

Penerapan Algoritma Dijkstra pada Epidemiologi

Cynthia Athena Mahadewi Subroto (13518059)

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

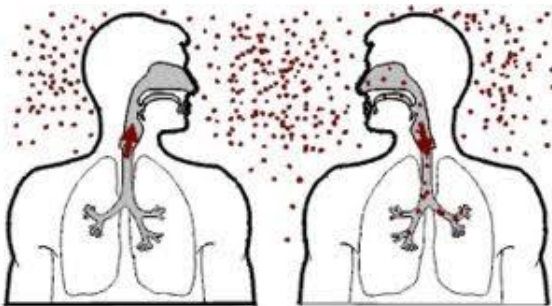
13518059@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Penyebaran penyakit adalah suatu masalah yang masih terus ada di masyarakat. Masalah yang hingga saat ini, masih terus diteliti solusi dan penyebabnya. Ilmu yang mempelajari hal ini disebut epidemiologi. Salah satu strategi yang dapat digunakan untuk mengatasinya adalah teori graf dengan algoritma Dijkstra. Algoritma Dijkstra adalah algoritma untuk mencari lintasan terpendek. Dengan algoritma ini, kita bisa mengetahui bagaimana suatu penyakit dapat tertular dengan sangat cepat dari satu individu ke individu lain yang tidak berhubungan secara langsung. Jika kita mendapat lintasan terpendek dari tersebarnya penyakit tersebut, maka strategi atau pencegahan dapat dibuat secara tepat sasaran.

Kata kunci—epidemiologi, graf, algoritma dijkstra.

I. PENDAHULUAN

Saat ini, perubahan iklim dan cuaca semakin mendorong timbulnya penyakit. Hal ini diperparah dengan tindakan manusia yang terus merusak lingkungan seiring berjalannya waktu. Selain itu, banyak orang yang terlalu terfokus pada kegiatan sehari-harinya dan lupa akan kesehatan dirinya. Wabah penyakit dalam suatu penduduk tertentu pun dapat terjadi karena penyakit yang diderita oleh sebagian besar masyarakatnya adalah penyakit yang menular. Penularan dapat terjadi melalui media apapun, termasuk udara, kontak kulit, darah dan cairan tubuh lainnya, baik langsung, maupun tidak langsung. Epidemiologi adalah suatu cabang ilmu yang mempelajari penyebaran tersebut.



Gambar 1.1 Penyebaran penyakit lewat udara
(sumber:

<https://dwianggieramadhani.wordpress.com/2016/04/21/gejala-tbcpenyebaban-cara-pengobatan/>, diakses pada tanggal 4 Desember 2019 pukul 13.00)

Penyebaran suatu penyakit dapat dicegah jika kita mengetahui hubungan apa saja yang menyebabkan penyebaran itu terjadi. Tidak hanya itu, kita juga harus tahu apakah melakukan suatu aksi pencegahan dalam hubungan tersebut merupakan solusi yang paling efektif dan efisien. Di berbagai belahan dunia, obat dan hal-hal medis lainnya sangat sulit dicari dan sangat terbatas. Oleh sebab itu, jika kita tidak melakukan pencegahan yang paling efektif, maka penyebaran penyakit akan terus berlanjut hingga jangka waktu yang lama.

Salah satu algoritma yang dapat menyelesaikan masalah ini adalah algoritma dijkstra yang diimplementasikan dalam sebuah graf. Graf disini adalah graf berbobot yang menggambarkan hubungan antar individu. Algoritma ini akan menentukan lintasan atau jalan terpendek dari satu titik ke titik lainnya. Dengan jalan terpendek, maka penanganan dapat dilakukan secara tepat sasaran dan penyebaran penyakit dapat dihentikan.

II. LANDASAN TEORI

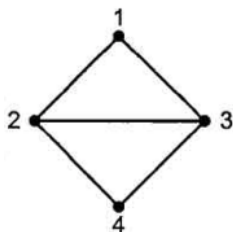
2.1 GRAF

Teori graf diawali oleh seorang ahli matematika Swiss Leonhard Euler yang memecahkan permasalahan pada jembatan-jembatan Königsberg. Jembatan-jembatan yang berjumlah 7 buah tersebut, dibangun untuk mempermudah transportasi. Namun, ada sebuah permasalahan, yang merupakan sebuah teka-teki tentang dapatkah seseorang melewati ketujuh jembatan tersebut tepat satu kali dan kembali ke tempat semula. Pada akhirnya, Leonhard menggambarkan jembatan-jembatan tersebut dengan simpul (atau sebuah titik) yang menyatakan daratan dan sisi (atau sebuah garis penghubung) yang menyatakan jembatan. Ia berhasil menemukan mengapa hal tersebut tidak dapat dilakukan, dan solusi Euler ini dikembangkan menjadi cabang matematika diskrit, dengan nama teori graf.

Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungannya. Graf dinyatakan dengan notasi (V,E) dengan V (*Vertices*) merupakan himpunan tidak kosong dari simpul-simpul dan E (*Edge*) merupakan himpunan sisi yang menghubungkan satu simpul ke simpul lainnya. Pada sebuah graf, sisi-ganda adalah sisi yang menghubungkan 2 simpul yang sama dan gelang merupakan sebuah sisi yang berawal dan berakhir di simpul yang sama. Graf memiliki beberapa jenis, berdasarkan kehadiran dari gelang atau sisi ganda, yaitu graf

sederhanan dan graf tak-sederhana.

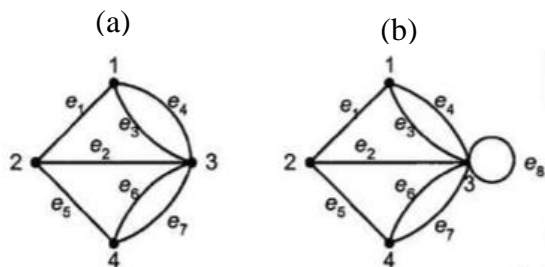
1. Graf sederhana adalah graf yang tidak memiliki baik gelang ataupun sisi-ganda.



Gambar 2.1 graf sederhana

(sumber: Munir, Rinaldi. Matematika Diskrit, Edisi 3)

2. Graf tak-sederhana adalah graf yang mengandung sisi ganda atau gelang. Graf dengan jenis ini, dibagi menjadi dua, yaitu graf ganda dan graf semu.
 - a. Graf ganda adalah graf yang mengandung lebih dari satu sisi untuk dua titik yang sama.
 - b. Graf semu adalah graf yang memiliki gelang, termasuk juga graf yang memiliki gelang dan sisi ganda.

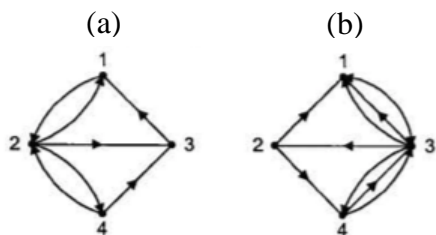


Gambar 2.2 (a) graf Ganda (b) graf Semu

(sumber: Munir, Rinaldi. Matematika Diskrit, Edisi 3)

Jika berdasarkan arah pada sisi, graf digolongkan menjadi 2 jenis yaitu graf berarah dan graf tak-berarah :

1. Graf tak-berarah adalah graf yang pada sisinya tidak memiliki orientasi arah sehingga urutan penamaan pasangan simpul yang dihubungkan dengan sisi tidak diperhatikan. Jadi, jika u dan v adalah 2 buah simpul yang dihubungkan oleh sisi, maka (v,u) dan (u,v) adalah sama.
2. Graf berarah adalah graf yang memiliki orientasi arah pada sisi-sisinya, sehingga (u,v) tidak sama dengan (v,u) .



Gambar 2.3 (a) graf berarah (b) graf-ganda berarah

(sumber: Munir, Rinaldi. Matematika Diskrit, Edisi 3)

Terdapat berbagai terminologi pada teori graf. Terminologi-terminologi tersebut, termasuk :

1. Ketetanggaan (*Adjacent*)
Dua buah simpul dikatakan bertetangga jika keduanya terhubung langsung, tanpa perantara simpul lain.
2. Bersisian
Jika ada sebuah sisi e yang menghubungkan simpul u dan simpul v maka, sisi e dikatakan bersisian dengan simpul u dan v .
3. Simpul Terpencil
Jika ada simpul yang tidak memiliki sisi yang bersisian dengannya, maka simpul tersebut disebut simpul terpencil.
4. Graf kosong
Graf yang memiliki himpunan kosong sebagai himpunan sisinya.
5. Derajat
Derajat dari suatu simpul adalah jumlah sisi yang berhubungan dengan simpul tersebut.
6. Lintasan
Lintasan adalah jalan dari simpul awal ke simpul tujuan yang melewati berbagai sisi, sedangkan panjang dari lintasan tersebut adalah jumlah dari sisi-sisi yang dilewati.
7. Sirkuit
Jika sebuah lintasan berawal dan berakhir pada simpul yang sama, maka lintasan tersebut disebut sirkuit.
8. Terhubung
Simpul u dan simpul v disebut terhubung, jika terdapat lintasan yang menghubungkan kedua simpul tersebut. Graf terhubung adalah graf yang memiliki lintasan dari simpul u ke simpul v untuk setiap pasang simpul.
9. Upagraf
Jika ada $G_1 = (V_1, E_1)$ dan $G = (V, E)$ dimana $V_1 \subseteq V$ dan $E_1 \subseteq E$, maka G_1 disebut upagraf dari graf G . Sebuah upagraf memiliki komplemen $G_2 = (V_2, E_2)$, dimana $V_2 = V - V_1$ dan $E_2 = E - E_1$.
10. Upagraf merentang
Upagraf merentang adalah upagraf yang memiliki semua simpul pada graf induknya.
11. Cut-Set
Jika terdapat sebuah graf terhubung G yang memiliki himpunan sisi, dimana jika himpunan sisi tersebut dibuang, G menjadi graf yang tidak terhubung, maka himpunan sisi tersebut disebut cut-set.
12. Graf berbobot
Graf berbobot adalah sebuah graf yang memiliki bobot atau harga pada setiap sisinya.

2.2 ALGORITMA DIJKSTRA

Algoritma Dijkstra pertama kali dikenali oleh Edsger Wybe Dijkstra pada tahun 1959. Algoritma ini adalah salah satu algoritma untuk mencari lintasan terpendek dari suatu simpul, yang dijadikan titik awal, ke semua simpul pada graf berbobot. Algoritma dijkstra dapat digunakan pada graf berarah dan tak

berarah. Pada algoritma ini, bobot pada semua sisi di graf bernilai positif. Langkah – langkah untuk menentukan lintasan terpendek dengan algoritma ini, yaitu :

1. Tentukan simpul yang menjadi titik awal, dan beri nilai 0 untuk simpul tersebut. Jadikan simpul ini menjadi simpul yang sedang dikunjungi.
2. Berikan nilai infinity untuk simpul lain selain simpul awal.
3. Masukkan semua simpul selain simpul awal ke dalam antrian simpul yang belum dikunjungi, dan simpul-simpul ini memiliki nilai sementara yang dapat berubah sebelum dijadikan nilai tetap.
4. Beri nilai untuk setiap simpul yang bertetangga dengan simpul yang sedang dikunjungi. Nilai tersebut didapat dari penjumlahan bobot sisi yang menghubungkan kedua simpul tersebut dengan nilai dari simpul yang sedang dikunjungi. Nilai dari simpul-simpul ini akan berubah jika nilai yang didapatkan dari penjumlahan lebih kecil dari nilai sementara.
5. Pilih simpul dengan nilai minimum untuk dikunjungi selanjutnya. Nilai pada simpul yang telah dikunjungi akan menjadi nilai tetap.
6. Tandai simpul yang telah dikunjungi agar tidak di cek kembali.
7. Ulangi kembali langkah 4 sampai 7 hingga semua simpul telah dikunjungi.

Pseudocode :

```

Function Dijkstra (graph, initial):
    Q := the set of all vertices in graph
    for v in graph :
        if (v = initial) :
            distance[v] = 0
        else :
            distance[v] = infinity
            previous[v] = undefined
    while Q in not empty :
        u := smallest distance[] in Q
        remove u from Q
        for w in neighbour of u:
            value = length(w,u) + distance[u]
            if value < distance[w]:
                distance[w] := value
                previous[w] := u
    return distance[]

```

Jika langkah-langkah tersebut sudah dilalui, maka pada akhirnya semua simpul akan memiliki lintasan dengan nilai atau bobot paling minimum dari simpul awal.

2.3 EPIDEMIOLOGY

Kata Epidemiologi berasal dari 2 kata yaitu, Epi yang berarti pada, Demos yang berarti penduduk/rakyat, dan logos yang berarti ilmu, sehingga epidemiologi mengarah kepada hal-hal

yang terjadi di masyarakat. Kemudian, seiring berjalannya waktu, definisi epidemiologi berkembang menjadi cabang ilmu kesehatan yang mempelajari tentang distribusi masalah kesehatan dalam suatu populasi. Selain itu, ilmu ini juga meneliti tentang penyebab, pencegahan, dan penanggulangan yang dapat dilakukan. Epidemiologi memiliki 3 fungsi utama dalam kesehatan masyarakat, yaitu :

1. Menjelaskan tentang masalah kesehatan dan penyebarannya dalam suatu penduduk.
2. Meneliti lebih detail tentang kegiatan atau program pelayanan kesehatan, yang bersifat mencegah dan menanggulangi, yang ada di masyarakat dan melakukan evaluasi tentang kegiatan tersebut.
3. Mencari akar dan penyebab timbulnya masalah kesehatan, serta mengembangkan cara mengatasi atau penanganan wabah penyakit tersebut.

Epidemiologi memiliki berbagai bidang kajian, yaitu :

1. Epidemiologi penyakit menular
Bidang ini lebih terfokus kepada penyebaran penyakit menular yang ada di masyarakat.
2. Epidemiologi penyakit tidak menular
Bidang ini terfokus kepada penyebaran penyakit yang tidak menular di masyarakat.
3. Epidemiologi klinis
Dalam bidang ini, pada dokter akan menggunakan prinsip epidemiologi untuk mencari penyebab dan cara penanganan untuk kasus individual.
4. Epidemiologi sosial
Bidang ini lebih terfokus kepada pengaruh kehidupan sosial terhadap timbulnya suatu penyakit dalam suatu populasi.
5. Epidemiologi perilaku
Bidang ini mempelajari tentang hubungan suatu kebiasaan atau tindakan yang dilakukan masyarakat dengan munculnya atau menyebarnya suatu penyakit.

Salah satu cara untuk mengatasi suatu penyebaran penyakit dalam suatu penduduk adalah dengan mencari lintasan yang tercepat dimana penyebaran tersebut terjadi. Dengan meneliti lintasan yang terpendek tentang potensi suatu penyakit dapat menyebar dari satu orang ke orang lain, maka pencegahan dan penanggulangan dapat dilakukan secara tepat sasaran.



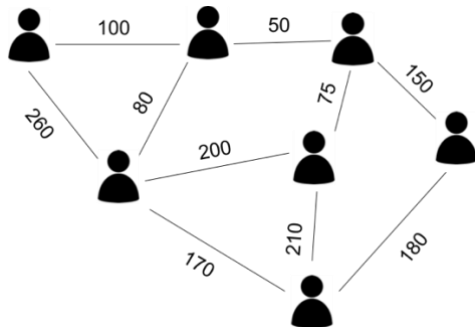
Gambar 2.3.1 Hubungan kontak antara individu
(sumber :

https://www.researchgate.net/publication/228647710_Contact_network_epidemiology_Bond_percolation_applied_to_infectious_disease_prediction_and_control, diakses pada tanggal 1 Desember 2019, pukul 12.30)

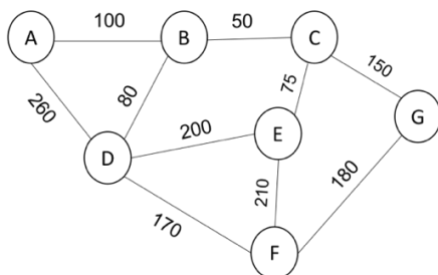
III. PENERAPAN ALGORITMA DIJKSTRA

3.1 PEMBENTUKAN GRAF DARI EPIDEMIOLOGI

Epidemiologi dapat dimodelkan menjadi sebuah graf berbobot. Simpul pada graf dapat merepresentasikan individual yang ada di masyarakat dan sisi yang menghubungkan dua simpul merepresentasikan kontak yang menyebabkan suatu penyebaran penyakit terjadi. Pada graf berbobot, setiap dari sisi akan memiliki harga/nilai. Untuk kasus ini, bobot dari setiap sisinya dapat merepresentasikan baik tingkat kemungkinan maupun jarak antar satu individu dengan individu yang lain.



Gambar 3.1.1 Contoh representasi suatu hubungan antar individual dimana penyebaran penyakit kemungkinan terjadi (sumber : penulis)



Gambar 3.1.2 pemodelan graf dari gambar 3.1.1 (sumber : penulis)

3.2 PENERAPAN ALGORITMA DIJKSTRA

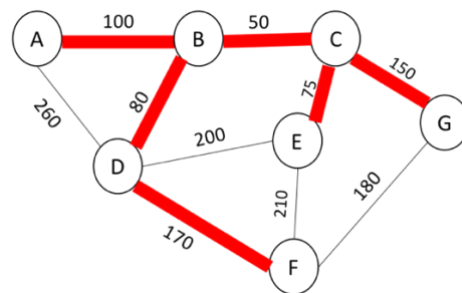
Jika suatu penyakit menular pertama kali timbul di salah satu individual, maka dalam jangka waktu hingga orang tersebut sembuh, ada kemungkinan penyakit tersebut menyebar ke orang lain. Sebelum penyebaran ini terjadi, perlu diteliti lintasan terpendek dimana penyakit tersebut akan sampai ke tiap-tiap individu yang berbeda. Selain itu, satu individu memiliki kemungkinan untuk memiliki banyak hubungan tidak langsung dengan individu yang sama. Maka dari itu, lintasan terpendek diperlukan agar pencegahan penyakit dapat dilakukan dengan lebih efisien.

Sebagai contoh, jika ada seseorang bernama A terkena penyakit influenza, maka orang tersebut akan berobat ke rumah sakit. Sesampainya di rumah sakit, A akan menghasilkan kontak dengan dokter atau suster. Jika dokter atau suster tersebut, membuat kontak dengan orang yang berbeda (B), maka orang

tersebut dapat tertular penyakit dari A. Namun, ternyata A dan B memiliki teman yang sama, namun mereka tidak akan bertemu saat sedang sakit. Maka, kemungkinan penyebaran penyakit terjadi lewat hubungan ini akan lebih kecil. Pada akhirnya, pencegahan akan lebih berpengaruh jika dilakukan di rumah sakit tersebut, (seperti mewajibkan semua dokter dan suster menggunakan masker atau divaksin) daripada di lingkungan sekitar A.

Algoritma Dijkstra adalah salah satu cara untuk menentukan lintasan terdekat dari satu titik ke titik lainnya. Algoritma ini dapat diimplementasikan dalam suatu graf berbobot. Untuk mengimplementasikannya, titik awal perlu ditentukan. Namun, penyakit tersebut dapat menyerang individu manapun. Karena itu, penulis membuat kemungkinan yang akan terjadi jika setiap titik menjadi titik awal pada kasus yang berbeda. Untuk penerapan tersebut, penulis menggunakan graf pada gambar 3.1.2

1. Titik Awal ada pada A



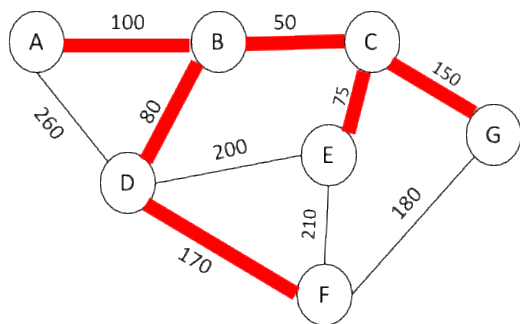
Gambar 3.2.1 Graf dengan simpul A sebagai titik awal (sumber : penulis)

V	A	B	C	D	E	F	G
A	0 _A	100 _A	∞	260 _A	∞	∞	∞
B		100 _A	150 _B	180 _B	∞	∞	∞
C			150 _B	180 _B	225 _C	∞	300 _C
D				180 _B	225 _C	430 _D	300 _C
E					225 _C	430 _D	300 _C
G						430 _D	300 _C
F						430 _D	

Tabel 3.2.1 Tabel iterasi dengan A sebagai titik awal (sumber : penulis)

Dapat dilihat dari tabel di atas, jika individu A merupakan titik awal penyakit ada maka individu B memiliki kemungkinan paling tinggi untuk tertular penyakit. Lalu lintasan tercepat dari A ke orang lain adalah: A ke C adalah A,B,C; A ke D adalah A,B,D; A ke E adalah A,B,C,E; A ke F adalah A,B,D,F; dan A ke G adalah A,B,C,G.

2. Titik Awal ada pada B



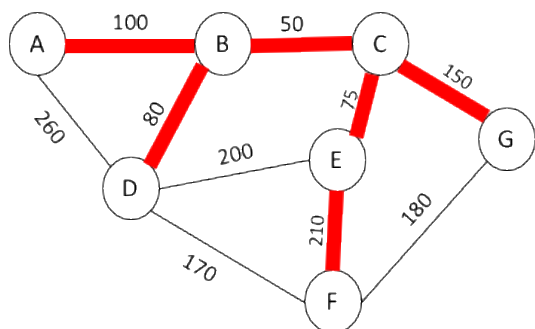
Gambar 3.2.2 Graf dengan simpul B sebagai titik awal
(sumber : penulis)

V	A	B	C	D	E	F	G
B	100 _B	0 _B	50 _B	80 _B	∞	∞	∞
C	100 _B		50 _B	80 _B	125 _C	∞	200 _C
D	100 _B			80 _B	125 _C	250 _D	200 _C
A	100 _B				125 _C	250 _D	200 _C
E					125 _C	250 _D	200 _C
G						250 _D	200 _C
F						250 _D	

Tabel 3.2.2 Tabel iterasi dengan B sebagai titik awal
(sumber : penulis)

Jika dilihat dari tabel diatas saat individu B menjadi seseorang yang terkena penyakit, maka individu A, C, D, yang menjadi simpul paling dekat, memiliki kemungkinan paling tinggi untuk tertular penyakit dan dari ketiga orang tersebut individu C memiliki kemungkinan paling tinggi. Lalu lintasan terpendek dari C ke simpul lain adalah : B ke E yaitu B,C,E; B ke G adalah B,C,G; dan B ke F adalah B,D,F.

3. Titik Awal ada pada C



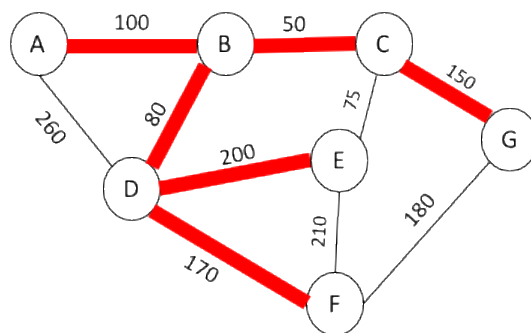
Gambar 3.2.3 Graf dengan simpul C sebagai titik awal
(sumber : penulis)

V	A	B	C	D	E	F	G
C	∞	50 _C	0 _C	∞	75 _C	∞	150 _C
B	150 _B	50 _C		130 _B	75 _C	∞	150 _C
E	150 _B			130 _B	75 _C	285 _E	150 _C
D	150 _B			130 _B		285 _E	150 _C
A	150 _B					285 _E	150 _C
G						285 _E	150 _C
F						285 _E	

Tabel 3.2.3 Tabel iterasi dengan C sebagai titik awal
(sumber : penulis)

Jika dilihat dari tabel di atas, saat individu C menjadi seseorang yang mendapatkan penyakit pertama kali, maka individu B,E,G merupakan individu yang memiliki kemungkinan paling tinggi untuk terkena penyakit, dan dari ketiga orang tersebut, B memiliki kemungkin paling tinggi. Lalu untuk lintasan terpendek dari individu C ke orang lain yaitu : dari C ke F adalah C,E,F; dari C ke D adalah C,B,D; dan C ke A adalah C,B,A.

4. Titik Awal ada pada D



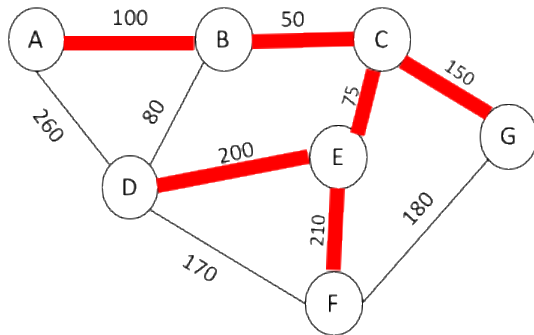
Gambar 3.2.4 Graf dengan simpul D sebagai titik awal
(sumber : penulis)

V	A	B	C	D	E	F	G
D	260 _D	80 _D	∞	0 _D	200 _D	170 _D	∞
B	180 _B	80 _D	130 _B		200 _D	170 _D	∞
C	180 _B		130 _B		200 _D	170 _D	280 _C
F	180 _B				200 _D	170 _D	280 _C
A	180 _B				200 _D		280 _C
F					200 _D		280 _C
G							280 _C

Tabel 3.2.4 Tabel iterasi dengan D sebagai titik awal
(sumber : penulis)

Dapat dilihat dari tabel di atas bahwa jika individu D merupakan orang pertama yang terkena penyakit, maka individu B,E,F adalah 3 orang yang memiliki kemungkinan paling tinggi untuk tertular penyakit. Lalu untuk penyebaran penyakit ke orang lain, lintasan yang terpendek adalah : dari D ke A adalah D, B, A; D ke C adalah D, B, C; dan D ke G adalah D, B, C, G.

5. Titik Awal ada pada E



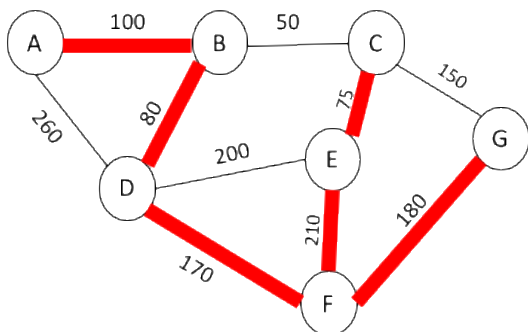
Gambar 3.2.5 Graf dengan simpul E sebagai titik awal
(sumber : penulis)

V	A	B	C	D	E	F	G
E	∞	∞	75 _E	200 _E	0 _E	210 _E	∞
C	∞	125 _C	75 _E	200 _E		210 _E	225 _C
B	225 _B	125 _C		200 _E		210 _E	225 _C
D	225 _B			200 _E		210 _E	225 _C
F	225 _B					210 _E	225 _C
A	225 _B						225 _C
G							225 _C

Tabel 3.2.5 Tabel iterasi dengan E sebagai titik awal
(sumber : penulis)

Jika dilihat dari tabel dan graf diatas, jika individu E menjadi individu yang terserang penyakit paling awal, maka individu C, D, F adalah tiga orang yang memiliki kemungkinan paling tinggi untuk terserang penyakit karena E, dan C memiliki kemungkinan paling tinggi dari ketiga orang tersebut. Lalu lintasan tercepat penyakit tersebut dapat tertular ke orang-orang lain adalah : E ke A adalah E, C, B, A; E ke B adalah E, C, B; dan E ke G adalah E, C, G.

6. Titik Awal ada pada F



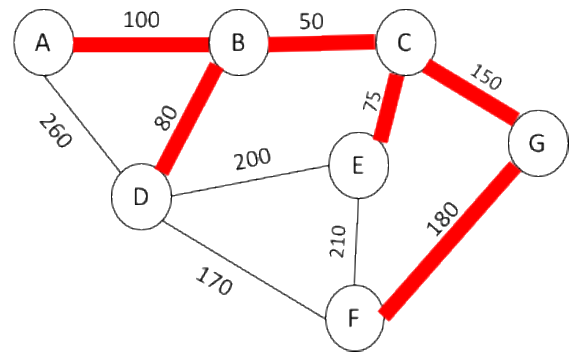
Gambar 3.2.6 Graf dengan simpul F sebagai titik awal
(sumber : penulis)

V	A	B	C	D	E	F	G
F	∞	∞	∞	170 _F	210 _F	0 _F	180 _F
D	430 _D	250 _D	∞	170 _F	210 _F		180 _F
G	430 _D	250 _D	330 _G		210 _F		180 _F
E	430 _D	250 _D	285 _E		210 _F		
B	350 _B	250 _D	285 _E				
C	350 _B		285 _E				
A	350 _B						

Tabel 3.2.6 Tabel iterasi dengan E sebagai titik awal
(sumber : penulis)

Berdasarkan tabel dan graf di atas, jika individu F menjadi orang pertama yang terkena penyakit, maka individu D, E, G memiliki kemungkinan paling tinggi untuk tertular penyakit dari F, dan dari ketiga orang tersebut D yang memiliki kemungkinan paling tinggi. Kemudian, untuk lintasan tercepat penyakit tersebut dapat tertular ke orang lain adalah : F ke A adalah F, D, B, A; F ke B adalah F, D, B; dan F ke C adalah F, E, C.

7. Titik Awal ada pada G



Gambar 3.2.7 Graf dengan simpul G sebagai titik awal
(sumber : penulis)

V	A	B	C	D	E	F	G
G	∞	∞	150 _G	∞	∞	180 _G	0 _G
C	∞	200 _C	150 _G	∞	225 _C	180 _G	
F	∞	200 _C		350 _F	225 _C	180 _G	
B	300 _B	200 _C		280 _B	225 _C		
E	300 _B			280 _B	225 _C		
D	300 _B			280 _B			
A	300 _B						

Tabel 3.2.7 Tabel iterasi dengan G sebagai titik awal
(sumber : penulis)

Berdasarkan tabel dan graf di atas, jika individu G menjadi orang pertama yang terkena penyakit maka terdapat dua orang yang memiliki kemungkinan paling tinggi untuk tertular penyakit yaitu C dan F, dengan C yang memiliki kemungkinan lebih tinggi dari individu F. Kemudian, lintasan terpendek tersebarnya penyakit dari individu G ke orang lain adalah : G ke A adalah G, C, B, A; G ke B adalah G, C, B; G ke D adalah G,

C, B, D; dan G ke E adalah G, C, E.

IV. KESIMPULAN

Suatu masalah kesehatan, seperti penyebaran penyakit terjadi karena adanya kontak antar penduduk dalam suatu populasi. Masalah tersebut dapat dicegah dengan meneliti hubungan antara satu individu dengan individu lainnya. Hubungan dapat direpresentasikan ke dalam graf berbobot. Simpul dalam graf menggambarkan individu yang ada dalam populasi, sisi menggambarkan kontak yang mungkin terjadi, dan bobot menggambarkan tingkat kemungkinan penyakit tersebut menyebar. Setelah hubungan tersebut digambarkan menjadi sebuah graf berbobot, maka kita dapat menggunakan algoritma Dijkstra untuk mencari lintasan terpendek yang menghubungkan satu individu dengan individu lainnya. Lintasan terpendek diperlukan karena suatu individu memiliki lebih dari satu hubungan tidak langsung dengan individu lain yang sama. Dengan mengetahui lintasan terpendek, maka pencegahan yang dilakukan akan menjadi lebih efisien dan tepat sasaran.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Munir, Rinaldi. Matematika Diskrit Edisi 3, 2010
- [2] https://www.researchgate.net/publication/228647710_Contact_network_epidemiology_Bond_percolation_applied_to_infectious_disease_prediction_and_control , diakses pada tanggal 1 Desember 2019.
- [3] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4387532/> , diakses pada tanggal 3 Desember 2019.
- [4] <https://www.bmj.com/about-bmj/resources-readers/publications/epidemiology-uninitiated/1-what-epidemiology> , diakses pada tanggal 3 Desember 2019.
- [5] https://www.academia.edu/5420629/PENGERTIAN_EPIDEMIOLOGI , diakses pada tanggal 3 Desember 2019.
- [6] <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&ved=2ahUKEwj5vOzWzpnmAhUEVH0KHWVXCw8QFjAJegQICRAC&url=http%3A%2F%2Fwww.cs.utexas.edu%2Fusers%2Fandy%2Fharrera.ppt&usq=AOvVaw0Yk2QTDXBgiDdHg6r5E9Ef> , diakses pada tanggal 1 Desember 2019.

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, 6 Desember 2019



Cynthia Athena Mahadewi Subroto (13518059)