

Implementasi A* dalam Optimalisasi Jalur Distribusi Produk Hasil Pertanian

Adylan Roaffa Ilmy 13516016
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganessa 10 Bandung 40132, Indonesia
13516016@std.stei.itb.ac.id

Abstrak – Dalam menghadapi kebutuhan pangan dunia yang semakin besar, Indonesia memiliki peran yang besar untuk memenuhi kebutuhan pangan dunia. Namun, masih banyak masalah yang harus diselesaikan, salah satunya masalah jalur distribusi. Jalur distribusi haruslah jalur yang paling optimal. Algoritma A* adalah salah satu algoritma pathfinding yang terbukti dapat menyelesaikan masalah jalur distribusi dengan cara meminimalkan jarak yang harus ditempuh proses distribusi.

Keywords— pertanian, distribusi, optimalisasi, A*

I. PENDAHULUAN

Pada tahun 2050, diperkirakan permintaan jumlah pangan dunia akan meningkat secara drastis. Sebuah penelitian dari FAO (*Food and Agriculture Organization*) PBB mengemukakan bahwa jumlah penduduk dunia akan meningkat hingga sepertiga jumlah sekarang, atau 2.3 miliar orang, di antara tahun 2009 hingga tahun 2050. Penduduk dunia akan berjumlah sekitar 9.1 miliar orang. Jumlah ini mengakibatkan permintaan jumlah pangan yang meningkat pula. Untuk memberi makan seluruh 9.1 miliar penduduk dunia, produksi makanan harus meningkat sebesar 70%^[1]. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya ketersediaan pangan untuk memenuhi kebutuhan dunia pada masa depan. Dunia akan sangat bergantung kepada negara-negara yang merupakan negara penghasil bahan-bahan pangan seperti Vietnam, Thailand, China, dan tidak lupa, Indonesia.

Momen ini merupakan momen yang sangat penting bagi Indonesia. Momen ini merupakan kesempatan yang sangat baik bagi Indonesia untuk membuktikan kepada dunia bahwa Indonesia bisa untuk memenuhi kebutuhan pangan dunia. Terlebih lagi, ini merupakan tantangan yang sangat besar bagi Indonesia, karena masih banyak hal yang harus dikaji dan diperbaiki terkait dengan produksi pangan yang ada di Indonesia. Apabila tantangan-tantangan tersebut bisa diidentifikasi dan diperbaiki, Indonesia akan memegang peranan besar di dunia.

Indonesia sebagai negara agraris tentu saja memiliki peranan besar untuk memenuhi kebutuhan pangan di dunia. Sebagai negara agraris, Indonesia bertanggung jawab untuk memproduksi bahan-bahan pangan yang berupa pertanian serta perkebunan kepada dunia. Namun kenyataannya masih banyak masalah yang ada dalam sistem agrikultur di Indonesia.

Seringkali kita melihat banyak berita mengenai petani yang

memiliki pendapatan yang rendah. Pendapatan petani yang rendah ini dapat terjadi karena beberapa faktor, di antaranya adalah: gagal panen, petani diserang hama, dan distribusi hasil pertanian yang kurang efisien.

Distribusi hasil tani merupakan salah satu kunci *supply-chain* sistem agrikultur Indonesia. Pendistribusian hasil pertanian yang kurang efisien dapat menyebabkan kurangnya pendapatan petani. Hal ini disebabkan karena apabila alur distribusinya kurang efisien, kemungkinan besar kualitas hasil panen petani akan berkurang, atau bahkan hasil panen tersebut malah tidak bisa diolah kembali. Hal ini membuat konsumen tidak ingin membeli produk-produk hasil tani yang telah dipanen oleh petani. Padahal, apabila distribusi hasil tani dilakukan secara efisien, pendapat petani bisa meningkat.

Pendapatan yang rendah menyebabkan orang-orang enggan untuk menjadi petani, dan lebih memilih untuk melakukan pekerjaan lain. Padahal, dengan adanya permintaan pangan yang sangat besar di masa yang akan datang, petani menjadi pekerjaan yang sangat krusial di masa depan.



Gambar 1: Persentase Tenaga Kerja Sektor Pertanian

Pada tulisan ini penulis akan meninjau bagaimana alur distribusi hasil tani dapat dioptimalkan dengan menggunakan salah satu algoritma pencarian graf, yaitu algoritma A*. Penulis berharap dengan tulisan ini, distribusi hasil tani dapat dioptimalkan, sehingga meningkatkan produksi hasil tani sehingga dapat memenuhi kebutuhan pangan dunia.

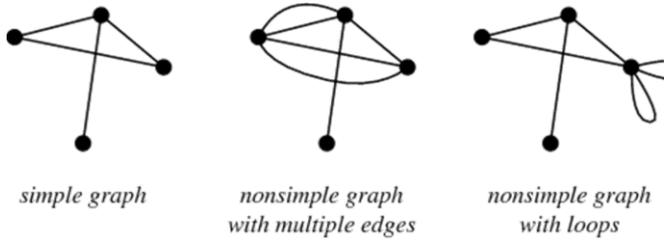
II. DASAR TEORI

2.1. Graf

2.1.1. Definisi Graf

Sebuah graf $G = (V, E)$ terdiri atas V , sebuah himpunan titik (*simpul*) tak kosong dan terdiri atas E , himpunan sisi. Masing-masing sisi memiliki satu atau dua simpul yang terhubung dengan sisi tersebut, yang disebut *endpoint* (*titik akhir / simpul akhir*)

Sebuah himpunan V dalam sebuah graf G mungkin berjumlah tak hingga. Sebuah graf dengan tak hingga jumlah himpunan simpul atau tak hingga jumlah sisi disebut dengan *graf tak hingga*. Sebagai perbandingan, sebuah graf dengan jumlah himpunan simpul berhingga atau jumlah sisi yang berhingga disebut *graf hingga*.



Gambar 2: Graf Tak Berarah

Sumber : <http://mathworld.wolfram.com/SimpleGraph.html>

Sebuah graf yang tidak memiliki *loop* (putaran), sisi-sisinya menghubungkan dua buah simpul dan tidak ada dua sisi yang menghubungkan simpul yang sama disebut dengan *graf sederhana*. Sedangkan sebuah graf yang memiliki *loop* (putaran), sisi-sisinya menghubungkan dua simpul atau ada beberapa sisi yang menghubungkan simpul yang sama disebut *multigraf*.^[2]

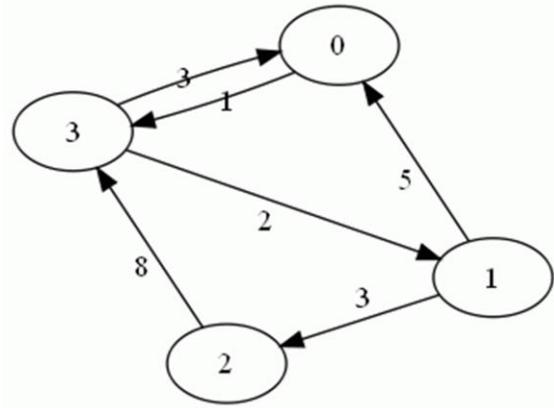
2.1.2. Graf Berarah

Sebuah *graf berarah* $G = (V, E)$ terdiri atas himpunan simpul tak kosong V dan himpunan sisi E . Masing-masing sisi berarah terhubung dengan sepasang simpul yang berurutan. Sisi yang berarah terhubung dengan pasangan simpul berurutan (u, v) disebut *mulai* di u dan *menuju* v .

Apabila sebuah graf berarah tidak memiliki *loop* (putaran) dan tidak memiliki lebih dari satu sisi berarah pada sepasang simpul, graf tersebut dinamakan *graf berarah sederhana*. Apabila sebuah graf berarah memiliki lebih dari satu sisi berarah pada sepasang simpul, graf tersebut dinamakan *graf berarah majemuk*.^[2]

2.1.3. Graf Berbobot

Sebuah graf yang diberikan sebuah angka pada setiap sisinya disebut *graf berbobot*. Biasanya bobot pada *graf berbobot* menggambarkan panjang lintasan, harga perjalanan, dan hal-hal lain yang menggambarkan ongkos sebuah kegiatan^[2]



Gambar 3: Graf Berbobot dan Berarah

2.2. Algoritma A*

2.2.3 Definisi A*

Algoritma A* adalah salah satu algoritma *pathfinding* dengan jalur terpendek seperti algoritma *Greedy Breadth First Search*, *Dijkstra*. Algoritma ini memecahkan masalah dengan mencari seluruh jalur yang mungkin dengan ongkos yang paling kecil (jarak paling pendek, waktu tercepat, dll.), dan dari jalur-jalur tersebut akan dipilih jalur yang paling cepat menemukan tujuan.

Algoritma A* digunakan pada graf berbobot, mulai dari sebuah simpul pada graf dan menuju ke simpul yang ingin dituju.

2.2.4 Deskripsi Algoritma A*

Ide utama dari Algoritma A* adalah algoritma ini mencegah untuk menelusuri jalur yang sudah dapat dikatakan besar bobotnya.^[4]

Karakteristik dari Algoritma A* ini adalah pembuatan sebuah *list tertutup* untuk mencatat simpul-simpul yang telah ditelusuri, dan *list pinggir* untuk mencatat simpul-simpul di sekitar simpul yang telah ditelusuri untuk nantinya akan menjadi kandidat simpul pilihan selanjutnya. Karakteristik yang membedakan algoritma ini dengan algoritma lain adalah adanya perhitungan jarak yang telah dilalui dari simpul mulai dan jarak perkiraan ke simpul tujuan.^[5]

Pada setiap iterasi, Algoritma A* akan berusaha untuk meminimalkan fungsi :

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

- n : simpul terakhir pada jalur
- $g(n)$: *cost* (ongkos) pada jalur dari simpul mulai ke simpul n
- $h(n)$: perkiraan *cost* dari simpul n ke tujuan (heuristik)

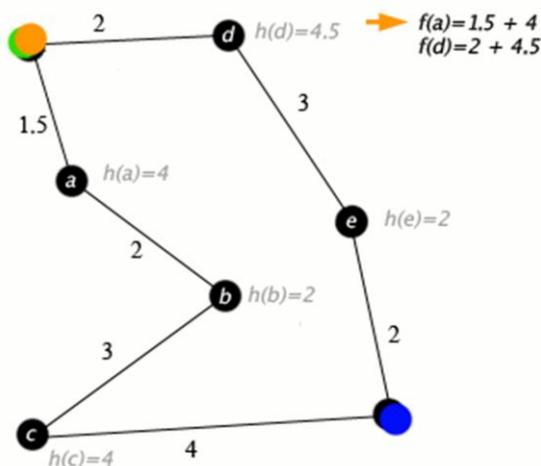
Metode umum yang digunakan dalam menentukan $h(n)$ adalah jarak *Euclidean*.^[5]

2.2.5 Ciri-ciri Algoritma A*

Jika fungsi heuristik, $h(n)$, selalu dapat menghasilkan ongkos paling minimal yang ada dari ongkos sesungguhnya ($h(n)$ lebih kecil dibanding $h^*(n)$ yang berarti lebih kecil dari ongkos n ke tujuan yang sesungguhnya), maka A* dijamin akan menemukan sebuah solusi yang optimal yang *admissible* dan harus konsisten.

Sebuah heuristik dapat dikatakan *admissible* apabila untuk setiap simpul n , $h(n) \leq h^*(n)$ dimana $h^*(n)$ adalah ongkos sebenarnya untuk mencapai tujuan dari simpul n .

Ciri-ciri lainnya dari algoritma A* adalah algoritma A* merupakan algoritma yang *complete*, yang berarti pasti akan ditemukan solusi apabila ada, kecuali ada tak hingga jumlah simpul yang ada pada graf.



Gambar 4: Contoh Penggunaan A*

Kompleksitas waktu algoritma A* dalam notasi *Big-Oh* adalah eksponensial, yaitu $O(bm)$. Kompleksitas ruang pada algoritma A* adalah $O(bm)$ karena algoritma A* menyimpan seluruh simpul pada memori.

Algoritma A* dijamin optimal untuk semua kasus, apabila syarat $h(n) \leq h^*(n)$ terpenuhi.

Oleh karena hasilnya yang hampir selalu optimal, algoritma ini sangat unggul dibandingkan dengan algoritma *pathfinding* lainnya seperti *Greedy Breadth First Search* dan *Dijkstra*. Algoritma A* merupakan kombinasi yang mengambil kelebihan-kelebihan antara algoritma-algoritma lain.

2.3. Distribusi Pertanian

2.3.1 Pengertian Alur Distribusi

Alur distribusi hasil pertanian adalah proses distribusi hasil pertanian mulai dari petani sampai kepada konsumen. Proses pemasaran dan alaur yang tepat akan berdampak pada keuntungan yang baik bagi petani, sehingga petani berhasil dalam usahatani. Pada umumnya petani lebih suka menjual hasil panennya kepada pedagang atau pengumpul karena lebih mudah, mereka mendatangi petani pada saat panen, sehingga tidak perlu membawa ke pasar. Kelemahannya petani tidak dapat menentukan harga lebih dan untungnya minim,

sedangkan pedagang dapat meraup keuntungan dari konsumen dan pengumpul dapat untung banyak karena dapat menjual ke perusahaan ataupun pasar induk. Pemasaran seperti ini kurang menguntungkan dari pihak petani. [6]

2.3.2 Alur Hasil Distribusi Pertanian

1. Hasil Panen petani → Pedagang → Pasar → Pedagang Pengecer → Konsumen
2. Hasil Panen petani → Pengumpul → Perusahaan → Pedagang → Pengecer → Konsumen
Petani → Pasar → Konsumen
3. Hasil Panen petani → Pasar → Konsumen

Keterangan:

1. Hasil Panen Petani: Hasil panen adalah produk dari hasil dari tanaman yang dibudidayakan petani
2. Pedagang : Pedagang adalah orang yang membeli hasil pertanian dari petani dan menjual kembali dimana dia pekerjaan sehari-hari sebagai pedagang
3. Pengumpul : Pengumpul adalah orang-orang yang membeli hasil pertanian dalam jumlah banyak dari petani, yang kemudian di kirim ke pasar-pasar modern.
4. Pasar : Pasar adalah tempat bertemunya penjual dan pembeli, tempat menjual dan membeli hasil pertanian
5. Konsumen: Konsumen adalah orang yang membeli hasil pertanian yang bertujuan untuk dikonsumsi sendiri, tidak untuk dijual kembali [7]



Gambar 5: Aktivitas Distribusi Hasil Tani

2.3.3 Masalah Distribusi Hasil Pertanian

Masalah dan tantangan dalam subsistem distribusi pangan seringkali terjadi karena adanya perbedaan yang menimbulkan celah-celah atau kesenjangan diantara produksi dan konsumsi, yang terdiri dari [6]:

a. Kesenjangan geografis

Mengalami permasalahan utama menyangkut perbedaan jarak geografis yang disebabkan oleh perbedaan tempat pusat produksi dengan lokasi konsumen yang tersebar dimana-mana.

b. Kesenjangan waktu

Sebagian besar komoditas pangan merupakan produk pertanian yang mempunyai ciri musiman sehingga berpotensi memunculkan celah waktu antara produksi dan konsumsi. Dalam hal ini, kebutuhan akan pangan berlangsung terus menerus, sementara ketersediaannya tergantung pada musim panen.

c. Kesenjangan komunikasi dan informasi

Pelaku distribusi masih menemui kendala terhadap ketersediaan dan akses informasi mengenai kondisi pasokan dan harga pangan antar wilayah. Informasi yang memadai mengenai distribusi pangan akan meningkatkan kinerja subsistem distribusi yang pada akhirnya akan meningkatkan kesejahteraan baik konsumen maupun produsen.

III. PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS

3.1. Pengumpulan Data

3.1.1. Penjelasan Tools

Data diambil menggunakan tools yang disediakan oleh Kementerian Pertanian Indonesia. Tools yang digunakan adalah Sistem Informasi Monitoring Pertanaman Padi (SIMOTANDI), yaitu sistem informasi pertanaman padi menggunakan land satellite. SIMOTANDI dapat memperlihatkan lokasi-lokasi tempat penanaman padi, yang biasanya adalah sawah, yang ada di Indonesia. SIMOTANDI juga dapat memperlihatkan tahap-tahap pertumbuhan padi seperti masa tanam, masa vegetasi-1, masa vegetasi-2, hingga masa panen.

Karena penulis hanya akan memerlukan data lokasi dan jarak lokasi sawah tersebut dengan pasar pada daerah Jawa Timur, penulis hanya akan mengambil koordinat-koordinat lokasi pada peta.



Gambar 6: Sistem Informasi Monitoring Padi

SIMOTANDI dapat diakses melalui link <http://sig.pertanian.go.id:8080/portalsig/>. Warna-warna pada peta menunjukkan tahapan pertumbuhan padi. Warna-warna tersebut juga menandakan bahwa ada sawah yang berada pada lokasi warna tersebut

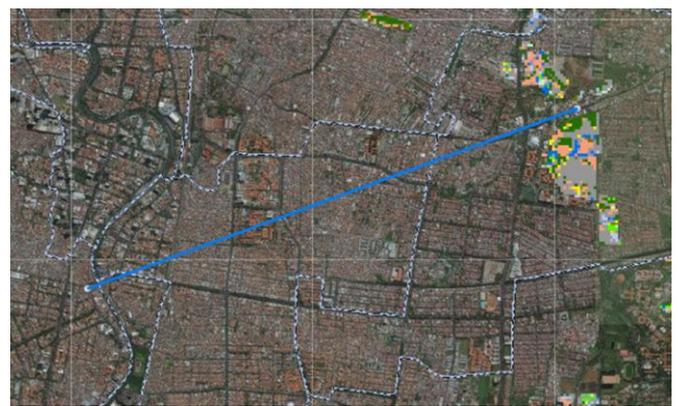
3.1.2. Deskripsi Data

Data yang akan dikumpulkan adalah data sejumlah lokasi sawah yang ada di daerah Jawa Timur. Penulis akan memfokuskan pada bidang pertanian padi. Alasan penulis

memilih daerah Jawa Timur adalah, Jawa Timur tercatat merupakan penghasil beras terbesar di Indonesia, yaitu dengan mencapai volume 1,1 juta ton setiap tahun.[7]

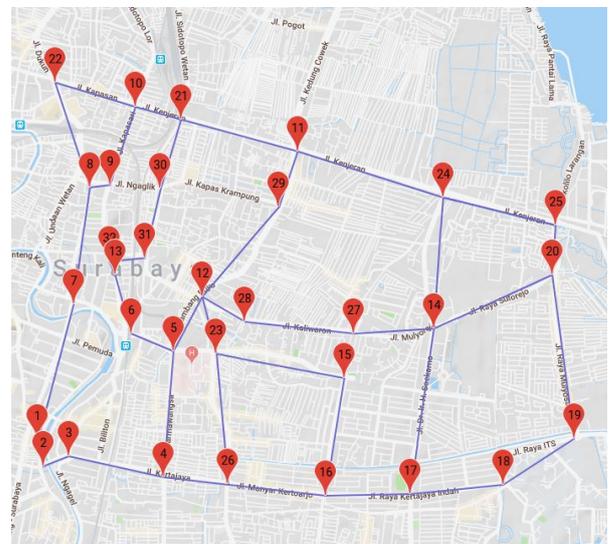
Data yang diambil difokuskan pada sawah yang menghasilkan padi, sesuai dengan kegunaan SIMOTANDI. Penjelasan alur produk lain selain padi/beras di luar lingkup penulisan ini, namun ide dasar distribusi tetaplah sama, yaitu mencari jarak yang paling efisien untuk mencapai ke tujuan.

Data yang akan diambil adalah data beberapa jalur dari tempat penanaman padi di Kecamatan Mulyorejo menuju ke Pasar Keputran Selatan. Alasan penulis memilih Kecamatan Mulyorejo adalah berdasarkan data yang ada pada SIMOTANDI, Kecamatan Mulyorejo memiliki hamparan sawah yang cukup luas dan berpotensi untuk menghasilkan volume padi yang besar. Pasar Keputran Selatan adalah salah satu pasar sayur dan bahan pangan terbesar di Surabaya.



Gambar 7: Garis Dari Sawah Kecamatan Mulyorejo ke Pasar Keputran

Penulis akan mengambil seluruh jalur yang mungkin dari Sawah Kecamatan Mulyorejo ke Pasar Keputran. Data yang diambil adalah jarak dari masing-masing persimpangan jalan.



Gambar 8: Persimpangan Surabaya

Sawah yang ada di Kecamatan Mulyorejo berada pada Jl. Raya Sutorejo, apabila dilihat pada Gambar 8, sawah tersebut

berada pada simpul berlabel 20. Sedangkan Pasar Keputran berada pada simpul berlabel 1.

Persimpangan-persimpangan yang telah diambil kemudian diinterpretasi menjadi *graf berbobot*. Bobot dari graf ini adalah jarak antar persimpangan satu dengan persimpangan yang lainnya.

Representasi graf yang digunakan adalah matriks dua dimensi yang berisi jarak antar persimpangan. Karena matriks berukuran sangat besar (32 x 32) penulis tidak akan menampilkan matriks pada makalah ini. Namun sebagai gambaran akan diberikan potongan matriks sebagai berikut:

Tabel 1 : Matriks bobot

0	308.875	392.873	1468.965
308.875	0	306.2328	1351.453
392.8736	306.2328	0	1087.620
1468.965	1351.453	1087.620	0
.....

Pada contoh di atas, kolom 2 baris 1 menunjukkan bahwa simpul 1 dan simpul 2 berjarak 308.875 meter, dan seterusnya. Jarak diukur dengan menggunakan *Google API* dan dalam satuan meter. Semua jarak dari simpul yang satu dengan yang lain dicatat karena diperlukan untuk fungsi *heuristik* algoritma A*.

Selain matriks bobot, juga dibuat matriks ketetanggaan untuk mengetahui apakah suatu persimpangan saling berhubungan atau tidak. Berikut adalah matriks ketetanggaan persimpangan di Surabaya:



Gambar 9 Matriks Ketetanggaan

Apabila baris *i* dan kolom *j* bernilai satu, berarti simpul *i* dan simpul *j* bertetanggaan.

3.2. Implementasi A*

3.2.1. Fungsi Algoritma A*

Algoritma A* merupakan algoritma yang meminimalkan fungsi sebagai berikut:

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

g(n) pada kasus ini adalah jumlah seluruh bobot yang telah dipilih dari *Jl. Raya Sutorejo* hingga sampai ke persimpangan tersebut. Sedangkan *h(n)* untuk kasus ini adalah jarak *Euclidean* dari simpul pada tahap tersebut ke *Pasar Keputran Selatan*.

3.2.2. Pseudo-code Algoritma A*

Penulis membuat sebuah program sederhana untuk mengimplementasikan algoritma A* dari data-data jarak persimpangan yang telah diperoleh.

Algoritma A* menggunakan *priority queue* untuk mengimplementasikannya. Berikut adalah *pseudo-code* Algoritma A* yang penulis gunakan.

```

a_star(awal, tujuan, adj_matriks,
dist_matriks) → steps, cost
ALGORITMA
pq ← new priorityqueue(awal)
while (pq.length != 0)
    simpul = pq.pop()
    if (simpul == destination)
        return simpul.getjalur(), simpul.getcost()
    else if (simpul.getjalur().length >
adj_matriks.length)
        pass
    else
        for node in adj_matriks
            if (node dan simpul bertetangga)
                newcost ← simpul.cost +
dist_matriks[node]
                newpath ← simpul.appendjalur(node)
                push (newcost, newpath) to pq
return nil
    
```

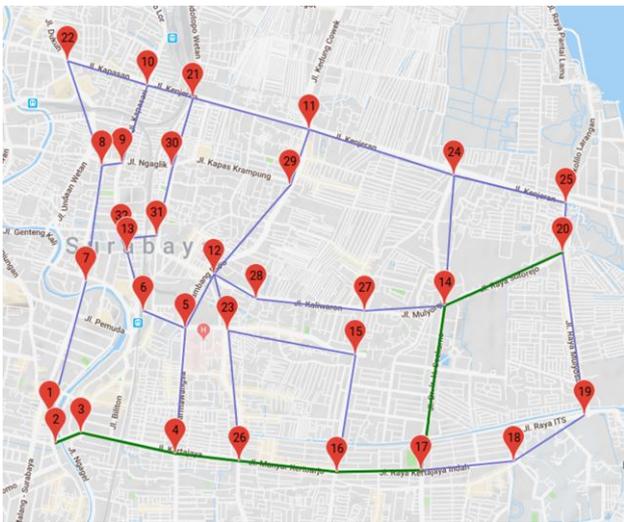
Fungsi di atas akan mengembalikan *steps* atau simpul mana saja yang telah diambil untuk mencapai tujuan tersebut, ditambah dengan total *cost* atau ongkos yang telah ditempuh hingga mencapai tujuan tersebut.

Apabila tidak ada jalur yang mungkin untuk mencapai tujuan, maka program akan mengembalikan nilai kosong, yang berarti solusi tidak ditemukan.

3.2.3. Hasil dan Analisis Algoritma A*

Berdasarkan data yang terdapat di Gambar 8, simpul awal adalah simpul berlabel 20, yaitu sawah yang berada di Kecamatan Mulyorejo. Simpul tujuan berada pada simpul yang berlabel 1, yaitu Pasar Keputran.

Berikut adalah hasil dari implementasi algoritma A* pada distribusi hasil pertanian Kecamatan Mulyorejo menggunakan program yang telah penulis buat.



Gambar 10: Hasil Implementasi A*

Dari hasil yang didapatkan, jalur terpendek yang bisa didapatkan untuk mengantarkan hasil pertanian dari sawah di Kecamatan Mulyorejo ke Pasar Keputran Selatan adalah melalui simpul-simpul dengan label sebagai berikut:

20 → 14 → 17 → 16 → 26 → 4 → 3 → 2 → 1

Dengan kata lain alur yang harus diambil distributor agar menggunakan jalur yang terdekat adalah melalui:

**Jl. Raya Sukorejo → Jl. Dr. Ir. H. Soekarno →
Jl. Raya Kertajaya Indah → Jl. Mawar Kertoarjo →
Jl. Kertajaya → Jl. Sulawesi → Jl. Keputeran**

Berdasarkan perhitungan program yang telah dibuat, jarak dari *Jl. Raya Sukorejo* menuju *Jl. Keputeran* adalah 7827.18 m.

3.2.4. Analisis Manfaat A* Terhadap Distribusi Hasil Pertanian

Dengan menggunakan algoritma ini, diharapkan jarak yang dilalui proses pendistribusian hasil pertanian bisa seminimal mungkin. Dengan melalui jarak yang minimal, segala jenis ongkos bisa diminimalisir.

Dengan ongkos yang minimal, diharapkan harga-harga bahan pangan dari hasil pertanian dapat disesuaikan sehingga tidak memberatkan konsumen, dan tentu saja akan menguntungkan petani.

Apabila pekerjaan sebagai petani merupakan pekerjaan yang terlihat menguntungkan, akan semakin banyak orang di Indonesia yang akan tertarik terhadap pekerjaan di bidang pertanian. Jika banyak orang yang tertarik terhadap dunia pertanian, maka pertumbuhan ekonomi Indonesia akan meningkat dan kebutuhan pangan dunia dapat dipenuhi oleh Indonesia sebagai negara agraris yang memiliki sumber daya alam yang melimpah.

IV. KESIMPULAN

Algoritma A* merupakan algoritma *pathfinding* yang sering digunakan untuk mencari jarak terdekat suatu titik ke titik lainnya. Algoritma A* dapat digunakan di berbagai hal, salah satunya adalah pemilihan jalur distribusi pertanian.

Algoritma A* telah terbukti efektif untuk menyelesaikan salah satu permasalahan di bidang agrikultur, yaitu masalah di tahap distribusi. Diharapkan dengan menggunakan algoritma ini, distribusi hasil pertanian dapat dilaksanakan dengan lebih optimal lagi, sehingga harga bahan pangan dapat disesuaikan dan pendapatan petani semakin meningkat.

Semoga tulisan ini dapat menginspirasi pembaca untuk membangun Indonesia melalui bidang pertanian maupun teknologi sehingga Indonesia dapat mencapai swasembada pangan dan menjadi pemegang kunci utama ketahanan pangan dunia.

IV. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang pertama dan utama saya ucapkan kepada Allah SWT karena dengan kemurahan hatinya memberi rezeki kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan makalah ini dengan baik.

Tidak lupa saya ucapkan terima kasih kepada orang tua saya yang telah menginspirasi saya untuk membuat makalah mengenai masalah di bidang pertanian, khususnya ayah saya yang merupakan pengusaha peternakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] http://www.fao.org/fileadmin/templates/wfs/docs/Issues_papers/HLEF2_050_Global_Agriculture.pdf
Diakses 11 Mei 2018
- [2] K. H. Rosen, *Discrete Mathematics and Its Application* (Seventh Edition). New York: McGraw-Hill, 2012
- [3] <http://www.cs.cornell.edu/courses/cs2112/2012sp/lectures/lec24/lec24-12sp.html>
Diakses 11 Mei 2018
- [4] Slide Kuliah Strategi Algoritma ITB 2017 - *Pathfinding*
- [5] <http://mnemstudio.org/path-finding-a-star.htm>
Diakses 11 Mei 2018
- [6] <http://new.bkpp.nttprov.go.id/index.php/2017/08/01/sistem-distribusi-dan-jaringan-pemasaran-produk-pertanian/>
Diakses 11 Mei 2018
- [7] <http://www.berdesa.com/tata-niaga-hasil-pertanian/>
Diakses 12 Mei 2018
- [8] <http://www.faktadaerah.com/2017/12/daerah-penghasil-beras-terbesar-di.html>
Diakses 12 Mei 2018

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 12 Mei 2018

Adylan Roaffa Ilmy - 13516016