

Pemilihan Jalur Terpendek Dalam Pengiriman Bahan Bangunan Menggunakan Metode Dijkstra

Imaduddin Agil Firdaus¹, dan Indra Gita Anugrah²
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera No.101 Gresik Kota Baru (GKB),61121
E-mail:agilnazril@gmail.com

Abstrak - Optimalisasi pengiriman merupakan sebuah permasalahan yang sering terjadi pada setiap perusahaan. Pada studi kasus yang di alami oleh PT. Putra Sejati Bahagia saat ini masih kurang optimal dari segi waktu dan biaya dalam satu kali perjalanan pengiriman bahan bangunan, sehingga pencarian rute tercepat untuk pengiriman bahan bangunan perlu dioptimalkan dari segi waktu dan biaya untuk menentukan lokasi toko-toko mana saja yang dapat dikirim bahan bangunan secara bersamaan. Permasalahan tersebut bisa diselesaikan dengan metode djikstra yang berbasis titik dan *node* terpilih dan yang belum terpilih, sehingga dapat membantu perusahaan dalam menentukan pilihan toko yang bisa dikirim bahan bangunan. Pada penggunaan system aplikasi algoritma djikstra dapat membantu untuk menentukan rute terpendek yang dapat memilih lokasi terpilih dengan lokasi lain yang belum terpilih, dan juga bisa mengetahui rute mana yang dapat memberikan keuntungan lebih serta dapat memotong perhitungan waktu pengiriman. Karena proses pengiriman dengan menentukan jalur-jalur yang tepat akan memberikan keuntungan lebih dari segi ketepatan waktu dan tidak boros ketika dalam perjalanan. Dalam penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan seperti belum dimasukkannya parameter *cost* atau biaya yang dikeluarkan, jenis bahan bangunan permintaan toko sehingga kedepannya penelitian ini masih bisa dikembangkan lebih lanjut lagi.

Kata kunci: *Supply Chain Management, Dijkstra, Pengiriman Barang Bangunan.*

1. Pendahuluan

PT. Putra Sejati Bahagiamenjual berbagai jenis bahan bangunan seperti pasir, batu bata, cat, besi, semen dan kebutuhan bahan bangunan lainnya. Pengiriman barang bertujuan untuk menyampaikan barang pada suatu tempat yang akan dituju dengan cepat dan dalam kondisi yang masih baik. Keefektifitasan dan keefisienan dalam pengiriman barang dapat mengurangi waktu dan biaya yang dihabiskan untuk melakukan pengiriman barang[10]. Pengiriman barang dapat berjalan efisien, apabila memperhatikan faktor-faktor penting dalam pengiriman barang yaitu faktor wilayah dan muatan. Faktor wilayah dan muatan diperlukan agar pengiriman barang menjangkau wilayah secara menyeluruh serta daya angkut kendaraan mencapai titik optimal[11].

Permasalahan yang dialami oleh PT. Putra Sejati Bahagia yakni dengan banyaknya permintaan akan bahan bangunan serta tidak dapat mengetahui lokasi proyek yang telah dipesankan bahan bangunannya, sehingga sering terjadi pengiriman bahan bangunan terlambat datang, serta menghabiskan biaya yang besar karena dalamsatu pengiriman bahan bangunan hanya untuk satu proyek saja.

Penelitian yang akan dilakukan adalah untuk mengetahui jalur terpendek dari beberapa proyek yang telah melakukan pembelian bahan bangunan ke PT. Putra Sejati Bahagia. Penentuan jalur terpendek dapat dilakukan dengan memanfaatkan algoritma djikstra.

Dijkstra merupakan salah satu bentuk algoritma yang dapat memecahkan suatu permasalahan dalam pencarian lintasan terpendek yang mempunyai panjang minimum dari vertex a-z dalam graph berbobot, dan harus memiliki nilai *node* yang positif[1]. Sehingga nilai *node* yang negatif tidak dapat dilalui pada pencarian suatu lintasan algoritma djikstra. Namun apabila nilai *node* positif lebih pendek tidak dapat ditemukan pada algoritma djikstra, penyelesaian yang dilakukan adalah dengan infiniti (tak hingga). Karena algoritma djikstra merupakan suatu graph berarah yang memiliki nilai *node* positif, sehingga dapat menentukan nilai suatu lintasan terpendek.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Metode Dijkstra

Metode Algoritma Dijkstra merupakan varian dari salah satu bentuk algoritma *greedy*[2]. Algoritma djikstra termasuk suatu graph sebuah pohon lintasan yang mempunyai nilai *node* tersendiri. Dan algoritma djikstra mempunyai nilai positif untuk dapat menyelesaikan sebuah lintasan terpendek dengan sebuah graph yang tidak memiliki nilai *cost* negative[3]. Sehingga algoritma djikstra selalu di gunakan untuk merouting yang mempunyai nilai *cost* positif. Algoritma djikstra menggunakan *adjacentlist* untuk merepresentasikan sebuah jaringan. Secara garis besar, algoritma djikstra membagi semua *node* menjadi dua, kemudian dimasukkan ke dalam tabel yang berbeda, yaitu table permanen dan tabel

temporal. Pada tabel permanen adalah *node* awal yang sudah melalui proses pemeriksaan nilai-nilai positif atau negatif dan telah diubah dari tabel temporal menjadi permanen. Dan selanjutnya pada tabel temporal mempunyai nilai *node* yang sudah terhubung dengan *node* pada tabel permanen.

Langkah pertama untuk menentukan titik *node* yang menjadi *node* awal, lalu beri nilai bobot pada *node* pertama ke *node* terdekat satu per satu, algoritma djikstra akan memulai suatu pengembangan pencarian lintasan dari satu node ke node yang lain, dan ke *node* selanjutnya[4]. Logika pada Algoritma Dijkstra sebagai berikut:

1. Beri nilai bobot (jarak) awal untuk setiap titik ke titik lainnya, lalu *set* nilai 0 pada *node* awal dan nilai tak hingga terhadap *node* lain yang belum memiliki bobot nilai.
2. *Set* semua *node* yang belum terjamah dan *setnode* awal sebagai *node* keberangkatan.
3. Dari *node* keberangkatan, pertimbangkan *node* lain yang belum terjamah dan hitung jaraknya dari titik keberangkatan. Sebagai contoh, dengan nilai keberangkatan A ke B memiliki nilai bobot jarak 6 dan dari B ke *node* C berjarak 4, maka jarak ke C melewati B menjadi 6+4=10. Jika jarak nilai suatu lintasan lebih kecil dari nilai sebelumnya, hapus data yang sudah tersimpan sebelumnya, dan simpan ulang nilai jarak dengan jarak yang baru.
4. Saat setelah menghitung nilai setiap jarak terhadap *node* lain, maka simpan data *node* yang telah terhitung sebelumnya sebagai nilai data *node* yang sudah terhitung sebelumnya. Data yang sudah terhitung tidak akan pernah di hitung kembali, karena nilai bobot *node* sebelumnya sudah terhitung. Maka jarak nilai yang sudah tersimpan adalah nilai jarak terakhir dan yang paling minimal nilai bobotnya.
5. *Setnode* belum terjamah dengan jarak terkecil (dari *node* keberangkatan) sebagai *node* keberangkatan selanjutnya dan lanjutkan dengan kembali ke *step* 3.

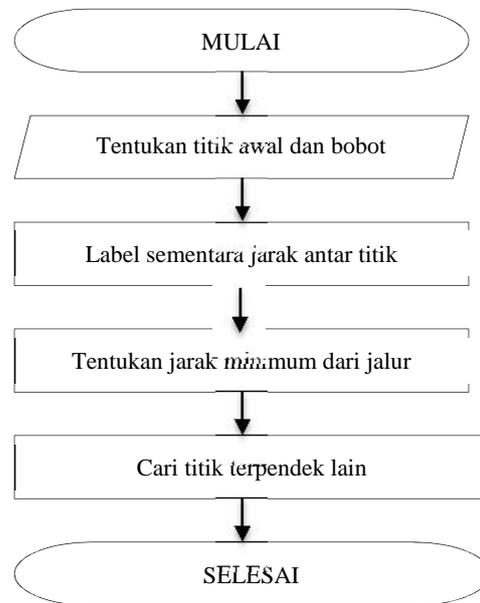
Tahap awal yang dilakukan yaitu membandingkan setiap kemungkinan simpul yang dilalui, setiap titik mempunyai nilai yang tidak sama. Nilai suatu *node* yang sudah dilalui pada lintasan yang sebelumnya, tentu saja berbeda dengan *node* yang dilalui pada lintasan lainnya, sehingga dapat ditentukan rumus sebagai berikut[5]:

$$ToNodeDestination = Node1 \Rightarrow Node2 \Rightarrow Node3 \Rightarrow \dots \Rightarrow Noden \quad (1)$$

Setelah menentukan titik awal sampai ketitik tujuan, kita akan menjumlahkan setiap titik yang telah

$$getDistance = Node1 + Node2 + Node3 + \dots + Noden \quad (2)$$

Gambaran alur proses pencarian jalur terpendek pengiriman bahan bangunan seperti gambar berikut:



Gambar 1. Flowchart pencarian jalur terpendek

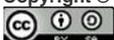
Setiap perpindahan titik memiliki jarak, hal pertama yang dilakukan adalah menghitung setiap simpul jarak pada setiap kemungkinan lintasan yang ada. Sebagai contoh pada kasus ini, terdapat 3 kemungkinan lintasan yang dapat dijangkau kendaraan:

- Rute 1 = Titik 0 => Titik 1 => Titik 2 => Titik 3 => Titik 4 => Titik 5 => Titik 6.
- Rute 2 = Titik 0 => Titik 7 => Titik 10 => Titik 11 => Titik 6.
- Rute 3 = Titik 0 => Titik 7 => Titik 8 => Titik 9 => Titik 10 => Titik 11 => Titik 6.

Menghitung jarak keseluruhan jarak masing-masing rute dalam satuan **meter**.

- Rute 1 = 450 + 450 + 1100 + 4000 + 440 + 160 = 6560 **meter** (6.560 km).
- Rute 2 = 450 + 450 + 2700 + 3300 + 140 = 6740 **meter** (6.740 km).
- Rute 3 = 200 + 600 + 1600 + 2600 + 3300 + 140 = 8440 **meter** (8.440 km).

Pada simulasi ini kita dapat mengambil kesimpulan bahwa rute terpendek jatuh pada rute pertama, karena memiliki jarak yang paling dekat



untuk sampai ke titik tujuan.

2.2. Supply Chain Management

Supply Chain Management disebut juga Rantai Pasokan merupakan pengelolaan suatu kegiatan yang mengendalikan terhadap pengadaan bahan, produksi, persediaan dan pengiriman produk kepada konsumen yang melalui distribusi yang mencakup administrasi harian, operasi, logistik dan pengolahan informasi mulai dari pelanggan hingga ke pemasok.

Supply Chain Management juga merupakan salah satu cabang manajemen yang melibatkan distributor, pabrik atau manufaktur, penyedia logistik dan tentunya yang paling penting adalah pelanggan. Proses *Supply Chain Management* melibatkan beberapa pihak seperti pelanggan itu sendiri yang menjadi mata rantai pertama yang memberikan pesanan, lalu terdapat pihak perencanaan yang akan mempersiapkan perencanaan produksi.

Pembelian merupakan pihak ketiga yang terlibat dalam rangkaian supply chain management, terdapat pihak persediaan untuk memeriksa kualitas dan ketepatan jumlah kemudian disimpan didalam gudang. Pihak terakhir yang terlibat adalah bagian transportasi yang akan mengatur keberangkatan barang dari gudang untuk di kirimkan kepada pelanggan.

3. Metode Penelitian

Tahapan penelitian dari aplikasi pencarian jalur terpendek dalam pengiriman bahan bangunan yaitu melakukan observasi masalah yang biasanya terjadi pada pengiriman bahan bangunan yaitu masalah wilayah dan muatan. Analisa kebutuhan dilakukan setelah mendapatkan masalah pengiriman sehingga didapatkan bahwa kebutuhan aplikasi yaitu pencarian rute dan visualisasi pada *maps*.

Pencarian teori penunjang dan metode untuk menyelesaikan masalah sehingga didapatkan metode tabu search. Masalah pengiriman barang tersebut diuraikan dan studi literatur untuk menganalisa kebutuhan dan mencari teori penunjang pengembangan aplikasi.

Hasil analisis yang dapat dilakukan dari pencarian jalur terpendek pengiriman bahan bangunan yakni dengan memanfaatkan teori graf dengan metode djikstra. Metode djikstra dapat melakukan perhitungan dari beberapa kemungkinan jalur yang dapat dilalui sehingga hasil dari metode tersebut dapat memberikan rekomendasi berupa jalur-jalur mana yang dapat dilalui dalam satu proses pengiriman bahan bangunan.

Data-data toko bangunan yang telah melakukan order atau pembelian bahan bangunan akan dilakukan *mapping* atau pemetaan lokasi toko untuk didapatkan jalur-jalur serta nilai yang berada dalam jalur

tersebut.

Proses pertama yakin dengan menentukan titik awal yang diibaratkan gudang penjualan utama yang dijadikan sebagai node awal. Perlu diberikan bobot pada masing-masing jarak dari satu *node* ke *node* lainnya. Dari *node* keberangkatan (gudang penjualan) akan dilakukan perjalanan ke titik atau node yang dilalui oleh node keberangkatan, setelah didapatkan nilai dari beberapa kemungkinan jalur yang dilalui maka akan diambil jalur yang memiliki bobot terkecil dan langkah-langkah tersebut dilakukan terus menerus sampai dengan di *node* akhir atau titik terjauh dari toko tersebut.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Daftar Toko

Toko bangunan yang telah melakukan pemesanan bahan bangunan akan direkap terlebih dahulu agar dapat dilakukan pemetaan titik sehingga mendapatkan gambaran peta garis perjalanan yang akan dilakukan.

Id	Nama Toko
A	Gudang Awal
B	CV. Jalur Sutera
C	Kahel Group
D	Rasty Pratama
E	CV. At-Taubah
F	UD. Putra Sumber Alam
G	UD. Sumber Waras
H	UD. Rafi Jaya

Tabel 1. Contoh Data Toko Customer(Bahan Bangunan yang pesan bahan)

4.2 Parameter Jenis Kendaraan Angkut

Proses pengiriman barang tentunya tidak lepas dari adanya armada atau kendaraan yang digunakan untuk melakukan pengiriman bahan bangunan. Pada PT Putra Sejati Bahagia terdapat 3 armada yang biasa digunakan untuk pengiriman barang. Adapun pembagian armada kendaraan adalah sebagai berikut.

Jenis Kendaraan	KapasitasPengiriman (TON)
Dump Truck	1500
Truck	1000
Pick Up	500

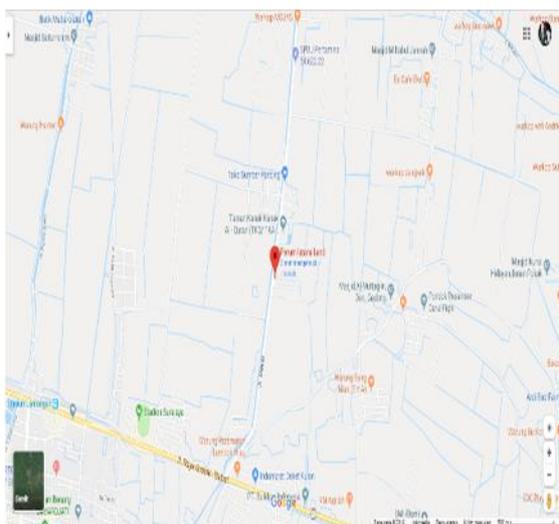
Tabel 2. Daftar jenis armada atau kendaraan

4.3 Pemetaan Lokasi dan Pemberikan Bobot Jalur

Setelah didapatkan daftar toko-toko yang telah melakukan pemesanan bahan bangunan, selanjutnya dilakukan pemetaan atau visualisasi lokasi yang akan

membantu dalam proses selanjutnya. Pemberian bobot pada masing-masing jalur dilakukan supaya bisa mendapatkan jalur-jalur mana saja yang optimal dan lebih cepat.

Nilai bobot jalur didapatkan dengan menggunakan bantuan pengukuran jalur milik perusahaan *google* dalam aplikasi *google maps*. Gambar visualisasi titik lokasi toko seperti pada gambar berikut.



<https://goo.gl/maps/UVxbAXz6Rf6ahvHz9>

Gambar 2. Gambar Visualisasi Titik Lokasi Toko

4.4 Data Jalan dan Akses Jalan

Proses dalam pengiriman bahan bangunan ke toko melewati beberapa jalan poros kecamatan maupun jalan antar desa. Jalan yang akan dilalui perlu dilakukan mapping lapangan terlebih dahulu untuk menentukan jalan tersebut layak untuk dilewati atau tidak. Ada beberapa kategori penilaian jalan yang dapat dilalui seperti jenis jalan (bahan jalan), akses kendaraan yang diperbolehkan serta kelayakan jalan tersebut. Penjelasan jalan dan kategorinya seperti pada table berikut:

Jalan	Jenis	Akses	Bobot Nilai Jalan
I	Aspal	Dump, Truk, Pickup	15km
II	Aspal	Dump, Truk, Pickup	5km
III	Aspal	Dump, Truk, Pickup	8km
IV	Beton	Pickup	7km
V	Beton	Truk, Pickup	3km
VI	Aspal	Dump, Truk,	9km

		Pickup	
VII	Beton	Pickup	3km
VIII	Beton	Pickup	11km
IX	Beton	Truk, Pickup	2km
X	Beton	Truk, Pickup	9km
XI	Beton	Pickup	12km
XII	Beton	Truk, Pickup	7km
XIII	Beton	Pickup	5km
XIV	Beton	Truk, Pickup	6km
XV	Beton	Pickup	6km
XVI	Beton	Truk, Pickup	4km

Tabel3. Jalan berserta kategori

4.5 Proses Metode Dijkstra

Pada percobaan penelitian untuk menentukan rute tercepat dalam proses pengiriman barang bangunan terdapat order dari toko UD. Putra Sumber Alam berupa semen dengan total berat 700Kg. Pada waktu yang bersamaan juga terdapat permintaan barang berupa pasir sungai untuk toko UD. Sumber waras dengan total berat hanya 400Kg.

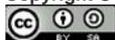
Pada proses permintaan oleh toko mendapatkan berat total 1,1 TON. Jumlah pesanan berupa semen dan pasir yang mendapatkan jumlah berat mencapai 1.1 TON akan dilakukann uji untuk menentukan jenis kendaraan yang akan digunakan dalam proses pengiriman. Maka ditentukan bahwa pengiriman menggunakan satu armada yakni Dump Truck untuk mencapai efisiensi dan memangkas biaya pengiriman. Setelah didapatkan armada untuk pengiriman, langkah selanjutnya yakni menentukan jarak terdekat menuju toko UD. Putra Sumber Alam.

Nama Toko	Barang	Jumlah (Kg)
UD. Putra Sumber Alam	Semen	700
UD. Sumber waras	Pasir	400
CV. Jalur Sutera	Batu Bata	500
Kahel Group	Pasir	1000
Rasti Pratama	Besi	300
CV. At-Taubah	Semen	500
UD. Rsfj Jaya	Batu bata	600

Table 4. Jumlah permintaan toko

Penggunaan metode djijkstra akan melakukan perhitungan secara *looping* dari awal keberangkatan sampai dengan lokasi terakhir[9]. Setiap perulangan akan dilakukan perhitungan pada masing-masing bobot. Percobaan perhitungan ini akan melakukan perjalanan dari titik A yakni Gudang Awal dan akan berhenti di tujuan akhir titik F yakni UD. Putra Sumber Alam. Pengiriman menggunakan kendaraan jenis truck.

Selama proses pencarian rute akan memperhatikan panjang jalan serta parameter lainnya



Dalam penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan seperti belum dimasukkannya parameter *cost* atau biaya yang dikeluarkan, dan jenis bahan bangunan permintaan toko, sehingga diharapkan kedepannya penelitian ini masih bisa dikembangkan lebih baik lagi.

6. Daftar Pustaka

- [1] Basuki, A. "Algoritma Genetika Suatu Alternatif Penyelesaian Permasalahan *Searching, Optimasi dan Machine Learning*" <http://lecturer.eepis-its.edu/~basuki/lecture/AlgoritmaGenetika.pdf> (21 Januari 2019).
- [2] Desiani, A. & M. Arhani. *Konsep Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi Offset, 2006.
- [3] Kusumadewi, S. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003
- [4] Munir, R. *Matematika Diskrit*. Bandung: CV Informatika, 2005.
- [5] Ramadhani, Cipta. *Teori dan Algoritma Graph dengan Bahasa Java*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2009
- [6] Riyanto, *Sistem Informasi Geografis Berbasis Mobile*. Bandung. Informatika. 2019
- [7] Sutarno, H. *Matematika Diskrit*. Malang: UM PRESS, 2003.
- [8] Tanoe, Andre. *GPS bagi pemula, dasar dasar Pemakaian Sehari hari*. 2019
- [9] Dwi Ardana, Ragil, *Penerapan algoritma djikstra pada aplikasi pencarian rute bus trans semarang*. SNIK 2016
- [10] E. Erdiwansyah, M. Munawir, and R. Islamadina, "Analisis Hibridisasi Pencarian Lokal Dengan Populasi Dalam Travelling Salesman Problem (TSP)," *J. Serambi Eng.*, vol. 2, no. 4, 2017.
- [11] C. lilis Setiawati, T. A. Gani, and Y. Away, "Studi Pengaruh Hibridisasi Seleksi Roullete Wheel Dengan Tournament Selection Menggunakan Algoritma Berevolusi Pada TSP," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 26–30, 2019.