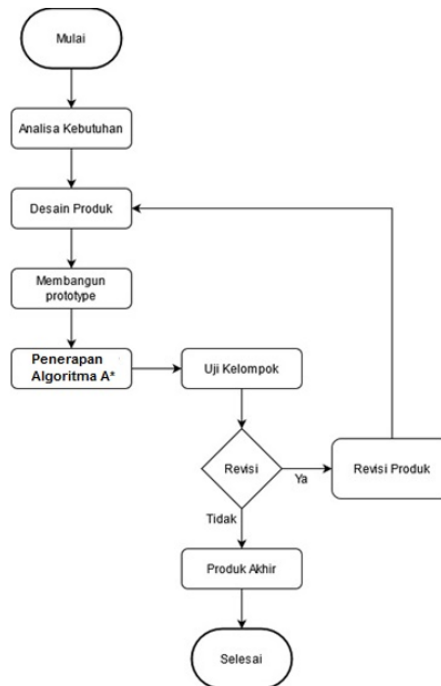
1. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan merupakan langkah-langkah dari proses pengembangan yang dilakukan. Prosedur pengembangan dalam penelitian yang akan dilakukan dapat digambarkan pada Gambar 1.

2. Uji Coba

Desain uji coba produk bisa menggunakan desain yang biasa dipakai dalam penelitian kuantitatif, yaitu desain dskriptif atau eksperimental, yang diperhatikan adalah ketepatan memilih desain untuk tahapan tertentu (perseorangan, kelompok kecil atau lapangan) agar data yang dibutuhkan untuk memperbaiki produk dapat diperoleh secara lengkap.

Subjek uji coba yang dilibatkan harus diidentifikasi karakteristiknya secara jelas dan lengkap, tetapi terbatas dalam kaitannya dengan prodek yang dikembangkan. Subjek pengguna yang terlibat pada penelitian ini yaitu terdiri dari 2 orang supir pengantar barang



Gambar 1. Prosedur Pengembangan

3. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan kuesioner ini yaitu karyawan PT.POS INDONESIA Bogor. Terdapat 2 jenis pertanyaan pada angket atau kuesioner penilaian hasil akhir yaitu jenis pertanyaan tertutup dan jenis pertanyaan terbuka. Instrument ini adalah jenis kuesioner yang akan mengajukan beberapa pertanyaan menggunakan paket kuesioner PSSUQ yang diolah dengan menilai rata-rata dan melakukan uji signifikansi penilaian untuk mengetahui adanya signifikansi perbedaan tingkat kesulitan responden. Pengolahan data pengujian data dibagi ke dalam empat bagian kuesioner, yaitu Overall, System Usefulness, Information Quality, dan Interface Quality. Post-Study Sistem Usability Questionnaire (PSSUQ) merupakan instrumen penelitian yang dikembangkan untuk digunakan dalam evaluasi usability di IBM. PSSUQ terdiri dari 19 item yang ditujukan untuk menilai lima sistem karakteristik usability. Instrumen pengumpulan data ini guna untuk mendukung dilakukan uji produk pada pemberitahuan informasi menggunakan metode Algoritma A*.

Tabel 1. Instrumen Penelitian

No.	Pertanyaan	1	2	3	4	5	6	7
1.	Secara keseluruhan, saya puas Kemudahan penggunaan aplikasi ini							
2.	Aplikasi tidak sulit digunakan							
3.	Saya dapat menyelesaikan tugas secara efektif, Skenario untuk menggunakan aplikasi ini							
4.	Saya bisa menyelesaikan tugas-tugas dan skenario menggunakan aplikasi ini							
5.	Saya dengan efisien dapat menyelesaikan tugas-tugas dan skenario menggunakan aplikasi ini							
6.	Saya sangat nyaman menggunakan aplikasi ini							
7.	Mudah dipelajari dan digunakan aplikasi ini							
8.	Saya yakin saya dapat meningkatkan produktivitas dengan cepat dengan menggunakan aplikasi ini							
9.	Aplikasi ini memberikan pesan kesalahan yang jelas yang memberitahu saya bagaimana cara memperbaikinya Masalah							
10.	Setiap kali saya membuat kesalahan menggunakan aplikasi, saya dapat dipulihkan dengan mudah dan cepat							
11.	Aplikasi dengan jelas memberikan informasi (seperti pesan bantuan online dan dokumen lain pada layer)							
12.	Memudahkan saya dalam menemukan informasi							

13.	Aplikasi ini menyediakan informasi yang mudah dimengerti							
14.	Informasi secara efektif dapat membantu Anda menyelesaikan tugas dan skenario							
15.	Organisasi informasi tentang layanan aplikasi jelas							
16.	Tampilan antar muka aplikasi menyenangkan							
17.	Aplikasi ini memberikan tampilan antar muka yang saya sukai							
18.	Aplikasi ini memiliki semua fungsi, dan saya mengharapkan kemampuan							
19.	Saya puas secara keseluruhan, dengan aplikasi ini.							

4. Teknik Analisa Data

Dalam penelitian ini metode analisis data dengan menggunakan presentasi kelayakan. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Presentasi kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Hasil presentase digunakan untuk memberikan jawaban atas kelayakan atas aspek-aspek yang diteliti. Menurut Arikunto (2009, p.44), pembagian kategori kelayakan ada lima. Skala ini memperhatikan rentang dari bilangan persentase. Nilai maksimal yang diharapkan adalah 100% dan minimum 0%. Pembagian rentang kategori kelayakan menurut Arikunto (2009, p.44),

Tabel 2. Interpretasi Persentase Kelayakan

Persentase Pencapaian	Interpretasi
<21%	Sangat Tidak Layak
21% - 40%	Tidak Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

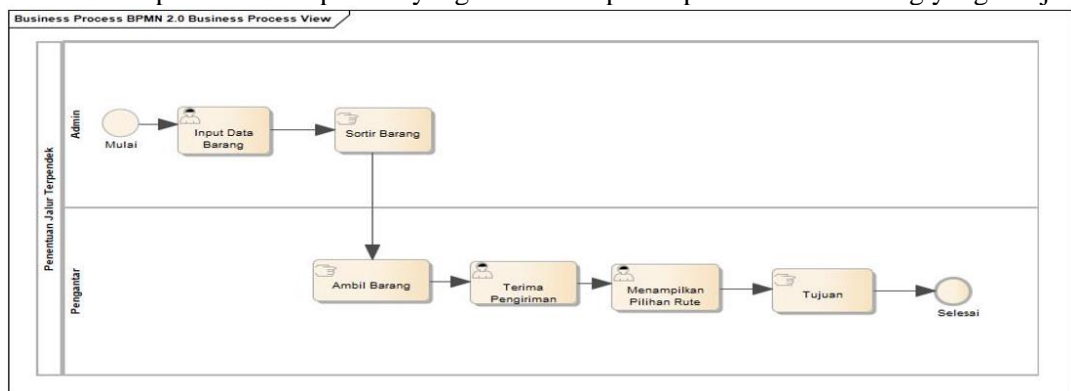
(Sumber : Arikunto, 2009, p.44)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

a. Analisa Proses Bisnis

Proses bisnis baru yang akan diterapkan dengan cara admin input data barang, lalu mensortir barang, barang akan diambil dan dimasukkan kedalam mobil dan membuka aplikasi untuk terima pengiriman ke kantor cabang yang akan dituju kemudian aplikasi akan menampilkan rute terpendek yang akan ditempuh supir ke kantor cabang yang dituju.



Gambar 2. Proses Bisnis

b. Perancangan Cepat

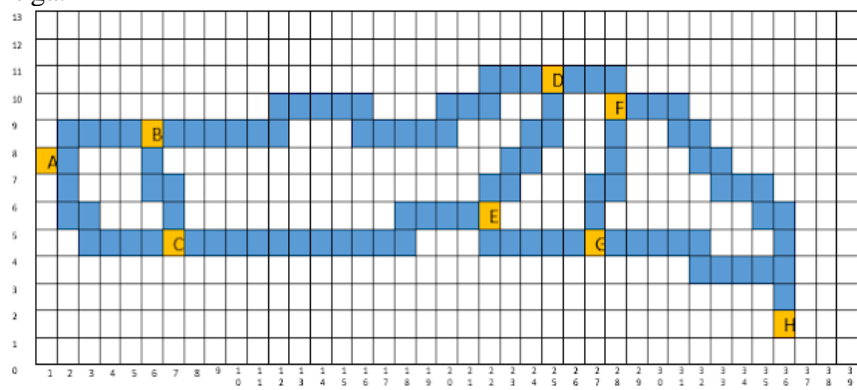
1) Algoritma A*

Algoritma A* adalah algoritma *best-first search* yang paling banyak dikenal. Algoritma ini memeriksa node dengan menggabungkan $g(n)$, yaitu cost yang dibutuhkan untuk mencapai sebuah node dan $h(n)$, yaitu cost yang didapat dari node awal ke node n . Sehingga didapatkan rumus dasar dari algoritma A* ini adalah:

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

dimana: $h(n)$ = nilai heuristik antar koordinat, $g(n)$ = jarak koordinat ke titik tujuan. Dalam notasi standar yang dipakai untuk algoritma A^* di atas, digunakan $g(n)$ untuk mewakili cost rute dari node awal ke node n . Lalu $h(n)$ mewakili perkiraan cost dari node n ke node goal, yang dihitung dengan fungsi heuristik. Semakin tinggi akurasi nilai heuristik, maka hasil perhitungan jarak terdekat dengan algoritma A^* juga akan memiliki akurasi yang baik. Fungsi heuristik yang digunakan adalah *Euclidean Distance*.

Fungsi *Euclidean Distance* menghitung berdasarkan titik koordinat masing-masing node. Fungsi ini memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan fungsi heuristik lain (Rayner et al., 2011). A^* menyeimbangkan kedua nilai ini dalam mencari jalan dari node awal ke node goal. Dalam menentukan node yang akan dikembangkan, algoritma ini akan memilih node dengan nilai $f(n) = g(n) + h(n)$ yang paling kecil. Dalam menggunakan algoritma A^* nilai $g(n)$ yang dipakai adalah jarak antara kedua node. Namun kita bisa mengalikan nilai jarak tersebut untuk memanipulasi cost nya, misalnya untuk rute yang melalui medan berat seperti sungai jarak bisa dikalikan dengan tiga.



Gambar 3. Contoh Skema Algoritma A^*

2) Penerapan Algoritma A^* Pada Android

Metode Algoritma A^* pada penelitian ini diterapkan pada fitur mapping untuk mendapatkan informasi jalur terpendek yang akan dilalui.

Untuk Penerapan metode Algoritma A^* pada mapping untuk mendapatkan informasi jalur terpendek yang akan dilalui bisa dilihat pada Gambar 4.

SELAMAT DATANG				
Kode Transaksi	Kode Kantong	Tujuan	Ket	Action
25	21	Pusat->Cabang ciawi	Sedang dalam pengiriman	<input type="button" value="Mulai"/> <input type="button" value="Selesai"/>
26	21	Pusat->Cabang ciawi->Cabang Tajur->Cabang Sukasari->Cabang Bogor Barat	Sedang dalam pengiriman	<input type="button" value="Mulai"/> <input type="button" value="Selesai"/>

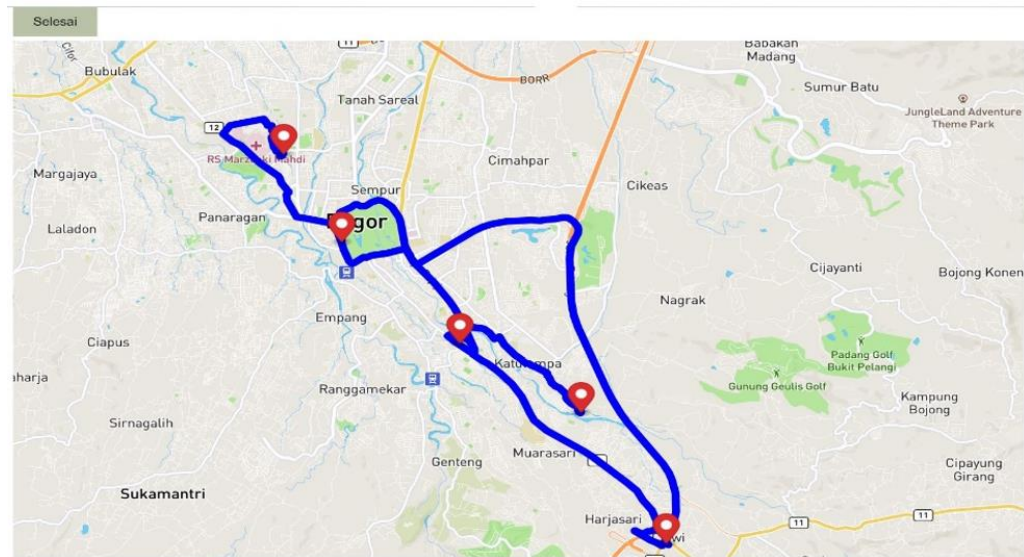
Gambar 4. Proses Mendapatkan Informasi Jalur Terpendek

Proses :

- Supir mendapatkan informasi tentang pengiriman barang dengan tujuan sesuai tujuan barang.
- Supir menginputkan titik awal keberangkatan.
- Supir menginputkan tujuan pengiriman barang, jika sudah ada terdapat beberapa jalur yang dilalui berikut dengan jalur terpendek yang akan dilalui.
- Jika sudah selesai supir dapat mengklik botton selesai mengirim barang.

c. Produk

1) Rancangan Tampilan User



Gambar 5. Rancangan Tampilan User

Gambar 5. rancangan tampilan user ketika supir mengetiakan keyword titik pusat pengiriman barang dan tujuan yang akan diantarkan

2) Source Code

```

</tr>
</thead>
<tbody>
<?php
while($user_data = mysqli_fetch_array($result)) {
    echo "<tr align='center'>";
    echo "<td>".$user_data['kd_transaksi']."</td>";
    echo "<td>".$user_data['kd_kantong']."</td>";
    echo "<td>".$user_data['tujuan']."</td>";
    echo "<td>".$user_data['ket']."</td>";
    echo "<td style='width: 20%;><a href='index.php?page=transaksiedit&kd_transaksi=$user_data[kd_tra
    echo "<a href='index.php?page=selesai&kd_transaksi=$user_data[kd_transaksi]#home' ><button class='btn'
    >
    >
    </tbody>
</table>
</div>
    
```

Gambar 6. Source Code

2. Pembahasan

Dalam proses uji coba penelitian kali ini menggunakan paket kuesioner PSSUQ, dimana pengguna terdiri dari 2 orang mengisi kuesioner tersebut untuk mengetahui apakah pengguna bisa menggunakan aplikasi dengan baik dan sesuai dengan tujuan penelitian dalam penerapan algoritma a*(star) untuk mencari rute terdekat pada sebuah game labirin berbasis edukasi. Adapun hasil dari kuesioner adalah sebagai berikut

Tabel 3. Hasil Rekapitulasi Kuesioner

No	Pertanyaan	R1	R2
1	Secara keseluruhan, saya puas dengan kemudahan penggunaan aplikasi ini	6	6
2	Aplikasi mudah digunakan	7	6
3	Saya secara efektif dapat menyelesaikan tugas-tugas dan scenario menggunakan aplikasi ini	7	5
4	Saya bisa menyelesaikan tugas-tugas dan scenario menggunakan aplikasi ini	7	4

5	Saya dengan efisien dapat menyelesaikan tugas-tugas dan scenario menggunakan aplikasi ini	6	4
6	Saya merasa nyaman menggunakan aplikasi ini	6	6
7	Mudah untuk belajar menggunakan aplikasi ini	7	7
8	Saya percaya saya bisa menjadi produktif dengan cepat menggunakan aplikasi ini	5	5
9	Aplikasi ini memberikan pesan kesalahan yang jelas memberitahu saya bagaimana untuk memperbaiki masalah	5	7
10	Setiap kali saya melakukan kesalahan dengan menggunakan aplikasi, saya bisa pulih dengan mudah dan cepat	6	5
11	Informasi (seperti online pesan bantuan pada layer, dan dokumentasi lainnya) disediakan dengan jelas oleh aplikasi ini	5	6
12	Mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan	4	6
13	Informasi yang disediakan aplikasi ini mudah dimengerti	6	5
14	Informasi efektif dalam membantu menyelesaikan tugas-tugas dan scenario	5	6
15	Organisasi informasi pada layer aplikasi jelas	6	6
16	Antarmuka aplikasi ini menyenangkan	7	7
17	Saya suka menggunakan antarmuka aplikasi ini	6	5
18	Aplikasi ini memiliki semua fungsi dan kemampuan yang saya harapkan	6	7
19	Secara keseluruhan, saya puas dengan aplikasi ini.	6	6
TOTAL		113	109

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Dilihat dari tabel kategori kelayakan persentase kelayakan 83,45%, ada di kategori sangat layak.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, kesimpulan yang bisa diuraikan antar lain

1. Mendapatkan ketepatan hasil yang akurat dalam pengiriman barang dengan menerapkan metode algoritma A*
2. Dengan menggunakan metode algoritma a* mendapat proses yang lbih efektif dalam pengiriman barang dibandingkan dengan cara sebelumnya.
3. Aplikasi ini dapat mengembangkan tata cara menentukan rute terpendek dalam pengiriman barang.
4. Dalam pembuatan aplikasi untuk pencarian rute terpendek dengan menerpakan metode algoritma A* telah dilakukan uji pengguna dengan menggunakan kuisioner PSSUQ dengan hasil 83,45% yang artinya aplikasi layak digunakan

E. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arikunto, Suharsimi, C. S. A. (2009). Evaluasi Program Pendidikan. In *PT bumi aksara*
- [2] Arikunto, S. (2006). Prosedur Penelitian Suatu Tindakan Praktik. *Jakarta: Rineka Cipta.*
- [3] Gede Wahyu Antara Dalem, I. B. (2018). Penerapan Algoritma A* (Star) Menggunakan Graph

Untuk Menghitung Jarak Terpendek. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 1(1), 41–47.
<https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.v1i1.253>

- [4] H. Tilawah, I. T. Bandung, and J. G. Bandung, “Penerapan Algoritma A-star (A *) Untuk Menyelesaikan Masalah Maze,” 2011.
- [5] Nazruddin Safaat H. (2012). *Android : Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android (Edisi Revisi)*. In *Android*.
- [6] Pressman, A. (2012). *Designing Architecture*. In *Designing Architecture*.
- [7] Syukriah, Y., Falahah, F., & Solihin, H. (2016). Penerapan Algoritma a* (star) untuk Mencari Rute Tercepat dengan Hambatan. *Seminar Nasional Telekomunikasi Dan Informatika (SELISIK)*, 1, 219–224.
- [8] Veronica Mutiana, Fitria Amastini, Noviana Mutiara. Optimasi Pencarian Jalur dengan Metode A-Star Studi Kasus: Area Gading Serpong, Tangerang. *Jurnal Teknik Informatika, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia*