

# Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Rute Paling Aman di Kota Bandung

Fadhil Imam Kurnia - 13515146

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

[fadhilimamk@std.itb.ac.id](mailto:fadhilimamk@std.itb.ac.id) / [fadhilimamk@gmail.com](mailto:fadhilimamk@gmail.com)

**Abstrak** — Keamanan sudah menjadi salah satu kebutuhan bagi masyarakat perkotaan untuk dapat hidup dengan nyaman. Kota Bandung sendiri memiliki tingkat kriminalitas yang paling tinggi dibandingkan dengan kota lainnya di Jawa Barat. Menurut data dari kepolisian, terdapat 4.016 kasus kejahatan yang terjadi di Kota Bandung pada tahun 2015. Salah satu tempat yang rawan kejahatan adalah di jalanan yang berdekatan dengan area kampus, terutama pada malam hari yang cenderung sepi. Kejahatan yang terjadi di jalanan dapat berupa pembegalan, penganiayaan, hingga pembunuhan. Untuk mencari rute paling aman saat malam hari di Kota Bandung kita dapat mengimplementasikan algoritma Dijkstra. Makalah ini membahas implementasi Algoritma Dijkstra untuk menentukan rute yang paling aman dengan merepresentasikan jalanan di Kota Bandung sebagai graf berbobot. Bobot dalam graf menyatakan jumlah kejahatan yang terjadi pada suatu jalan tertentu. Pada akhirnya kita dapat menentukan rute dengan jumlah kejahatan paling rendah dari satu tempat ke tempat lainnya.

**Kata kunci** — algoritma Dijkstra, graf, paling aman, rute.

## I. PENDAHULUAN

Salah satu kebutuhan masyarakat perkotaan adalah keamanan dan ketertiban yang terjamin. Terjaminnya keamanan dan ketertiban di masyarakat membuat kegiatan ekonomi dapat berjalan dengan baik. Lingkungan yang aman membuat masyarakat tidak perlu merasa resah saat mereka beraktifitas sehari-hari. Masalah keamanan di perkotaan juga dapat mempengaruhi tingkat kesejahteraan sosial masyarakat<sup>[1]</sup>. Menurut UU POLRI keamanan dan ketertiban masyarakat atau biasa disebut dengan kamtibmas adalah suatu kondisi dinamis masyarakat sebagai salah satu prasyarat terselenggaranya proses pembangunan nasional dalam rangka tercapainya tujuan nasional yang ditandai oleh terjaminnya keamanan, ketertiban, dan tegaknya hukum, serta terbinanya ketentraman yang mengandung kemampuan membina serta mengembangkan potensi dan kekuatan masyarakat dalam menangkal, mencegah, dan menanggulangi segala bentuk pelanggaran hukum dan bentuk-bentuk gangguan lainnya yang dapat meresahkan masyarakat.<sup>[2]</sup>

Kota Bandung merupakan salah satu kota besar di Indonesia. Jumlah penduduk Kota Bandung adalah sekitar

3.178.543 jiwa. Sebanding dengan banyaknya penduduk di Kota Bandung, angka kriminalitas di Kota Bandung juga relatif tinggi, bahkan menjadi yang tertinggi jika dibandingkan dengan kota/kabupaten lainnya di Jawa Barat. Data 3 besar kota/kabupaten dengan angka kriminalitas tertinggi di Jawa Barat pada tahun 2015 dapat dilihat pada tabel 1.1.

| Kota / Kabupaten  | Angka Kriminalitas |
|-------------------|--------------------|
| Kota Bandung      | 4016 kasus         |
| Kota Bogor        | 3621 kasus         |
| Kabupaten Bandung | 2224 kasus         |

Tabel 1.1 Data 3 besar angka kriminalitas di Jawa Barat tahun 2015 (sumber: BPS Jawa Barat)

Dari data tersebut dapat dikatakan bahwa Kota Bandung masih rawan kejahatan. Oleh karena itu masih diperlukan upaya-upaya oleh masyarakat Kota Bandung untuk menghindari kejahatan yang dapat menimpa dirinya. Masyarakat kota Bandung sebaiknya menghindari tempat-tempat yang rawan tindakan kejahatan.

Salah satu tempat yang rawan kriminalitas di Kota Bandung adalah di jalan raya saat malam hari. Kondisi jalanan yang gelap dan sepi mendukung pelaku kejahatan untuk melakukan aksinya. Kejahatan yang dapat terjadi di jalan raya juga bermacam-macam, seperti pembegalan, penculikan, hingga pembunuhan. Adanya geng motor yang masih sering berkeliaran di Kota Bandung juga membuat masyarakat menjadi resah jika ingin bepergian pada malam hari. Bahkan pada bulan Oktober 2016 telah terjadi sekitar 3 aksi pembegalan di sekitar Jalan Ir. H. Juanda dan Jalan Tubagus Ismail Raya.

Jumlah kasus kejahatan di jalanan kota juga beragam. Aksi kejahatan di jalanan sering terjadi di daerah sekitar perguruan tinggi seperti daerah sekitar Institut Teknologi Bandung dan Universitas Padjadjaran. Aksi tersebut lebih sering terjadi saat malam hari. Biasanya para pelaku kejahatan mengincar mahasiswa yang beraktifitas hingga larut malam di kampus. Kasus kejahatan yang pernah terjadi diantaranya adalah pembegalan pengendara motor pada malam hari. Pelaku menggunakan sepeda motor untuk mendekati dan berusaha melukai korbannya.

Berdasarkan permasalahan tersebut dibutuhkan suatu

metode yang dapat digunakan oleh masyarakat Kota Bandung agar mereka dapat bepergian dengan aman di Kota Bandung, terutama saat malam hari yang rawan kejahatan. Masyarakat perlu menentukan rute yang paling aman untuk bepergian saat malam hari. Dalam makalah ini penulis akan menerapkan algoritma Dijkstra dalam menentukan rute yang paling aman untuk bepergian di Kota Bandung dari satu tempat ke tempat lainnya. Rute paling aman tersebut dapat menghubungkan 2 tempat di Kota Bandung dengan melewati jalan yang jarang terjadi kejahatan. Pemilihan rute yang paling aman tersebut dapat membantu masyarakat Kota Bandung bepergian ke berbagai tempat pada malam hari.

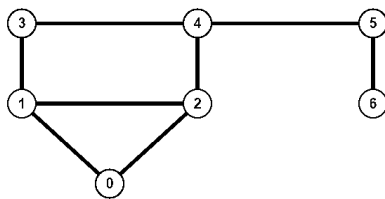
## II. DASAR TEORI

### A. Definisi Graf

Secara matematis graf didefinisikan sebagai pasangan himpunan  $(V,E)$ , ditulis dengan notasi  $G = (V,E)$ , yang dalam hal ini  $V = \{v_1, v_2, v_3, \dots, v_n\}$  adalah himpunan tidak kosong dari simpul-simpul (*vertices* atau *node*) dan  $E = \{e_1, e_2, e_3, \dots, e_n\}$  adalah himpunan sisi (*edges* atau *arcs*) yang menghubungkan sepasang simpul. [3]

Graf adalah sebuah cara untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan relasinya dengan menggunakan simpul dan sisi penghubung. Graf telah diaplikasikan dalam banyak hal seperti pembangunan jalan lintas kota, distribusi produk bisnis, jaringan internet, susunan senyawa kimia, gambar digital berbasis vektor, dan pencitraan tiga dimensi. Bentuk graf dari suatu data memungkinkan data yang berhubungan dengan konektivitas dapat lebih mudah dimengerti dan diolah. [4]

Contoh graf dapat dilihat pada gambar 2.1. Graf tersebut memiliki 7 simpul dan 8 sisi.



Gambar 2.1 Graf dengan 7 simpul dan 8 sisi  
(sumber : [www.visualgo.net](http://www.visualgo.net))

### B. Jenis Graf

Berdasarkan ada tidaknya gelang atau sisi ganda pada suatu graf, maka graf dapat digolongkan menjadi dua, yaitu:

- Graf sederhana : graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi-ganda.
- Graf tak-sederhana : graf yang mengandung sisi ganda atau gelang.

Berdasarkan banyaknya simpul, graf dapat digolongkan menjadi dua yaitu:

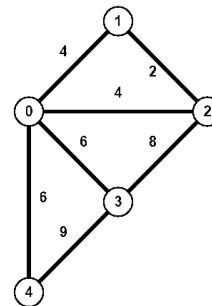
- Graf berhingga : graf dengan banyak simpul terhingga.
- Graf tak-berhingga : graf dengan banyak simpul tak terhingga.

Berdasarkan ada tidaknya arah pada sisi graf, maka graf dapat digolongkan menjadi dua yaitu:

- Graf tak-berarah : graf yang tidak memiliki arah pada sisinya.
- Graf berarah : graf yang pada semua sisinya terdapat arah.

### C. Graf Berbobot

Suatu graf dapat dilengkapi dengan bobot pada tiap sisinya untuk memberikan informasi tambahan. Graf berbobot adalah graf yang setiap sisinya diberi sebuah harga (bobot) [4]. Bobot pada tiap sisi dapat berbeda-beda bergantung pada masalah yang dimodelkan dengan graf. Misalnya pada kasus graf pembuatan jalan antarkota, sisi-sisi yang menghubungkan tiap kota dapat memiliki bobot harga pembuatan jalan tersebut [4]. Contoh graf berbobot dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Graf berbobot dengan 5 simpul dan 7 sisi  
(sumber : [www.visualgo.net](http://www.visualgo.net))

### D. Lintasan Terpendek (*Shortest Path*)

Salah satu persoalan dalam graf adalah persoalan lintasan terpendek. Permasalahan mencari lintasan terpendek dalam graf merupakan salah satu persoalan optimasi. Graf yang digunakan dalam pencarian lintasan terpendek adalah graf berbobot, yaitu graf yang setiap sisinya diberikan suatu nilai atau bobot. Bobot pada sisi graf dapat menyatakan jarak antar kota, waktu pengiriman pesan, ongkos pembangunan, dan sebagainya. [4]

Terdapat berbagai macam variasi dalam persoalan lintasan terpendek, yaitu:

- Lintasan terpendek antara dua simpul tertentu.
- Lintasan terpendek antara semua pasangan simpul.
- Lintasan terpendek dari satu simpul ke suatu simpul lainnya.
- Lintasan terpendek antara dua buah simpul dengan melalui simpul-simpul tertentu.

Ada beragam algoritma yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan lintasan terpendek. Untuk graf tak-berarah terdapat algoritma Williams, algoritma Floyd-Warshall. Untuk graf berarah persoalan tersebut dapat ditangani dengan algoritma Bellman-Ford (BFA), algoritma Dijkstra, algoritma Thorup. Namun dalam penggunaannya algoritma Dijkstra juga dapat digunakan untuk permasalahan lintasan terpendek dengan graf tak-berarah.

#### D. Algoritma Dijkstra

Algoritma Dijkstra adalah sebuah algoritma yang digunakan untuk menangani permasalahan lintasan terpendek dalam graf. Algoritma ini dikemukakan oleh seorang ilmuwan bernama Edsger W. Dijkstra pada tahun 1956 dan dipublikasikan 3 tahun setelahnya [5]. Dalam perkembangannya terdapat banyak modifikasi algoritma ini. Pada umumnya algoritma Dijkstra mencari lintasan terpendek dalam sejumlah langkah. Algoritma ini menggunakan prinsip *greedy* karena pada setiap langkahnya akan dipilih sisi dengan bobot minimum dan memasukkannya ke dalam himpunan solusi. Algoritma ini memiliki kompleksitas rata-rata  $O(V^2)$  dengan  $V$  adalah jumlah simpul pada graf. Hasil akhir dari algoritma Dijkstra adalah lintasan dengan bobot minimum dari satu simpul ke simpul lainnya. [5]

Langkah-langkah algoritma Dijkstra adalah sebagai berikut:

1. Inisialisasi semua simpul dengan jarak tak terhingga ( $\infty$ ), dan inisialisasi simpul awal dengan jarak 0.
2. Tandai jarak simpul awal supaya tidak diubah-ubah, jarak simpul lainnya masih sementara.
3. Tandai simpul awal sebagai simpul aktif.
4. Hitung jarak sementara dari semua simpul yang bertetangga dengan simpul aktif dengan menjumlahkan jarak simpul dengan bobot pada sisi.
5. Jika jarak simpul yang telah dihitung ternyata lebih kecil maka perbarui solusi.
6. Tandai simpul dengan jarak sementara terkecil sebagai simpul aktif. Tandai jaraknya agar tidak diubah-ubah.
7. Ulangi langkah 4 – 7 hingga tidak ada simpul yang sudah ditandai dan memiliki tetangga dengan jarak sementara.

Algoritma Dijkstra dapat dinyatakan dengan *pseudo-code* berikut: [4]

```

procedure Dijkstra(input m:matriks, a :
simpul awal)

Deklarasi
  S1, S2, ... , Sn : integer {tabel integer}
  d1, d2, ... , dn : integer {tabel integer}
  i, j, k : integer

Algoritma

  {inisialisasi}
  for i ← 1 to n do
    Si ← 0
    di ← mai
  endfor

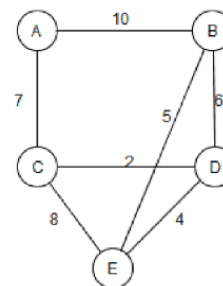
  {langkah 1}
  Si ← 1
  di ← ∞

  {langkah 2,3,..., n-1}
  for k ← 2 to n-1 do
    j ← simpul dengan Sj = 0 dan dj minimal
    Sj ← 1

    {perbarui tabel d}

    for semua simpul i dengan Si = 0 do
      if dj + mji < di then
        di ← mji
      endif
    endfor
  endfor
endfor

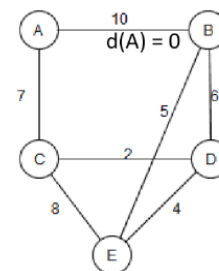
```



Gambar 2.3 Graf berbobot dengan 5 simpul dan 7 sisi (sumber : Matematika Diskrit dan Penerapannya dalam Dunia Informasi)

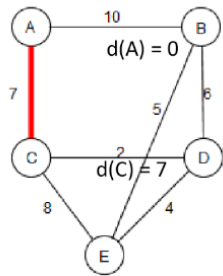
Misalkan terdapat sebuah graf dengan 5 simpul dan 7 sisi seperti pada gambar xx. Kita akan mencari lintasan terpendek dari simpul A ke simpul E. Langkah-langkah mencari lintasan terpendeknya adalah sebagai berikut : [2]

1. Inisialisasi simpul awal. Simpul A dipilih sebagai simpul awal, maka jarak  $d(A) = 0$ . Simpul A diberi label  $d(A)=0$ .



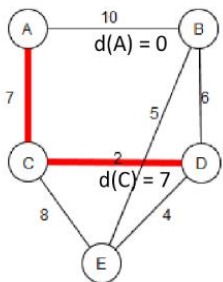
2. Untuk semua sisi pada graf,  $i$  adalah simpul yang telah berlabel,  $i = A$   
 $j$  adalah simpul yang belum berlabel  $j = B, C, D, E$   
 $d(AB) = 10$ ,  $d(AC) = 7$

3.  $d_{\min} = d(AC) = 7$ , beri label  $d(C) = 7$  pada C.



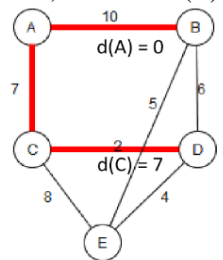
4. Kembali pada langkah nomor 2.  
 $d(AB) = 10$ ,  $d(CD) = 7+2 = 9$ ,  $d(CE) = 7+8 = 15$

5.  $d_{\min} = d(CD) = 9$ , beri label  $d(D) = 9$  pada D.



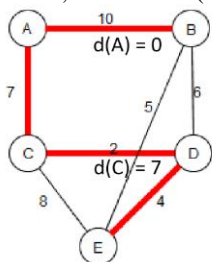
6. Kembali pada langkah nomor 2.  
 $d(AB) = 10$ ,  $d(DE) = 9+4 = 13$ ,  $d(CE) = 15$

7.  $d_{\min} = d(AB) = 10$ , beri label  $d(B) = 10$  pada B.



8. Kembali pada langkah nomor 2.  
 $d(CE) = 15$ ,  $d(DE) = 13$ ,  $d(BE) = 15$ ,  
 $d(BD) = 10 + 6 = 16$

9.  $d_{\min} = d(DE) = 13$ , beri label  $d(E) = 10$  pada E.



10. Semua simpul telah berlabel, maka langkah algoritma selesai.

### III. KEJAHATAN DI JALANAN KOTA BANDUNG

Jumlah kasus kejahatan di Kota Bandung pada tahun 2015 adalah sebanyak 4016 kasus. Jumlah tersebut meningkat jika dibandingkan data pada tahun 2014 yang sebanyak 1566 kasus. Dalam Kota Bandung sendiri persebaran angka kriminalitasnya tidak merata, ada daerah dengan kasus kejahatan tinggi, ada juga daerah dengan kasus kejahatan yang rendah. Salah satu tempat yang rawan kejahatan adalah daerah jalan raya saat malam hari. Lingkungan yang gelap dan sepi mendukung terjadinya aksi kejahatan.

#### A. Kasus Kejahatan di Kota Bandung

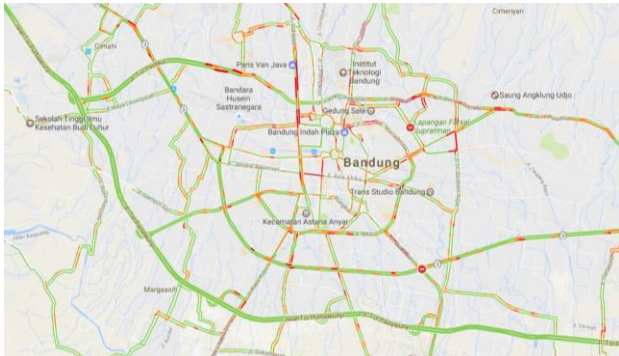
Menurut data dari BPS Kota Bandung, pada tahun 2014 terdapat 1566 kasus kejahatan yang terjadi di Kota Bandung. Tempat pelaporan kejahatan tersebut beragam, dan dapat dilihat pada tabel 3.1.

| Tempat Pelaporan | Jumlah Kasus |
|------------------|--------------|
| Polrestrabes     | 490          |
| 1. Sukajadi      | 86           |
| 2. Sukasari      | 15           |
| 3. Cicendo       | 71           |
| 4. Andir         | 49           |
| 5. Astanaanyar   | 31           |
| 6. Bjl. Kaler    | 21           |
| 7. Bjl. Kidul    | 58           |
| 8. Bbk. Ciparay  | 34           |
| 9. Bbk. Kulon    | 29           |
| 10. Bbk. Kulon   | 25           |
| 11. Cobleng      | 44           |
| 12. Bdg Wetan    | 27           |
| 13. Sumur Bdg    | 53           |
| 14. Regol        | 91           |
| 15. Lengkong     | 68           |
| 16. Kiaracondong | 61           |
| 17. Cib. Kaler   | 24           |
| 18. Cib. Kidul   | 52           |
| 19. Antapani     | 6            |
| 20. Arcamanik    | 39           |
| 21. Panyileukan  | 53           |
| 22. Bdg Kidul    | 18           |
| 23. Buah Batu    | 47           |
| 24. Rancasari    | 11           |
| 25. Ujungberung  | 38           |
| 26. Gedebage     | 7            |
| 27. Cinambo      | 18           |
| <b>Total</b>     | <b>1566</b>  |

Tabel 3.1 Jumlah kejahatan yang dilaporkan masyarakat menurut tempat laporan pada tahun 2014 (sumber: BPS Kota Bandung 2014)

## B. Peta Jalan di Kota Bandung

Kota Bandung memiliki banyak ruas jalan raya. Jalan-jalan tersebut dibagi-bagi menjadi jalan nasional, jalan provinsi, dan jalan lokal. Dari seluruh jalan yang ada di Bandung ada sekitar 148 jalan utama, yaitu jalan yang sering digunakan oleh masyarakat. Peta jalan utama di Kota Bandung dapat dilihat pada gambar xx. Jalan Utama pada gambar x.x diberi warna hijau, merah, dan jingga.



Gambar 3.1 Jalan Utama di Kota Bandung

## C. Kejahatan di Jalanan

Kota Bandung memiliki tingkat kriminalitas yang tinggi dibandingkan dengan Kota Lainnya di Provinsi Jawa Barat. Salah satu tempat yang rawan kriminalitas adalah di jalan raya, terutama saat malam hari yang relatif sepi. Kejahatan di jalan raya yang terjadi diantaranya adalah, penyerangan pengendara sepeda motor dengan senjata tajam, pembegalan di jalan yang sepi, hingga pembunuhan. Kejahatan-kejahatan tersebut terjadi terutama pada malam hari. Pada bulan Oktober 2016 telah terjadi sekitar 3 kali aksi pembegalan di wilayah sekitar kampus Institut Teknologi Bandung. Pelaku kejahatan biasanya mengincar mahasiswa yang pulang hingga larut malam dari kampus.

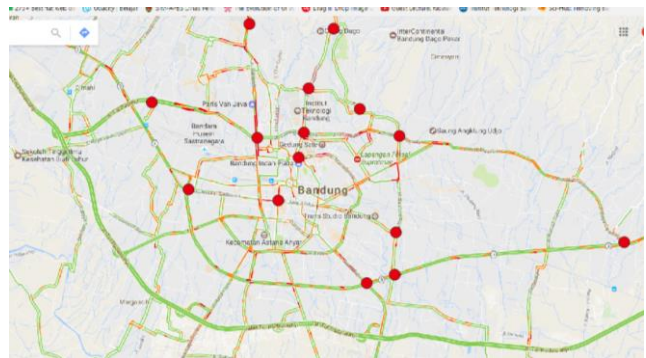
## D. Analisis Permasalahan

Tingkat kriminalitas Kota Bandung yang tinggi dapat membuat masyarakat resah. Salah satu tempat yang rawan aksi kejahatan adalah di jalan raya, terutama saat malam hari. Jumlah kasus kejahatan di jalanan Kota Bandung juga berbeda-beda. Aksi kejahatan biasanya banyak terjadi di daerah yang sepi dan gelap. Salah satu tempat yang rawan adalah di daerah sekitar perguruan tinggi. Pelaku kejahatan biasanya mengincar mahasiswa yang beraktifitas hingga larut malam di kampus.

Ketika seseorang ingin bepergian di malam hari terdapat berbagai alternatif rute yang dapat mengantarkannya dari satu tempat ke tempat lainnya. Namun rute-rute tersebut dapat melewati daerah yang rawan aksi kejahatan. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah metode untuk **menentukan rute perjalanan dari satu tempat ke tempat lainnya dengan tingkat kriminalitas seminimum mungkin.**

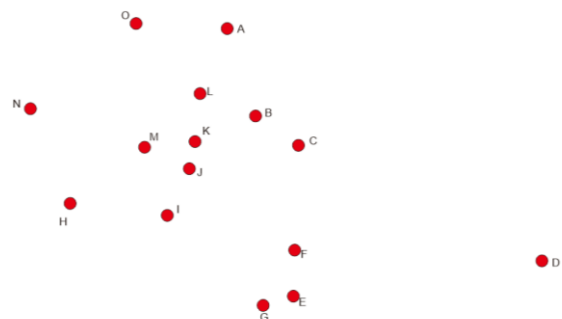
## IV. IMPLEMENTASI ALGORITMA DJIKSTRA UNTUK MENENTUKAN RUTE YANG AMAN

Algoritma Dijkstra akan digunakan dalam menentukan rute yang paling aman dari satu tempat ke tempat lainnya. Rute yang paling aman adalah rute yang melewati jalan dengan tingkat kriminalitas seminimum mungkin. Untuk itu pertama-tama penulis membuat graf yang berisi simpul-simpul yang menyatakan simpang atau pertemuan jalan di Kota Bandung. Karena jumlah ruas jalan di Kota Bandung yang banyak, dalam menentukan simpang pertemuan jalan dalam graf tersebut penulis hanya mengambil beberapa ruas jalan yang terkenal di Bandung, dan dapat merepresentasikan jalanan lain di Kota Bandung. Penulis juga menggunakan asumsi bahwa semua jalan yang ada pada graf yang dibuat adalah jalur 2 arah, sehingga graf dibuat menjadi graf tak-berarah. Kemudian didapatkan simpul-simpul berwarna merah seperti pada gambar x.x



Gambar 4.1 Simpul-simpul yang menyatakan beberapa persimpangan penting di Bandung

Setelah didapat sejumlah simpul dari peta kemudian penulis memberi label setiap simpul sesuai dengan nama persimpangan yang diwakilinya. Didapatkan graf kosong seperti pada gambar x.x



Gambar 4.2 Simpul-simpul yang menyatakan beberapa persimpangan penting di Bandung

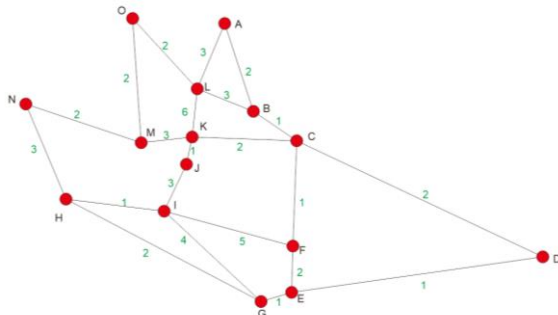
Keterangan Gambar 4.2:

| Label | Keterangan                 |
|-------|----------------------------|
| A     | Dago atas                  |
| B     | Sukaluyu, Cibeunying Kaler |
| C     | Universitas Widyatama      |

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| D | Pasir Biru, Cibiru               |
| E | Perempatan Kiaracondong          |
| F | Perempatan Batunanggal           |
| G | Perempatan Buah Batu             |
| H | Perempatan terusan Pasir Koja    |
| I | Alun- Alun Kota Bandung          |
| J | Persimpangan dekat Balai Kota    |
| K | Perempatan Taman Dago            |
| L | Simpang Dago                     |
| M | Perempatan dekat RSHS            |
| N | Pasteur                          |
| O | Universitas Pendidikan Indonesia |

Tabel 4.1 Keterangan gambar 4.2

Kemudian tiap simpul yang sudah didapat dihubungkan dengan sisi yang menyatakan ruas jalan yang menghubungkan persimpangan. Di tiap sisi diberi nilai yang merepresentasikan jumlah kasus kejahatan yang pernah terjadi di jalan tersebut. Jumlah kasus yang terjadi pada setiap ruas jalan penulis cantumkan dalam tabel x.x. Didapat graf berbobot seperti pada gambar x.x..



Gambar 4.3 Simpul-simpul yang menyatakan simpang dan ruas jalan di Kota Bandung

Keterangan Gambar 4.3:

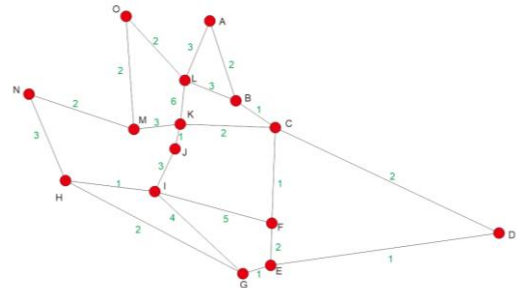
| Sisi | Keterangan                                    | Jml.Kasus |
|------|---|-----------|
| AB   | Jalan Cigadung                                | 2         |
| AL   | Jalan Ir. H. Djuanda                          | 3         |
| LK   | Jalan Ir. H. Djuanda                          | 6         |
| LB   | Jl. Tubagus Ismail Raya dan Jl. Sedang Serang | 3         |
| BC   | Jl. Cikutra                                   | 1         |
| CD   | Jl. AH Nasution                               | 2         |
| DE   | Jalan Soekarno-Hatta                          | 1         |
| EG   | Jalan Soekarno-Hatta                          | 1         |
| GH   | Jalan Soekarno-Hatta                          | 2         |
| HN   | Jalan Soekarno-Hatta                          | 3         |
| NM   | Jl. Pasteur                                   | 2         |
| OM   | Jalan Sukajadi                                | 2         |
| MK   | Jalan Layang Pasupati                         | 3         |
| KC   | Jalan Layang Pasupati dan Jalan Surapati      | 2         |
| KJ   | Jl Merdeka                                    | 1         |
| IJ   | Jalan Braga                                   | 3         |
| HI   | Jalan Jenderal Sudirman                       | 1         |
| IF   | Jalan Asia Afrika & Jalan Gatot               | 5         |

|    | Subroto             |   |
|----|---------------------|---|
| IG | Jalan Buah Batu     | 4 |
| FE | Jalan Ibrahim Adjie | 2 |
| CF | Jalan Ibrahim Adjie | 1 |
| OL | Jalan Setiabudi     | 2 |

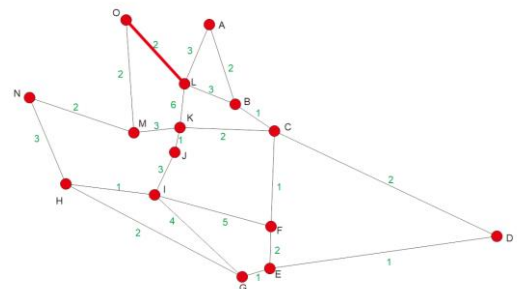
Tabel 4.2 Keterangan gambar 4.3

Setelah graf terbentuk dengan baik kemudian metode penentuan rute sudah dapat dilakukan. Misalkan kita berada di Simpang Dago (Simpul L) dan akan menuju ke Pasteur (simpul N). Langkah-langkah untuk menentukan rute yang paling aman adalah sebagai berikut:

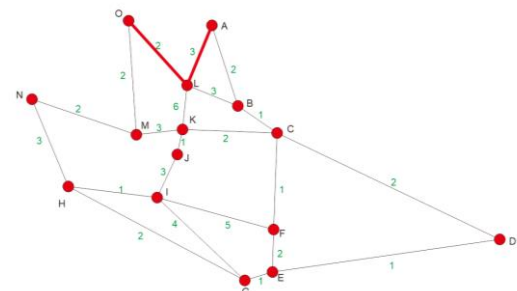
1. Inialisasi simpul awal L, maka jarak  $d(L) = 0$ .



2. Untuk semua sisi pada graf tersebut  $i$  adalah simpul yang telah berlabel,  $j$  adalah simpul yang belum berlabel  $j = A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, M, N, O$   
 $d(LB) = 3$ ,  $d(LA) = 3$ ,  $d(LO) = 2$ ,  $d(LK) = 6$
3.  $d_{\min} = d(LO) = 2$ , beri label  $d(O) = 2$  pada O.



4. Kembali pada langkah nomor 2.  
 $d(LB) = 3$ ,  $d(LA) = 3$ ,  $d(LK) = 6$   
 $d(OM) = 2 + 2 = 4$
5.  $d_{\min} = d(LA) = 3$ , beri label  $d(A) = 3$  pada A.



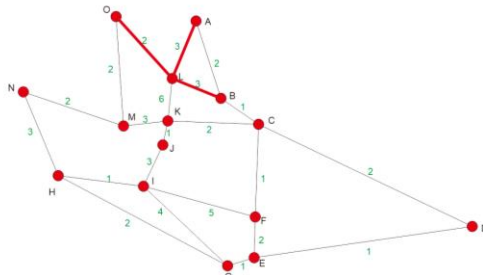
6. Kembali pada langkah nomor 2.

$$d(LB) = 3, d(LK) = 6$$

$$d(OM) = 4$$

$$d(AB) = 3 + 2 = 5$$

7.  $d_{\min} = d(LB) = 3$ , beri label  $d(B) = 3$  pada B.



8. Kembali pada langkah nomor 2.

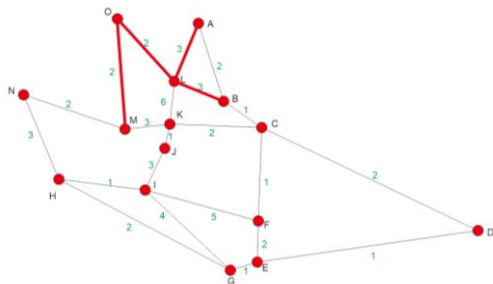
$$d(LK) = 6$$

$$d(OM) = 4$$

$$d(BC) = 3 + 1 = 4$$

$$d(AB) = 5$$

9.  $d_{\min} = d(OM) = 4$ , beri label  $d(M) = 4$  pada M.



10. Kembali pada langkah nomor 2.

$$d(LK) = 6$$

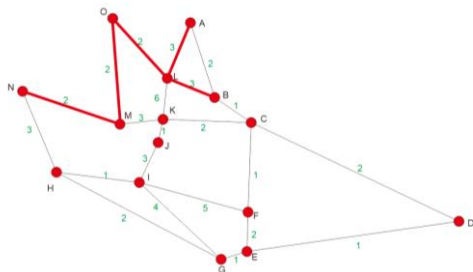
$$d(BC) = 4$$

$$d(MN) = 4 + 2 = 6$$

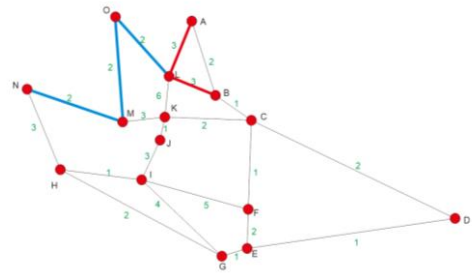
$$d(MK) = 4 + 3 = 7$$

$$d(AB) = 5$$

11. Simpul aktif telah mencapai N, dan hanya 1 jalur yang menuju N, maka algoritma selesai.



12. Lintasan dengan aksi kejahatan minimum adalah  $d(MN) = 6$ . Jika di telesuri kebelakang  $d(MN)$  didapat dari  $d(OM)$  dan  $d(LO)$ . Maka lintasan yang paling aman dari L ke N adalah melewati **L-O-M-N**, dengan jumlah kejahatan yang telah terjadi sebanyak 4 kasus.



Setelah algoritma selesai, didapat jika kita ingin ke Pasteur dari Simpang Dago jalur yang paling aman adalah dengan melewati Jl. Setiabudi, kemudian ke Jl. Sukajadi, lalu ke Jl. Pasteur (**L-O-M-N**). Jalur tersebut hanya memiliki **6 kasus kejahatan**, lebih rendah jika dibandingkan dengan rute lainnya. Metode tersebut dapat digunakan untuk menentukan rute dari simpul mana-saja menuju simpul lainnya.

## V. SIMPULAN

Teori graf dapat diimplementasikan untuk menentukan rute paling aman di Kota Bandung. Simpul-simpul pada graf berbobot yang digunakan menyatakan persimpangan jalan, sedangkan sisi pada graf tersebut menggambarkan ruas jalan raya. Pada setiap sisi dalam graf diberi sebuah nilai yang merepresentasikan jumlah kasus kejahatan yang pernah terjadi di jalan tersebut. Semakin besar bobot suatu sisi maka jalan raya yang direpresentasikan oleh sisi tersebut akan semakin rawan kejahatan.

Penerapan algoritma Dijkstra sangat berguna dalam menentukan rute yang paling aman dari satu tempat ke tempat lainnya di Kota Bandung. Algoritma Dijkstra dapat menentukan rute dengan total kasus kejahatan paling sedikit, sehingga menggunakan algoritma Dijkstra tersebut kita dapat membuat metode untuk menentukan rute paling aman.

## VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan berkatNya penulis dapat mengerjakan makalah ini dari awal hingga selesai. Penulis juga ingin berterimakasih kepada orang tua penulis yang selalu mendukung kegiatan perkuliahan penulis hingga semester ini usai, baik dengan dukungan doa, maupun dukungan materi. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak Rinaldi Munir, sebagai dosen Mata Kuliah Matematika Diskrit yang telah mengajarkan berbagai pengetahuan kepada penulis, termasuk didalamnya tentang teori graf yang sangat berguna. Penulis juga berterimakasih kepada teman-teman penulis yang mendukung dan memberi saran dalam penyusunan makalah ini.

## REFERENSI

- [1] Pusat Penelitian Permasalahan Sosial. 2004. *Partisipasi Sosial Masyarakat Kota dalam Mengatasi Masalah Sosial Pasca Krisis*. Departemen Sosial RI. Hal.20.
- [2] Republik Indonesia. 2008. Undang Undang dan Peraturan tentang Kepolisian Negara Republik Indonesia. Sekretariat Negara. Jakarta.
- [3] K.H. Rosen, *Discrete Mathematics and Its Applications* 6<sup>th</sup> Edition. New York: McGraw-Hill, 2007
- [4] Munir, Rinaldi, *Matematika Diskrit, ed. 2*. Bandung: Penerbit Informatika, 2003.
- [5] Wahyuningrum, Tenia. *Matematika Diskrit dan Penerapannya dalam Dunia Informasi*. Sleman: Deepublish, 2016.
- [6] <https://visualgo.net/> . Diakses pada 7 Desember 2016.
- [7] <http://www.hotelbandung.asia/jalan-utama-di-bandung> . Diakses pada 7 Desember 2016.
- [8] Badan Pusat Statistik Jawa Barat. *Jawa Barat dalam Angka tahun 2015*. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat, 2015.
- [9] Badan Pusat Statistik Bandung. *Bandung dalam Angka tahun 2014*. Badan Pusat Statistik Kota Bandung, 2014.

## 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, 8 Desember 2016



Fadhil Imam Kurnia  
13515146