

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian terapan (*applied research*) yang bertujuan untuk memberikan solusi terhadap permasalahan nyata, khususnya dalam penentuan jalur terpendek pada sistem distribusi barang perusahaan ekspedisi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Algoritma Floyd–Warshall, yaitu algoritma dalam teori graf yang berfungsi untuk menentukan jarak terpendek antara s

eluruh pasangan simpul pada graf berbobot. Dalam pemodelan graf pada penelitian ini, setiap lokasi distribusi direpresentasikan sebagai simpul (*vertex*), sedangkan jalan yang menghubungkan antar lokasi distribusi direpresentasikan sebagai sisi (*edge*) yang memiliki bobot berupa jarak tempuh.

B. Setting Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada perusahaan ekspedisi J&T Express di Kota Padang, khususnya pada jaringan distribusi yang meliputi titik-titik drop point (DP), gudang (*warehouse*), dan pusat sortir.

Waktu penelitian dilaksanakan mulai bulan Maret 2026 hingga selesai, mencakup proses pengumpulan data, pemodelan graf, perhitungan algoritma, analisis hasil, dan penyusunan laporan.

C. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder yang diperoleh melalui Google Maps. Data tersebut meliputi titik-titik lokasi J&T Express dan persimpangan jalan yang dinyatakan sebagai simpul (*vertex*), serta jarak antar simpul dalam satuan kilometer. Selanjutnya, J&T Express Gateway Padang ditetapkan sebagai simpul awal, sedangkan titik-titik distribusi J&T Express lainnya ditetapkan sebagai simpul tujuan. Jarak antar simpul digunakan sebagai

bobot sisi (edge) dalam pemodelan graf untuk menentukan jalur terpendek menggunakan algoritma Floyd-Warshall.

D. Tahap Pengolahan Data

Tahap pengolahan data dalam penelitian ini, pengolahan data dilakukan dengan menggunakan beberapa software, yaitu Google My Maps, Google Maps, dan Microsoft Excel. Google My Maps digunakan untuk membuat dan menampilkan titik-titik atau simpul yang digunakan dalam penelitian. Google Maps digunakan untuk melihat lokasi dan jaringan jalan yang menjadi objek penelitian serta memperoleh informasi jarak antar lokasi. Selanjutnya, Microsoft Excel digunakan untuk mengolah data koordinat, jarak antar simpul, serta menyusun matriks yang diperlukan dalam penerapan algoritma Floyd-Warshall. Setelah data diperoleh dan diolah, selanjutnya dilakukan penerapan algoritma Floyd-Warshall untuk menentukan jalur terpendek dari simpul asal menuju simpul tujuan.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Pemodelan sistem ke dalam bentuk graf berbobot

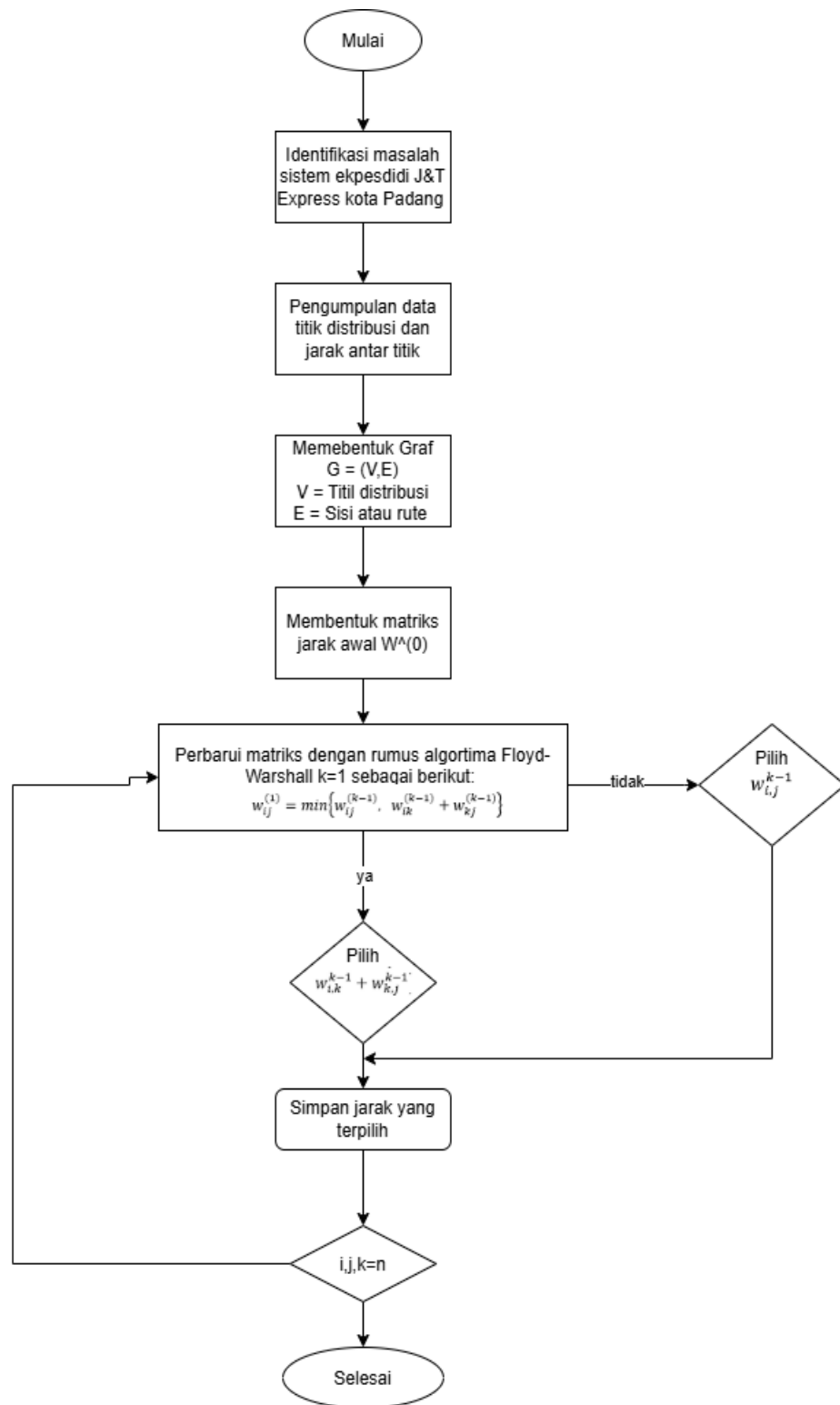
Data lokasi dan jarak titik distribusi direpresentasikan ke dalam graf berbobot, yaitu:

- a. Simpul (*Vertex*) = titik distribusi
- b. Sisi (*edge*) = hubungan antara titik
- c. Bobot = jarak antara titik

2. Penyusunan matriks jarak awal

Data jarak antar simpul yang diperoleh disusun dalam bentuk matriks jarak awal. Jika terdapat hubungan langsung antara dua simpul, maka nilai matriks diisi dengan jarak antar simpul tersebut. Jika tidak terdapat hubungan langsung, maka diberikan nilai tak terhingga (∞). Nilai diagonal utama matriks diisi dengan 0 karena jarak suatu simpul ke dirinya sendiri adalah 0.

3. Flowchart algoritma Floyd-Warshall



Gambar 3.1 Flowchart Algoritma Floyd-Warshall

4. Penerapan algoritma Floyd-Warshall

Analisis dilakukan dengan menerapkan langkah-langkah algoritma Floyd–Warshall, yaitu:

1. Memberikan tabel data jarak atau sisi saling terhubung di antara dua sisi dari data graf yang didapat.
 2. Menyusun matriks jarak awal (W_0), dengan setiap entri-entri berisikan data tabel tersebut, jika tidak terdapat jarak atau sisi yang menghubungkan antara dua titik tersebut, maka diberi nilai tidak terhingga (∞).
 3. Melakukan perulangan atau iterasi berdasarkan simpul perantara $k = 1, 2, \dots, n$.
 4. Memperbarui nilai jarak dengan rumus persamaan (2.2) di atas
 5. Menghasilkan matriks akhir W_n yang menunjukkan jarak minimum antar seluruh pasangan simpul.
5. Interpretasi dan penyajian hasil
- Hasil perhitungan disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis untuk mengetahui efisiensi rute distribusi yang dihasilkan oleh algoritma Floyd–Warshall.

E. *Output* Penelitian

Output yang akan dihasilkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Matriks jarak minimum, yaitu matriks hasil penerapan algoritma Floyd–Warshall yang menunjukkan jarak terpendek antara pasangan simpul pada sistem distribusi J&T Express di Kota Padang.
2. Rute pengiriman optimal, berupa jalur dengan jarak tempuh minimum yang direkomendasikan berdasarkan hasil matriks jarak minimum.
3. Visualisasi graf berbobot, yang menggambarkan jaringan distribusi J&T Express di Kota Padang beserta bobot jarak antar lokasi.