

Peningkatan Efisiensi Jumlah Tes COVID-19 dengan Menggunakan Teori Graf

Hera Shafira 13519131¹

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

¹13519131@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Belakangan ini, dunia tengah dilanda oleh pandemi COVID-19 yang diakibatkan oleh infeksi virus SARS-CoV-2. Pandemi ini telah menelan banyak korban jiwa serta biaya dalam penanganannya. Virus ini menyebar dengan sangat cepat melalui kontak partikel pernafasan orang yang terinfeksi dengan orang lain di sekitarnya. Untuk melawan pandemi ini, tentu dibutuhkan pendeteksian yang masif dan akurat. Pendeteksian ini dapat dilakukan dengan cara melakukan rapid test dan tes swab-PCR pada orang dalam pemantauan (ODP) yang diduga telah terinfeksi virus ini. Namun nyatanya, dunia belum siap untuk menghadapi pandemi ini terutama pada awal kemunculannya. Pada awal pandemi ini, banyak tes dibutuhkan untuk dilakukan, namun di sisi lain, alat tes yang tersedia sangat terbatas. Hal ini berakibat pada adanya kasus COVID-19 yang lepas dari pengawasan dan berujung pada menyebar luasnya pandemi ini. Dengan jumlah alat tes yang terbatas, tentu dibutuhkan suatu metode agar alat tes tersebut efisien untuk digunakan.

Kata Kunci — COVID 19, Efisiensi, Graf, Tes COVID-19

I. PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 adalah pandemi yang diakibatkan oleh penularan virus SARS CoV 2. Virus ini pertama kali ditemukan pada Desember 2019 di Wuhan, China. Virus ini dapat mengakibatkan gangguan pernafasan akut pada orang yang terinfeksi hingga akhirnya berujung pada kematian dalam skenario terburuk. Tercatat hingga 6 Desember 2020, telah ada 66,6 juta kasus COVID-19 di seluruh dunia dengan total kematian yang terjadi akibatnya adalah sebanyak 1,53 juta. Tingginya jumlah kasus COVID-19 menandakan bahwa virus ini menyebar dengan sangat cepat. Penularan COVID-19 terjadi ketika partikel yang mengandung virus SARS CoV 2 dalam bentuk *droplets* atau *aerosol* pernafasan dikeluarkan oleh orang yang telah terinfeksi, lalu partikel tersebut mengalami kontak dengan mata, hidung, atau mulut orang di sekitarnya. Dengan kata lain, penularan virus ini terjadi akibat adanya kontak antara orang yang telah terinfeksi dengan orang lain di sekitarnya.

Mengingat penularan COVID-19 yang terjadi dengan mudah dan cepat, tentu penanganannya pun harus cepat dan akurat. Salah satu metode pencegahan penyebar luasan virus ini adalah pendeteksian dengan melakukan tes masif pada seluruh orang yang pernah kontak dengan orang yang telah terinfeksi. Tes yang dilakukan adalah berupa *rapid test* dan tes swab-PCR. *Rapid test* adalah metode untuk mendeteksi keberadaan antibody IgM dan IgG yang diproduksi tubuh untuk melawan virus Corona, namun pembentukan perlu diketahui bahwa

antibody ini baru terbentuk setelah beberapa minggu semenjak virus masuk ke dalam tubuh, oleh karena itu tes ini tidak begitu akurat. Metode tes COVID-19 lain yang lebih akurat adalah dengan tes swab-PCR (*Polymerase Chain Reaction*), namun metode tes ini memerlukan biaya yang jauh lebih mahal dan waktu pemrosesan hasil yang lebih lama. Pada awal kemunculan pandemi ini, kedua jenis tes tersebut hanya ada dalam jumlah terbatas sehingga jumlah tes yang dilakukan tidak sepadan dengan jumlah kasus yang sebenarnya terjadi. Akibatnya, banyak kasus COVID-19 yang lepas dari pengawasan dan berujung pada melonjaknya jumlah kasus COVID-19 di berbagai belahan dunia. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode untuk memanfaatkan alat tes yang terbatas itu secara tepat sasaran.

Penggunaan alat tes secara tepat guna dilakukan dengan cara menentukan prioritas orang dalam pemantauan (ODP) mana yang harus dites terlebih dahulu. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah pertama dengan memodelkan kontak antara satu orang yang terinfeksi COVID-19 dengan orang-orang di sekitarnya sebagai graf sederhana tak berarah yang tiap simpulnya merepresentasikan orang dan sisinya merepresentasikan terjadinya kontak antara dua orang (dua simpul) tersebut. Setelah graf terbentuk, maka tes akan diutamakan dilakukan pada simpul yang memiliki derajat paling tinggi dan paling dekat dengan sumber infeksi (orang yang terinfeksi COVID-19) karena artinya, orang tersebut memiliki jumlah kontak paling banyak dengan orang lain atau dengan kata lain berpeluang besar menyebar luaskan virus ini. Kemudian, apabila hasil tes seseorang dalam graf ini negatif, maka simpul yang merepresentasikan orang tersebut beserta seluruh sisi yang memiliki hubungan ke simpul ini akan dihapus dari graf. Dengan cara ini, maka ada kemungkinan setelah beberapa tes dilakukan, graf tidak lagi menjadi graf terhubung dan terpecah menjadi beberapa upagraf yaitu ada upagraf yang terhubung dengan simpul sumber infeksi dan ada upagraf yang sama sekali tidak terhubung dengan simpul sumber infeksi. Dengan demikian, tidak perlu lagi dilakukan tes pada upagraf yang tidak terhubung dengan simpul sumber infeksi sehingga jumlah tes yang dilakukan menjadi lebih sedikit dan efisien. Perlu dicatat bahwa, metode ini hanya baik dilakukan jika memang alat tes yang tersedia sangat terbatas.

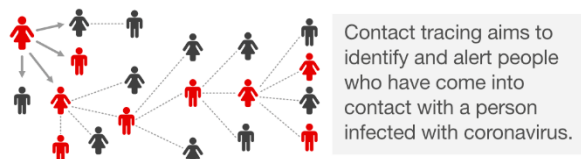
II. LANDASAN TEORI

A. Contact Tracing

Contact tracing adalah proses untuk mengidentifikasi, menilai dan mengelola orang-orang yang berkontak erat dengan kasus konfirmasi/probable untuk mencegah penularan selanjutnya. Menurut *World Health Organization* (WHO), contact tracing dilakukan dalam tiga tahapan. Tahap pertama adalah melakukan identifikasi kontak, pada tahap ini, orang yang terinfeksi COVID-19 akan diminta untuk merunut seluruh kegiatan yang ia lakukan sejak timbulnya gejala penyakit. Kemudian tahap kedua adalah mendaftar seluruh kontak, pada tahap ini, seluruh orang yang mengalami kontak dengan orang terinfeksi akan didata dan diberi edukasi mengenai karantina mandiri. Tahapan terakhir adalah tindak lanjut kontak, pada tahap ini seluruh orang yang telah terdata akan dipantau perkembangan kesehatannya dan mereka juga akan diminta untuk melakukan karantina mandiri.

Contact tracing berkaitan erat dengan hubungan antara satu orang ke orang lain, oleh karena itu, contact tracing dapat dimodelkan sebagai sebuah graf tidak berarah. Tiap simpul pada graf merepresentasikan orang yang telah mengalami kontak dengan orang yang terinfeksi COVID-19 baik secara langsung maupun tidak langsung. Kemudian, sisi graf merepresentasikan terjadinya kontak antara dua orang yang telah disimbolkan sebagai simpul graf. Dengan pemodelan contact tracing sebagai sebuah graf, maka dapat terlihat jelas mana saja orang-orang yang terhubung lebih dekat dengan sumber infeksi dan mana yang terhubung lebih jauh.

What is contact tracing?



Gambar 1 : Representasi Graf Hasil Contact Tracing

B. Terminologi dalam COVID-19

1. ODP

ODP adalah singkatan dari Orang Dalam Pemantauan. Kriteria agar seseorang bisa dikategorikan sebagai ODP adalah jika ia pernah mengunjungi negara yang tergolong sumber penyebaran COVID-19. Seseorang juga bisa dikategorikan ODP jika orang tersebut pernah mengalami kontak langsung dengan pasien yang sudah dinyatakan positif corona. Orang yang masuk dalam kelompok ini adalah mereka yang belum menunjukkan gejala sakit infeksi COVID-19.

2. PDP

PDP adalah singkatan dari Pasien Dalam Pengawasan. Artinya, kriteria agar seseorang bisa dikategorikan sebagai PDP adalah apabila orang tersebut sudah dirawat oleh tenaga

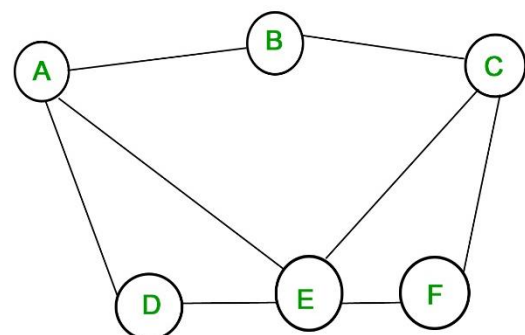
kesehatan atau dengan kata lain telah menjadi pasien di suatu instansi kesehatan dan orang tersebut telah menunjukkan gejala sakit seperti demam, batuk, pilek, dan sesak napas.

3. Suspect

Suspect corona adalah orang yang diduga kuat telah terinfeksi COVID-19. Seseorang dikategorikan sebagai suspect jika orang tersebut pernah melakukan kontak dekat dengan pasien positif COVID-19 dan orang tersebut juga telah menunjukkan gejala terinfeksi. Orang yang masuk dalam kategori ini akan diperiksa menggunakan dua metode, yaitu Polymerase Chain Reaction (PCR alias swab test) dan Genome Sequencing. Pemeriksaan ini dilakukan untuk melihat status infeksi corona di tubuh suspect tersebut, apakah positif atau negatif.

C. Graf

Graf adalah struktur yang menampung kumpulan simpul dan sisi yang menghubungkan dua buah simpul. Secara matematis, graf G didefinisikan sebagai pasangan himpunan $G=(V,E)$ dengan V adalah himpunan tidak kosong yang berisi kumpulan simpul (*vertices*) dan E adalah himpunan sisi (*edges*) yang menghubungkan sepasang simpul.



Gambar 2 : Contoh Graf

Berdasarkan ada tidaknya sisi ganda dan gelang pada suatu graf, graf dibedakan menjadi dua jenis yaitu graf sederhana dan graf tak sederhana. Graf sederhana adalah graf yang sama sekali tidak memiliki gelang dan sisi ganda, sedangkan graf tidak sederhana adalah graf yang memiliki gelang atau sisi ganda. Kemudian, berdasarkan orientasi arahnya, graf dibagi menjadi dua jenis yaitu graf tak berarah dan graf berarah. Graf tak berarah (*undirected graph*) adalah graf yang tiap sisinya tidak memiliki orientasi arah, sedangkan graf berarah (*directed graph*) adalah graf yang tiap sisinya diberi orientasi arah.

D. Terminologi dalam Graf

1. Ketetanggaan (*Adjacent*)

Dua buah simpul dinyatakan bertetangga jika keduanya terhubung secara langsung.

2. Bersisian (*Incidency*)

Sisi $e=(v_j, v_k)$ dinyatakan bersisian jika v_j dan v_k dihubungkan oleh sisi e .

3. Simpul terpencil (*Isolated Vertex*)

Simpul terpencil adalah simpul yang tidak memiliki

sisi yang bersisian dengannya.

4. Derajat (*Degree*)

Derajat suatu simpul adalah jumlah sisi yang bersisian dengan simpul tersebut. Menurut Lemma Jabat Tangan, jumlah seluruh derajat simpul pada suatu graf harus bernilai genap.

5. Lintasan (*Path*)

Lintasan adalah gabungan beberapa sisi pada suatu graf yang dimulai pada suatu simpul v_i dan berakhir pada suatu simpul lain v_j .

6. Keterhubungan (*Connected*)

Dua buah simpul v_i dan v_j dinyatakan terhubung jika terdapat lintasan dari v_i ke v_j . Kemudian sebuah graf dinyatakan sebagai graf terhubung jika untuk setiap pasang simpul v_i dan v_j dalam himpunan V terdapat lintasan dari v_i dan v_j . Jika tidak, maka graf tersebut adalah graf tak terhubung (*disconnected graph*).

7. Upagraf dan Komplemen Upagraf

Upagraf adalah sub graf dari suatu graf. Misalkan ada sebuah graf $G=(V,E)$ maka graf G

III. APLIKASI TEORI GRAF PADA PENINGKATAN EFISIENSI JUMLAH TES COVID-19

A. Metodologi

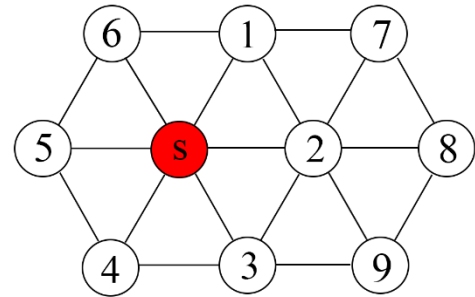
Tahapan pertama yang harus dilakukan adalah melakukan contact tracing pada orang yang telah dinyatakan positif COVID-19. Kemudian, setelah pihak berwenang melakukan contact tracing, tentu pihak berwenang perlu melakukan tes COVID-19 pada seluruh ODP yang masuk dalam data hasil contact tracing. Namun, ketika alat tes yang tersedia sangat terbatas, maka tentu dibutuhkan suatu metodologi yang dapat memanfaatkan alat tes tersebut sebaik mungkin. Salah satu metode yang memungkinkan untuk dilakukan adalah dengan melakukan pengetestan bergilir dengan menjatah berapa banyak tes yang dapat dilakukan dalam satu kloter untuk satu hasil contact tracing. Dengan begini, alat tes dapat dibagi rata pada seluruh hasil contact tracing di Indonesia.

Kemudian, agar penggunaan alat tes ini semakin efektif, tentu dibutuhkan suatu metode lain untuk menentukan ODP mana yang diutamakan untuk dilakukan pengetestan. Dalam tulisan ini, diasumsikan seluruh ODP yang terdata belum menunjukkan gejala sama sekali, sehingga kriteria pasien yang diutamakan untuk dilakukan pengetestan terlebih dahulu adalah ODP yang berpeluang tinggi untuk menularkan COVID-19. Alasan dipilihnya ODP yang berpeluang tinggi menularkan COVID-19 sebagai ODP yang harus diutamakan untuk dilakukan pengetestan adalah karena dengan mengetes ODP yang berpeluang lebih tinggi untuk menularkan, maka ada kemungkinan untuk terjadinya pengurangan jumlah tes yang harus dilakukan jika dibandingkan dengan jumlah pengetestan yang dilakukan serentak untuk seluruh ODP. Pembahasan lebih detail mengenai kasus ini akan dibahas di bagian studi kasus.

Untuk mengetahui ODP mana yang berpeluang tinggi menularkan COVID-19, maka pertama, hasil contact tracing yang diperoleh perlu diubah menjadi dalam bentuk graf untuk

mempermudah proses pengamatan. Hasil contact tracing dimodelkan menjadi graf dengan ada satu simpul yang merepresentasikan sumber infeksi dan simpul-simpul lainnya yang merepresentasikan orang-orang yang telah mengalami kontak dengan sumber infeksi tersebut baik secara langsung, maupun tidak langsung. Kemudian sisi pada graf merepresentasikan terjadinya kontak antara dua orang (dua simpul).

Misal dari suatu hasil contact tracing diperoleh graf sebagai berikut, dengan simpul S adalah sumber infeksi dan simpul lainnya adalah orang yang telah mengalami kontak baik secara langsung maupun tidak langsung dengan sumber infeksi.



Gambar 3 : Contoh Graf Hasil Contact Tracing

Maka, kriteria dalam penentuan ODP yang berpeluang tinggi menularkan COVID-19 adalah :

1. Melakukan kontak dengan banyak orang (selain dengan sumber infeksi). Semakin banyak seseorang melakukan kontak dengan orang lain maka tentu semakin besar peluang orang tersebut untuk menularkan. Dalam konteks graf, hal ini direpresentasikan dengan derajat suatu simpul yang menandakan banyaknya kontak yang terjadi. Namun karena derajat digunakan untuk menentukan kemungkinan jumlah penularan yang terjadi maka apabila sebuah simpul terhubung dengan simpul sumber infeksi maka derajat simpul tersebut akan dikurangi satu karena seseorang tidak mungkin menularkan COVID-19 ke sumber infeksi.
2. Keterhubungan dengan sumber infeksi. Apabila seseorang terhubung semakin dekat ke sumber infeksi maka tentu peluang orang tersebut terinfeksi semakin besar sehingga berpeluang besar juga untuk menularkan COVID-19. Pada tulisan ini diasumsikan semua jenis kontak memiliki resiko penularan yang sama sehingga yang membedakan resiko kontak yang terjadi adalah langsung tidaknya kontak yang terjadi antara seseorang dengan sumber infeksi. Hal ini direpresentasikan dengan panjang lintasan terpendek dari simpul sumber infeksi ke suatu simpul lain. Apabila panjang lintasan terpendek adalah 1 maka orang tersebut mengalami kontak langsung dengan sumber infeksi.

Kemudian, supaya prinsip tersebut lebih mudah untuk digunakan, maka dapat diformulasikan rumus skor prioritas

sebagai berikut :

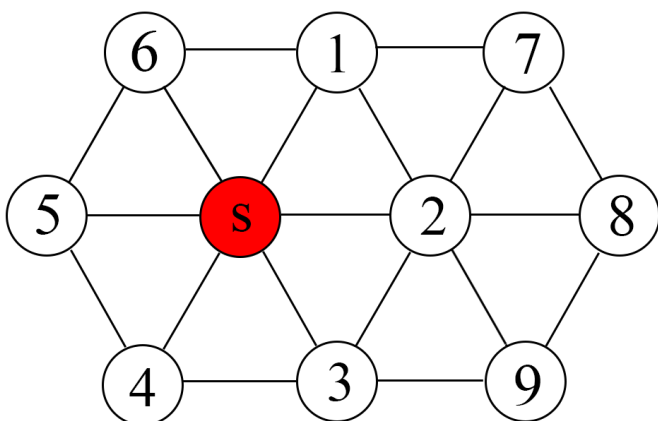
$$\text{Skor Prioritas} = \frac{\text{derajat simpul (tanpa sisi ke S)}}{\text{lintasan terpendek dari S ke simpul}}$$

Skor prioritas menyatakan seberapa diutamakan seseorang untuk dilakukan tes. Semakin tinggi skor prioritas maka orang tersebut akan semakin diutamakan untuk dilakukan pengetesan. Penjelasan dari rumus ini adalah derajat simpul berbanding lurus dengan skor prioritas karena semakin tinggi derajat simpul, maka kemungkinan orang tersebut untuk menularkan COVID-19 semakin tinggi. Kemudian, panjang lintasan terpendek berbanding terbalik dengan skor prioritas karena semakin besar panjang lintasannya maka orang tersebut semakin jauh dari sumber infeksi sehingga orang tersebut memiliki peluang terinfeksi yang lebih rendah.

Tahapan selanjutnya adalah menghitung skor prioritas untuk tiap simpul (orang) dalam graf. Kemudian misal dalam satu kluster tes dilakukan untuk N orang, maka N orang dengan skor prioritas tertinggi lah yang akan dipilih untuk melakukan tes pada kluster tersebut. Asumsikan jika kluster tes selanjutnya akan dilakukan setelah hasil tes kluster sebelumnya keluar. Maka, berdasarkan hasil tes kluster sebelumnya, jika suatu simpul (orang) dinyatakan negatif COVID-19 maka simpul tersebut akan dihapus dari graf dan kemudian apabila hasil tes suatu simpul (orang) dinyatakan positif maka simpul tersebut akan dianggap sebagai sumber infeksi baru. Dengan demikian, ketika pemilihan ODP yang akan dites untuk kluster berikutnya berlangsung, ada kemungkinan graf contact tracing awal sudah tidak berbentuk graf terhubung lagi atau dengan kata lain akan adanya upagraf-upagraf terpisah atau adanya simpul terpencil. Jika upagraf/simpul tersebut sama sekali tidak memiliki sisi yang bersisian dengan sumber infeksi maka seluruh simpul yang tergabung dalam upagraf tersebut tidak usah dilakukan pengetesan karena memang tidak memiliki hubungan dengan sumber infeksi. Contoh detail dari penerapan metode ini dapat dilihat pada studi kasus.

B. Studi Kasus 1

Misalkan ada sebuah hasil *contact tracing* yang apabila dimodelkan dengan menggunakan graf, menghasilkan graf sebagai berikut.



Gambar 4 : Graf Hasil Contact Tracing

Dengan simpul S adalah orang yang telah terinfeksi dan simpul-simpul lainnya adalah orang-orang yang memiliki kontak baik secara langsung maupun tidak langsung dengan orang S.

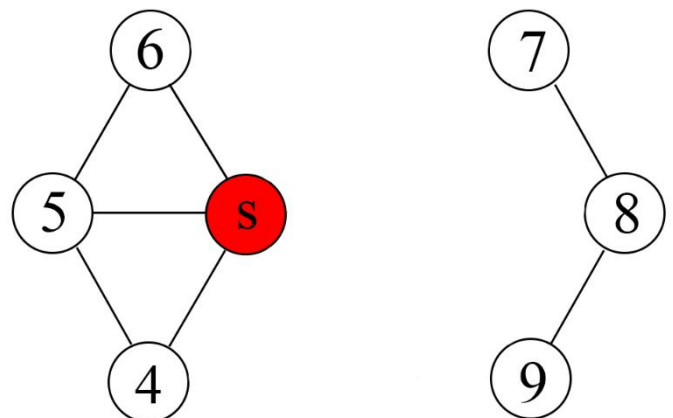
Kemudian misalkan, karena keterbatasan alat tes, maka dalam satu kluster pengetesan untuk tiap *contact tracing* hanya disediakan untuk tiga orang saja. Maka tentu langkah lebih baik jika kita mengetahui mana ODP yang harus diprioritaskan untuk lebih dahulu dilakukan tes. Maka berdasarkan metodologi yang sudah dipaparkan, berikut ini adalah skor prioritas untuk tiap simpul dalam graf tersebut.

simpul	Derajat (tanpa sisi ke S)	Panjang lintasan terpendek dari sumber infeksi	Skor prioritas
1	3	1	3
2	5	1	5
3	3	1	3
4	2	1	2
5	2	1	2
6	2	1	2
7	3	2	1,5
8	3	2	1,5
9	3	2	1,5

Tabel 1 : Penghitungan Skor Prioritas

Semakin tinggi nilai prioritas seseorang maka orang tersebut akan semakin didahulukan untuk melakukan tes. Kemudian, karena tes hanya disediakan untuk tiga orang pada kluster pertama, maka dari tabel tersebut akan diambil tiga simpul dengan prioritas tertinggi yaitu simpul 2,1,3.

Kemudian misalkan lagi bahwa kluster tes selanjutnya akan dilakukan setelah hasil kluster tes sebelumnya keluar. Lalu ternyata berdasarkan hasil tes kluster pertama, simpul 2,1,3 seluruhnya dinyatakan negatif corona. Maka sesuai dengan metodologi yang telah dipaparkan bahwa simpul-simpul yang dinyatakan negatif corona akan dihapus dari graf, sehingga sekarang didapat graf baru berikut ini.



Gambar 5 : Graf Contact Tracing Setelah Hasil Kluster 1 Tes Keluar

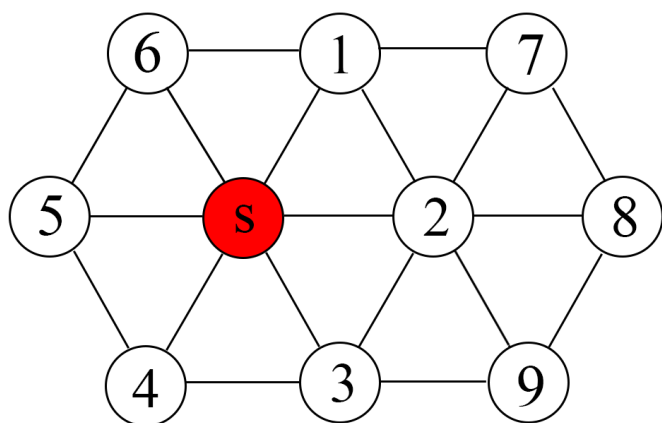
Dapat terlihat bahwa kini graf ini menjadi graf tak terhubung dan graf awal terpecah menjadi dua buah upagraf. Upagraf pertama adalah upagraf yang masih terhubung dengan sumber

infeksi, sedangkan upagraf kedua adalah upagraf yang tidak terhubung sama sekali dengan sumber infeksi. Dengan demikian, karena upagraf kedua sama sekali tidak ada hubungannya dengan sumber infeksi maka tidak perlu dilakukan pengetesan pada orang-orang yang tergabung dalam upagraf kedua.

Maka dapat disimpulkan, untuk pengetesan kloter kedua pada kasus contact tracing ini, simpul 4,5,6 lah yang harus dites. Jika dilakukan tes serentak pada semua ODP akan dibutuhkan 9 kali tes. Namun, dengan metode ini maka hanya dibutuhkan 6 kali tes saja.

C. Studi Kasus 2

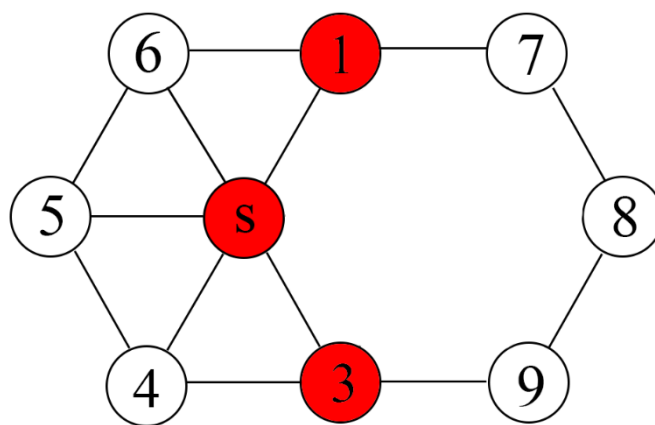
Masih menggunakan kasus yang sama seperti pada studi kasus 1. Misalkan ada sebuah hasil *contact tracing* yang apabila dimodelkan dengan menggunakan graf, menghasilkan graf sebagai berikut.



Gambar 6: Graf Hasil Contact Tracing

Dengan simpul S adalah orang yang telah terinfeksi dan simpul-simpul lainnya adalah orang-orang yang memiliki kontak baik secara langsung maupun tidak langsung dengan orang S.

Kemudian dengan menggunakan seluruh asumsi yang sama dengan studi kasus 1 dan juga dengan menggunakan metodologi yang telah dipaparkan sebelumnya, maka kloter pertama yang harus melakukan pengetesan adalah simpul 2,1, dan 3. Lalu ternyata setelah pengetesan kloter pertama keluar diperoleh hasil bahwa simpul 2 negatif COVID-19, namun simpul 1 dan 3 ternyata positif COVID-19. Maka berdasarkan metodologi yang telah dipaparkan, simpul 1 dan 3 akan menjadi simpul sumber infeksi baru, sedangkan simpul 2 akan dihapus dari graf sehingga diperoleh graf baru seperti di bawah ini.



Gambar 7 : Graf Contact Tracing Setelah Hasil Kloter 1 Tes Keluar

Maka untuk menentukan tiga orang yang akan dites pada kloter kedua, perlu dilakukan penghitungan skor prioritas lagi. Apabila ada sebuah simpul yang terhubung ke lebih dari satu sumber infeksi, maka akan dilakukan penghitungan skor prioritas secara biasa untuk tiap simpulnya, lalu skor prioritas akhir milik simpul tersebut adalah hasil penjumlahan seluruh skor prioritas tiap sumber infeksi yang sudah dihitung sebelumnya. Maka dengan ini, akan diperoleh tabel skor prioritas baru seperti di bawah ini

- Tabel Sumber Infeksi S

simpul	Derajat*	Panjang lintasan terpendek dari sumber infeksi	Skor prioritas
4	1	1	1
5	2	1	2
6	1	1	1

Tabel 2 : Penghitungan Skor Prioritas (S)

- Tabel Sumber Infeksi Simpul 1

simpul	Derajat*	Panjang lintasan terpendek dari sumber infeksi	Skor prioritas
5	1	2	0.5
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	2	0.5

Tabel 3 : Penghitungan Skor Prioritas (1)

- Tabel Sumber Infeksi Simpul 3

simpul	Derajat*	Panjang lintasan terpendek dari sumber infeksi	Skor prioritas
4	1	1	1
5	1	2	0.5
8	1	2	0.5
9	1	1	1

Tabel 4 : Penghitungan Skor Prioritas (3)

*Derajat yang dihitung adalah sisi yang bukan terhubung ke sumber infeksi dan sisi yang menghubungkan antara suatu simpul dengan perantara infeksi.

- Tabel Sumber Infeksi Total

simpul	Skor prioritas
4	2
5	3
6	2
7	1
8	1
9	1

Tabel 5 : Penghitungan Skor Prioritas (total)

Maka pada kloter selanjutnya yang harus melakukan tes adalah simpul 5,4,6. Dalam kasus seperti ini, tetap saja jumlah tes yang harus dilakukan akan sama dengan jumlag tes yang harus dilakukan jika pengetesan dilakukan secara serentak.

IV. KESIMPULAN

Salah satu metode efektif untuk mencegah penyebaran COVID-19 adalah dengan melakukan contact tracing pada tiap pasien yang terinfeksi COVID-19 untuk mendeteksi persebaran virus. Ketika contact tracing selesai dilakukan, maka akan dilakukan pengetesan pada seluruh ODP yang telah terdata. Namun mungkin saja karena suatu hal alat tes COVID-19 tersedia sangat terbatas untuk satu periode waktu, maka tentu dibutuhkan suatu metode untuk memanfaatkan alat tes yang tersedia sebaik mungkin. Salah satu metode yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan tes bergilir. Tes bergilir dilakukan dengan cara memilih beberapa Orang Dalam Pemantauan (ODP) dari data contact tracing yang memiliki resiko tinggi untuk menularkan virus ke orang lain. Pemilihan ini dilakukan dengan cara mengubah hasil contact tracing menjadi sebuah graf dan kemudian menentukan skor prioritas untuk seluruh orang yang tergabung di dalamnya.

V. PENUTUP

Segala puji bagi Allah SWT yang telah senantiasa memberikan penulis kesehatan sehingga penulis pun dapat menyelesaikan tulisan ini dengan tepat waktu. Penulis juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya pada Ibu Fariska Zakhralativa Ruskanda, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing mata kuliah IF2120 Matematika Diskrit Kelas K3 yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat kepada penulis sehingga penulis pun mampu menyusun tulisan ini. Tak lupa, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman penulis yang senantiasa memberikan dukungan secara moral kepada penulis sehingga penulis selalu berada dalam kondisi penuh semangat ketika menulis tulisan ini. Perlu penulis akui, tulisan ini masih belum sempurna, penulis tulisan ini dapat dikembangkan lebih jauh lagi kelak.

REFERENSI

- [1] <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>. Diakses pada 6 Desember 2020
- [2] <https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20200402153057-284-489671/arti-contact-tracing-dan-efektivitas-melacak-sebaran-covid-19>. Diakses pada 6 Desember 2020
- [3] <https://www.alodokter.com/beragam-istilah-terkait-virus-corona-dan-covid-19>. Diakses pada 11 Desember 2020

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, 3 Desember 2020



Hera Shafira (13519131)