

Soal PR 4 : Graf
Matematika Diskret 2 Genap 2022/2023

- Cantumkan nama lengkap, NPM, dan kelas Anda di dalam berkas tugas Anda.
 - File yang dikumpulkan merupakan satu buah berkas .pdf dengan nama file PR4_Kelas_NamaLengkap_NPM. Contoh: PR4_A_NabilaFathiaZahra_1706022741.pdf
 - Kecurangan akademis seperti menyontek, plagiarisme, dsb. pada tugas sangat dilarang. Pelanggar akan dikenakan sanksi sesuai peraturan.
 - PR **harus** ditulis tangan baik secara digital (menggunakan *pen tablet*) maupun secara nondigital (pensil/pena dan kertas).
 - PR dikumpulkan paling lambat tanggal **27 Mei 2023 pukul 17.00** melalui slot pengumpulan di SCeLe.
 - Keterlambatan pengumpulan PR akan diterima hingga satu jam dari tenggat waktu (17.00 - 18.00) dan akan diberikan penalti 40% dari nilai yang diperoleh. **Pengiriman terlambat lebih dari satu jam tidak akan diterima.**
-

1. Gambarkan graf-graf di bawah ini
 - a. K_7
 - b. W_5
 - c. C_8
 - d. Q_4
2. Jika G adalah sebuah graf dengan matching maximum berukuran $2k$, berapa ukuran minimal yang mungkin dari sebuah matching maximal di G ? Jelaskan!
3. Diketahui incidence matrix dari suatu graf berarah $G = (V, E)$ adalah sebagai berikut.

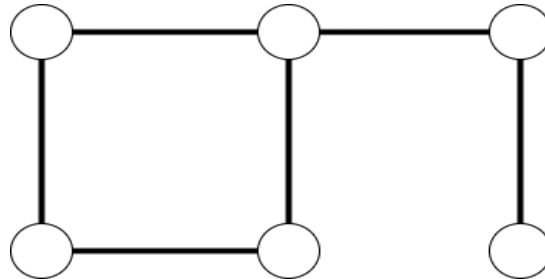
	e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	e8	e9	e10	e11	e12	e13	e14
a	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0
b	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-1	0
c	-1	0	0	0	0	2	-1	0	0	-1	0	0	0	0
d	0	0	0	-1	0	0	1	1	1	0	-1	0	0	0
e	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
f	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	1	2

- a. Gambarkan visualisasi graf tersebut.
- b. Tentukan derajat masing-masing verteks dari graf tersebut.
- c. Buatlah adjacency matrix dari graf tersebut (diurutkan dalam alfabet).
- d. Buatlah adjacency matrix dan incidence matrix (diurutkan dalam alfabet) dari graf G' yang merupakan underlying undirected graf dari G .

Soal PR 4 : Graf

Matematika Diskret 2 Genap 2022/2023

4. Setelah sampai di Fasilkom, Tian bertemu dengan sahabatnya Basti yang sedang menggambar suatu graf. Basti memasukkan graf yang sedang ia gambar tersebut ke dalam kategori “Menarik”, karena graf tersebut memiliki jumlah *edge* yang sama dengan *vertex*-nya ($\sum e = \sum v$), serta semua *vertex*-nya terhubung.

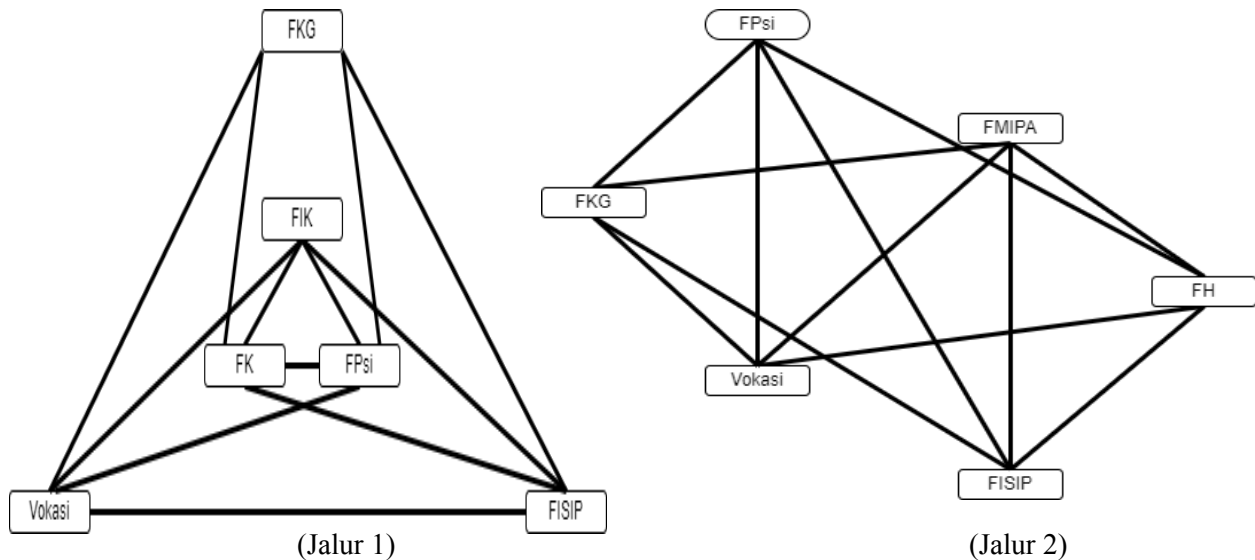


(Gambar graf “Menarik” yang dibuat Basti)

- Oleh karena Tian juga mempelajari teori graf, maka ia menawarkan untuk membantu Basti membuat graf lain dengan jumlah *vertex* 6 yang tidak saling isomorfik dengan graf buatan Basti. Gambarkan 5 prakiraan graf “Menarik” yang mungkin dibuat oleh Tian!
- Basti memberikan pertanyaan tantangan kepada Tian. “Graf tersebut memang menarik, tetapi terdapat graf yang lebih menarik dari itu. Untuk sembarang graf kategori ‘Menarik’, terdapat simple graf dalam kategori tersebut, yaitu graf ‘Super Menarik’. Graf ‘Super Menarik’ sendiri merupakan suatu graf ‘Menarik’ yang tidak memiliki *parallel edge* dan juga *self loop*, serta untuk setiap verteks-nya akan memiliki derajat sebanyak 2. Untuk sembarang graf dengan jumlah *edge* atau *vertex* n , jenis simple graf apakah yang masuk ke dalam kategori ‘Super Menarik’ tersebut?” Jawab pertanyaan ini dengan mempertimbangkan jenis-jenis simple graf yang telah Anda pelajari!

Soal PR 4 : Graf
Matematika Diskret 2 Genap 2022/2023

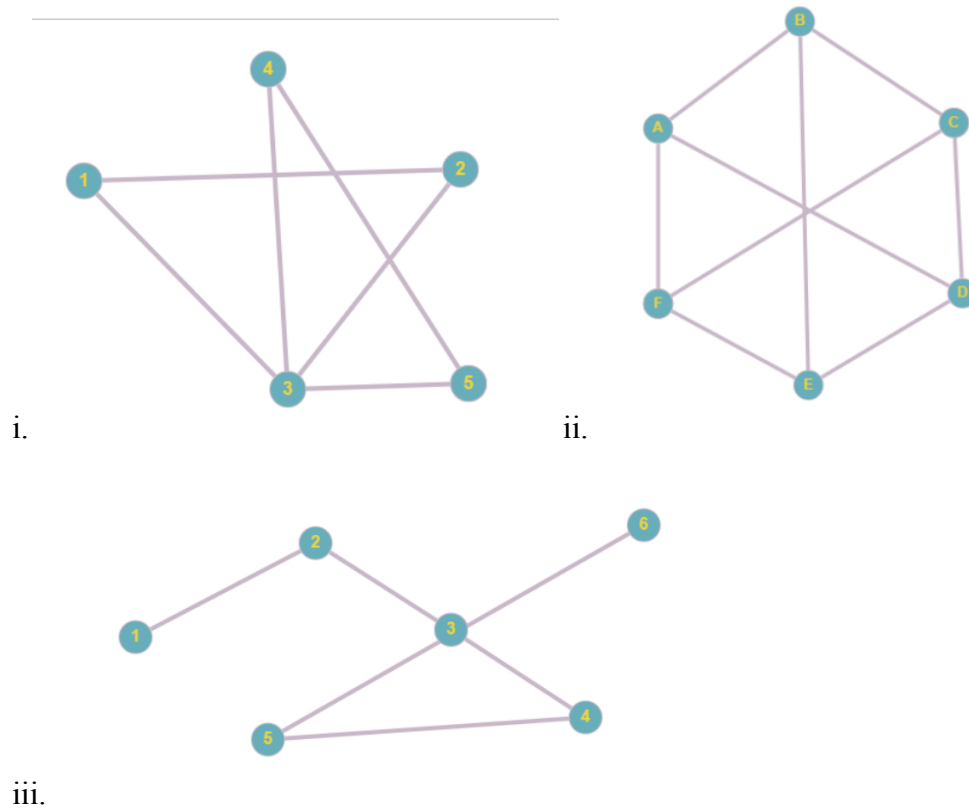
5. Tian ingin mengunjungi sahabatnya Basti di Fasilkom. Namun, sebelumnya Basti meminta Tian untuk melakukan tur mengelilingi 6 fakultas yang ada di kampusnya, dengan mengikuti rute yang telah ia siapkan. Tian harus mengikuti semua jalan pada rute yang telah disiapkan minimal sekali, dengan titik berangkat dan berhenti yang dibebaskan oleh Basti, dengan syarat titik berangkat dan berhentinya harus sama (Sebagai contoh untuk jalur 1, Tian dapat memulai dari FKG, dan harus mengakhiri perjalanannya di FKG juga).



- Dengan mengasumsikan bahwa jarak tiap jalur yang menghubungkan antar fakultas adalah sama (sebagai contoh, jarak antara FH dengan Vokasi akan sama dengan jarak antara Fisip dengan FMIPA), rute manakah yang dipilih oleh Tian bila ia ingin menempuh jarak terpendek dalam satu rute tur tersebut?
 - Tian melihat ada kemiripan di antara dua rute. Apakah mungkin ternyata kedua rute tersebut isomorfik? Bila iya buktikan dan berikan pemetaannya (fungsi bijektif), bila tidak berikan graf invariannya!
 - Apakah mungkin terdapat jalur euler dan hamilton pada jalur 1? Buktikan dan berikan contohnya bila ada!
 - Perhatikan jalur 2! Basti memberikan tantangan kepada Tian untuk memasang bendera berwarna di tiap fakultas yang ia lewati. Dengan mengasumsikan bahwa Tian melewati jalur 2, berapa banyak warna bendera kah yang perlu Tian bawa agar masing-masing fakultas yang saling bertetangga memiliki bendera dengan warna yang berbeda? (Hint: graf coloring)
6. Asumsikan bahwa terdapat graf G yang merupakan sebuah connected graf dengan n verteks, buktikan bahwa:
- $\kappa(G) = n - 1$ jika dan hanya jika $G = K_n$.
 - $\lambda(G) = n - 1$ jika dan hanya jika $G = K_n$.

Soal PR 4 : Graf
Matematika Diskret 2 Genap 2022/2023

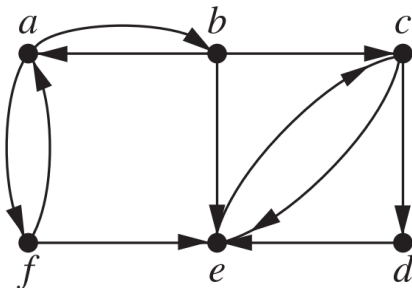
7. Perhatikan graf-graf berikut!



Berdasarkan masing-masing graf tersebut, tentukan:

- Apakah graf tersebut memiliki lintasan Euler? Berikan 3 contoh lintasannya jika iya dan berikan alasannya jika tidak!
- Apakah graf tersebut memiliki sirkuit Euler? Berikan 3 contoh sirkuitnya jika iya dan berikan alasannya jika tidak!
- Apakah graf tersebut memiliki lintasan Hamilton? Berikan 3 contoh lintasannya jika iya dan berikan alasannya jika tidak!
- Apakah graf tersebut memiliki sirkuit Hamilton? Berikan 3 contoh sirkuitnya jika iya dan berikan alasannya jika tidak!

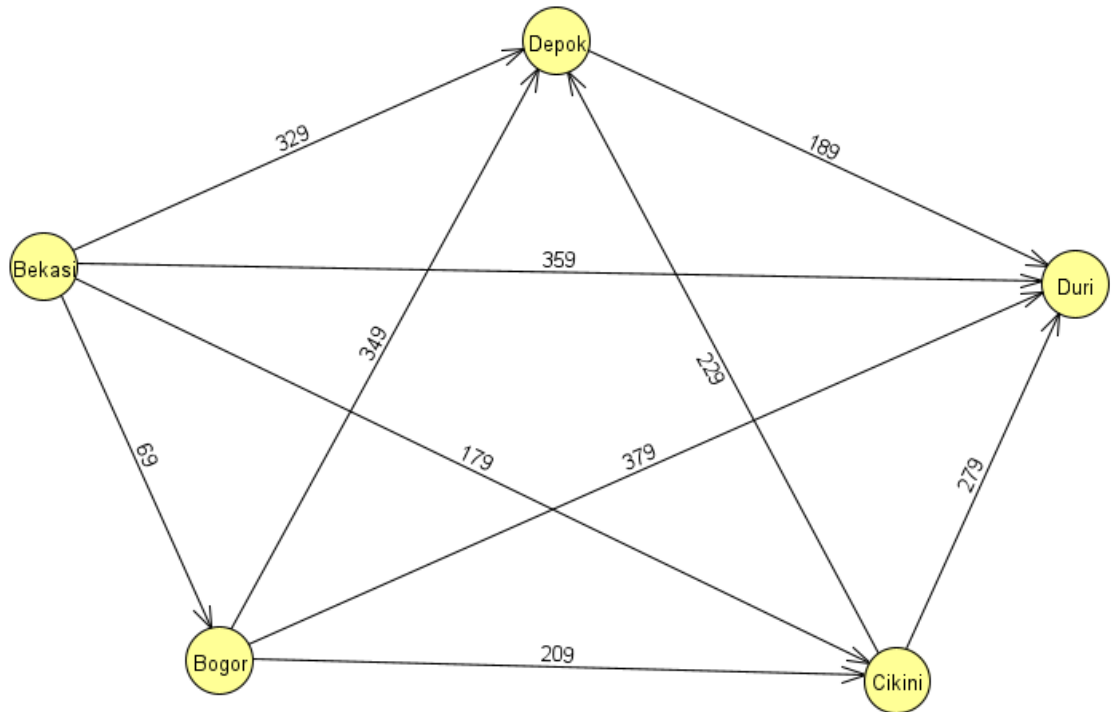
8. Perhatikan graf berarah G berikut.



Apakah graf berarah G terhubung tersebut *strongly connected*? Jelaskan alasannya!

Soal PR 4 : Graf
Matematika Diskret 2 Genap 2022/2023

9. Terdapat graf berarah yang terdiri atas vertex-vertex yang merepresentasikan kota dan edge merepresentasikan jarak antar kota dalam kilometer seperti gambar berikut.



Menggunakan algoritma Dijkstra temukan jarak terendah dengan mengunjungi masing-masing kota!