

Penerapan Konsep Pohon Merentang Minimum pada Proyek One Belt One Road (OBOR)

Rais Vaza Man Tazakka 13519060¹

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

¹13519060@std.stei.itb.ac.id

Abstrak— Transportasi merupakan aspek yang penting dalam kehidupan manusia. Dengan perkembangan teknologi, manusia dapat menempuh jarak yang sangat jauh. Teknologi tersebut diimplementasikan dalam Proyek One Belt One Road (OBOR), sebuah proyek yang diinisiasi oleh Cina untuk menghubungkannya dengan kawasan Asia, Eropa, dan Afrika. Proyek ini tentu membutuhkan jalur yang sangat panjang. Oleh karena itu, pada makalah ini dicari jalur minimum yang menghubungkan setiap kota yang terlibat pada Proyek OBOR dengan konsep pohon merentang minimum.

Kata Kunci— One Belt One Road, Pohon Merentang Minimum, Jalur Minimum, OBOR.



Gambar 1 Jalur Proyek OBOR

Sumber: <https://mediaumat.news/wp-content/uploads/2019/04/map1.jpg>

I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu dan teknologi adalah hal yang tak terelakkan. Saintis terus melakukan penyelidikan atas semesta, menyingkap tabir rahasianya, dan insinyur menciptakan alat-alat praktis yang sebelumnya tidak ada. Hal ini berimplikasi pada penyesuaian dan perubahan yang dilakukan oleh manusia.

Sepanjang sejarahnya, manusia telah melakukan banyak perubahan. Salah satu di antaranya adalah perubahan cara transportasi. Seribu tahun yang lalu, manusia harus menempuh perjalanan sehari-hari menggunakan kaki atau hewan untuk pergi dari satu kota ke kota yang lain. Sekarang, perjalanan antarkota dapat ditempuh dalam hitungan jam dengan alat transportasi modern seperti mobil, motor, atau kereta.

Teknologi transportasi bahkan sedang berkembang lebih jauh lagi. Cina menginisiasi proyek pembuatan jalur transportasi yang menghubungkan beberapa titik di dunia. Proyek ini dinamai One Belt One Road (OBOR).

OBOR adalah proyek konektivitas yang diinisiasi oleh Cina untuk menghubungkan negaranya dengan kawasan Asia, Eropa, dan Afrika melalui jalur transportasi darat dan laut. Proyek ini diinisiasi oleh Xi Jinping, Presiden Republik Rakyat Cina, pada tahun 2013. Proyek ini melewati beberapa kota di dunia. Salah satunya adalah Jakarta.

Proyek ini adalah proyek besar yang menghubungkan kota-kota yang terpisah sangat jauh. Dengan mengabaikan peubah lain, semakin jauh jarak antarkota yang terlibat dalam proyek ini, semakin besar biaya yang dibutuhkan. Oleh karena itu, makalah ini mencoba mencari jarak minimum antarkota yang terlibat dalam proyek OBOR sehingga dapat diperoleh total jarak antarkota minimum.

II. LANDASAN TEORI

2.1. Graf

A. Definisi Graf

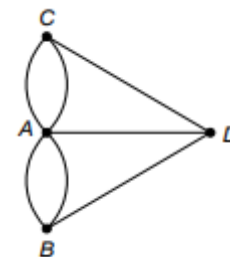
Graf adalah himpunan simpul-simpul yang masing-masing menunjukkan suatu titik tertentu dan sisi-sisi yang menghubungkan antarsimpul. Secara formal, graf didefinisikan sebagai berikut.

$$G = (V, E)$$

G: Graf

V: Himpunan tidak kosong dari simpul-simpul

E: Himpunan sisi yang menghubungkan sepasang simpul



Gambar 2.1 Graf Jembatan Königsberg

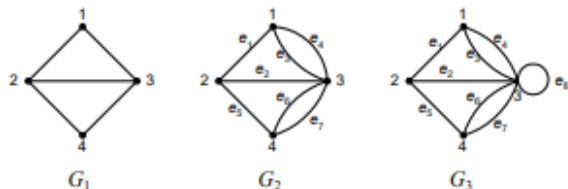
Sumber:

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>

B. Jenis Graf

Secara garis besar, graf tergolong menjadi dua jenis, yaitu graf sederhana dan graf tak sederhana. *Graf sederhana* adalah

graf yang tidak memiliki simpul ganda ataupun kalang. *Graf tak sederhana* terbagi menjadi dua lagi, yaitu graf ganda dan graf semu. *Graf ganda* adalah graf yang memiliki simpul ganda. *Graf semu* adalah graf yang memiliki kalang. Simpul ganda adalah dua simpul yang menghubungkan sepasang simpul yang sama. Kalang adalah sisi yang menghubungkan satu simpul dengan simpul itu sendiri.



Gambar 2.2 Graf Sederhana (G_1), Graf Ganda (G_2), dan Graf Semu (G_3)

Sumber:

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>

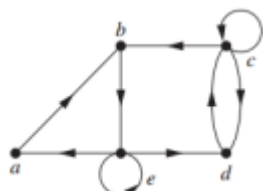
Berdasarkan arahnya, graf terbagi menjadi dua, yaitu graf berarah dan graf tak berarah.



Gambar 2.3 Graf tak berarah

Sumber:

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>



Gambar 2.4 Graf Berarah

Sumber:

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>

C. Terminologi dalam Graf

Berikut adalah beberapa terminologi penting dalam konsep graf.

1. Ketetanggaan

Ketetanggaan adalah hubungan antara dua simpul yang dihubungkan oleh suatu sisi secara langsung sehingga dua simpul yang terhubung oleh suatu sisi secara langsung disebut bertetangga.

2. Kebersisian

Kebersisian adalah hubungan antara suatu simpul dengan sisi yang menghubungkannya dengan suatu simpul lain.

3. Simpul Terpencil

Simpul terpencil adalah simpul yang tidak bertetangga dengan simpul lain mana pun.

4. Graf Kosong

Graf kosong adalah graf yang hanya memiliki sekumpulan simpul, tidak memiliki satu sisi pun (himpunan sisi adalah himpunan kosong).

5. Derajat

Derajat suatu simpul adalah jumlah sisi yang bersisian dengannya.

6. Lintasan

Lintasan yang panjangnya n dari simpul awal v_0 ke simpul tujuan v_n di dalam graf G ialah barisan berselang-seling simpul-simpul dan sisi-sisi yang berbentuk $v_0, e_1, v_1, e_2, v_2, \dots, v_{n-1}, e_n, v_n$ sedemikian sehingga $e_1 = (v_0, v_1), e_2 = (v_1, v_2), \dots, e_n = (v_{n-1}, v_n)$ adalah sisi-sisi dari graf G .

7. Siklus atau Sirkuit

Siklus atau sirkuit adalah lintasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama.

8. Keterhubungan

Keterhubungan antar simpul a dan simpul b terjadi ketika terdapat lintasan dari simpul a ke simpul b sehingga kedua simpul disebut terhubung.

9. Upagraf

Upagraf dari suatu graf G_1 adalah graf G_2 yang himpunan simpulnya merupakan himpunan bagian dari himpunan simpul G_1 dan himpunan sisinya merupakan himpunan bagian dari himpunan sisi G_1 .

10. Upagraf Merentang

Upagraf merentang dari suatu graf G_1 adalah upagraf yang himpunan simpulnya sama dengan himpunan simpul G_1 dan himpunan sisinya adalah himpunan bagian dari himpunan sisi G_1 .

11. Cut-Set

Cut-set dari suatu graf terhubung adalah himpunan sisi yang jika dihilangkan dari graf tersebut, graf tersebut menjadi tidak terhubung.

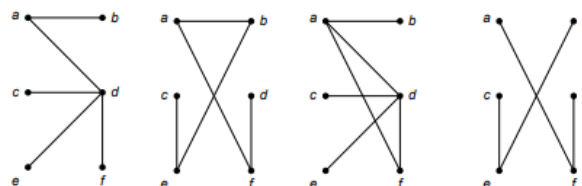
12. Graf Berbobot

Graf berbobot adalah graf yang sisi-sisinya memiliki sebuah nilai/harga/kuantitas.

2.2. Pohon

A. Definisi Pohon

Pohon adalah graf tak berarah yang tidak mengandung sirkuit.



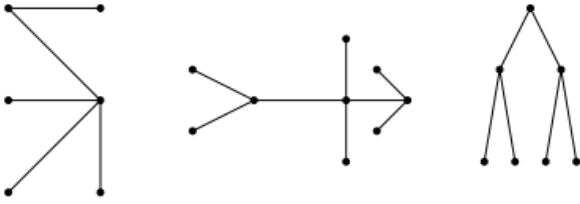
Gambar 2.5 Pohon (dua gambar pertama) dan bukan pohon (dua gambar terakhir)

Sumber:

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>

B. Hutan

Hutan adalah kumpulan pohon yang saling lepas atau graf tidak terhubung yang tidak mengandung sirkuit. Setiap komponen di dalam graf terhubung tersebut adalah pohon.



Gambar 2.6 Hutan yang terdiri dari tiga buah pohon

Sumber:

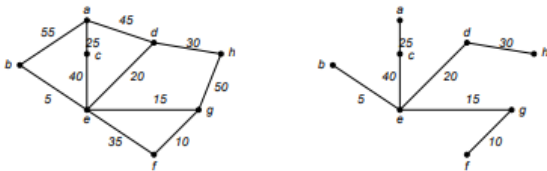
<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>

C. Pohon Merentang (Spanning Tree)

Pohon merentang dari graf terhubung adalah upagraf merentang yang berupa pohon. Pohon merentang diperoleh dengan memutus sirkuit di dalam graf. Setiap graf terhubung mempunyai paling sedikit satu buah pohon merentang. Graf tak terhubung dengan k komponen memiliki k buah hutan merentang yang disebut hutan merentang (*spanning forest*).

D. Pohon Merentang Minimum

Pohon merentang minimum adalah pohon merentang yang berbobot minimum.



Sumber:

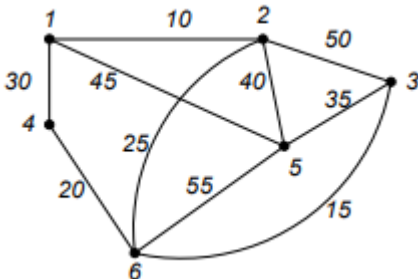
<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>

Gambar 2.7 Graf terhubung berbobot (kiri) dan pohon merentang minimum dari graf di sampingnya (kanan)

2.3. Algoritma Kruskal

Algoritma Kruskal merupakan salah satu algoritma pencarian pohon merentang minimum dari suatu graf. Langkah-langkah algoritmanya adalah sebagai berikut.

1. Urutkan sisi-sisi graf berdasarkan bobotnya (dari bobot kecil ke bobot besar),
2. Buat graf kosong T yang mengandung seluruh simpul pada graf,
3. Pilih sisi (u,v) dengan bobot minimum yang tidak membentuk sirkuit di T . Tambahkan (u,v) ke dalam T ,
4. Ulangi Langkah 2 sebanyak $n-1$ kali.



Gambar 2.8 Graf Berbobot G

Sumber:

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>

Tabel 2.1 Daftar Bobot Sisi Graf G

Sisi	(1,2)	(3,6)	(4,6)	(2,6)	(1,4)	(3,5)	(2,5)	(1,5)	(2,3)	(5,6)
Bobot	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55

Langkah	Sisi	Bobot	Hutan merentang
0			• 1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6
1	(1, 2)	10	• 1 — 2
2	(3, 6)	15	• 1 — 2 • 3 • 4 • 5 • 6
3	(4, 6)	20	• 1 — 2 • 3 • 4 • 5 • 6
4	(2, 6)	25	• 1 — 2 • 3 • 4 • 5 • 6
5	(1, 4)	30	ditolak
6	(3, 5)	35	• 1 — 2 • 3 • 4 • 5 • 6

Gambar 2.9 Langkah-langkah Algoritma Kruskal untuk graf berbobot G (Gambar 2.8)

Sumber:

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>

III. PENENTUAN JALUR PROYEK OBOR TERPENDEK

3.1. Penentuan Simpul dan Sisi

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah pendefinisian simpul dan sisi. Pada kasus ini, simpul adalah kota-kota yang terhubung pada jalur proyek OBOR dan sisi adalah jalur-jalur yang menghubungkan setiap dua kota pada jalur proyek ini. Tiap sisi memiliki bobot yang merepresentasikan jarak antara dua kota yang terhubung oleh sisi tersebut. Berikut adalah tabel jarak antarkota yang terhubung dalam proyek OBOR.

Tabel 3.1 Daftar kota yang terhubung pada proyek OBOR

No	Nama Kota
1	Beijing

2	Xi'an
3	Lanzhou
4	Urumqi
5	Huoerguosi
6	Almaty
7	Bishkek
8	Dushanbe
9	Samarkand
10	Tehran
11	Istanbul
12	Moskow
13	Duisburg
14	Rotterdam
15	Venice
16	Athena
17	Nairobi
18	Kolkata
19	Colombo
20	Kuala Lumpur
21	Jakarta
22	Hanoi
23	Haikou
24	Zhanjiang
25	Beihai
26	Guangzhou
27	Quanzhou
28	Fuzhou

Untuk memudahkan penulisan, setiap kota direpresentasikan oleh nomor yang berkorespondensi dengannya pada tabel 3.1. Berikut adalah tabel jarak antara kota-kota yang terlibat.

Tabel 3.2 Tabel jarak antarkota bagian satu (dalam kilometer)

	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	909						
3	1179	504					
4	2402	2114	1625				
5	2982	2668	2171	577			
6	3276	2931	2424	870	305		
7	3467	3111	2607	1057	490	193	
8	4051	3596	3091	1678	1154	858	683
9	4161	3741	3237	1772	1220	919	729
10	5591	5166	4663	3196	2632	2333	2140
11	7050	6827	6329	4721	4155	3905	3728
12	5794	5788	5328	3730	3252	3102	2988
13	7792	7851	7395	5800	5320	5156	5027
14	7876	7954	7507	5920	5445	5287	5163
15	7891	7830	7351	5729	5202	4998	4846
16	7617	7376	6875	5273	4705	4450	4273
17	9215	8459	8050	7102	6647	6361	3845
18	3262	2395	2117	2369	2504	2531	2588
19	5163	4263	4055	4173	4147	4052	4032
20	4341	3545	3670	4731	5020	5087	5168
21	5214	4515	4713	5890	6200	6273	6355
22	2319	1510	1686	3043	3480	3644	3782
23	2291	1592	1893	3373	3844	4027	4175
24	2174	1458	1767	3270	3749	3939	4090
25	2186	1428	1702	1976	3652	3838	3985

26	1904	1315	1702	3288	3804	4016	4169
27	1698	1407	1888	3510	4057	4297	4471
28	1572	1348	1842	3657	4022	4264	4444

Tabel 3.3 Tabel jarak antarkota bagian dua (dalam kilometer)

	8	9	10	11	12	13	14
8							
9	195						
10	1570	1436					
11	3383	3198	2034				
12	2992	2800	2461	1751			
13	4923	4725	3919	2053	2073		
14	5072	4873	4083	2216	2193	167	
15	4630	4436	3431	1431	2101	783	922
16	3890	3715	2464	563	2229	1999	2154
17	5506	5488	4382	4772	6341	6510	6648
18	2570	2766	3842	5854	5524	7487	7638
19	3690	3858	4319	6285	6573	8240	8403
20	5157	5354	6298	8333	8125	10075	10225
21	6337	6534	4612	9454	9310	11247	11398
22	4032	4218	5498	7416	4184	8798	8925
23	4459	4643	5946	7843	7094	9165	9287
24	4393	4575	5893	7773	6994	9068	9188
25	4278	4460	5770	7660	6901	8973	9094
26	4526	4698	6057	7890	7012	9086	9200
27	4890	5054	6447	8201	7197	9255	9358
28	4880	5041	6442	8169	7130	9185	9285

Tabel 3.4 Tabel jarak antarkota bagian tiga (dalam kilometer)

	15	16	17	18	19	20	21
15							
16	1225						
17	5728	4569					
18	7168	6305	6183				
19	7715	6597	4861	1970			
20	9707	8738	7228	2595	2454		
21	10851	9883	7784	3781	3331	1186	
22	8621	7919	7891	1808	3204	2037	3030
23	9021	8353	8325	2275	3581	2091	2942
24	8936	8289	8359	2267	3645	2221	3080
25	8830	8170	8237	2139	3536	2190	3088
26	8999	8413	8682	2547	4001	2546	3335
27	9236	8741	9247	3085	4580	3022	3685
28	9180	8712	9322	3148	4688	3160	3834

Tabel 3.5 Tabel jarak antarkota bagian empat (dalam kilometer)

	22	23	24	25	26	27
22						
23	467					
24	471	136				
25	345	194	129			
26	803	470	365	466		
27	1375	1023	938	1043	579	
28	1483	1147	1054	1154	690	158

3.2. Pembuatan Graf dan Pencarian Pohon Merentang Minimum

Untuk memperoleh pohon merentang minimum, dibuat tabel sisi yang terurut menaik berdasarkan bobotnya.

Namun, pada kasus ini, untuk memudahkan proses, hanya tertulis 159 sisi terpendek pertama.

Tabel 3.6 Tabel 159 sisi terpendek

No	Sisi (Kolom-Baris)	Bobot/Jarak	Keterangan
1.	24-25	129	1
2.	23-24	136	2
3.	27-28	158	3
4.	13-14	167	4
5.	6-7	193	5
6.	23-25	194	
7.	8-9	195	6
8.	5-6	305	7
9.	22-25	345	8
10.	24-26	365	9
11.	25-26	466	
12.	22-23	467	
13.	23-26	470	
14.	22-24	471	
15.	5-7	490	
16.	2-3	504	10
17.	11-16	563	11
18.	4-5	577	12
19.	26-27	579	13
20.	7-8	683	14
21.	26-28	690	
22.	7-9	729	
23.	13-15	783	15
24.	22-26	803	
25.	6-8	858	
26.	4-6	870	
27.	1-2	909	16
28.	6-9	919	
29.	14-15	922	
30.	24-27	938	
31.	23-27	1023	
32.	25-27	1043	
33.	24-28	1054	
34.	4-7	1057	
35.	23-28	1147	
36.	25-28	1154	
37.	5-8	1154	
38.	1-3	1179	
39.	20-21	1186	17
40.	5-9	1220	
41.	15-16	1225	18
42.	2-26	1315	19
43.	2-28	1348	
44.	22-27	1375	
45.	2-27	1407	
46.	11-15	1431	
47.	9-10	1436	20
48.	2-25	1428	
49.	2-24	1458	
50.	22-28	1483	
51.	2-22	1510	
52.	8-10	1570	
53.	1-28	1572	
54.	2-23	1592	

55.	3-4	1625	21
56.	4-8	1678	
57.	3-22	1686	
58.	1-27	1698	
59.	3-25	1702	
60.	3-26	1702	
61.	11-12	1751	22
62.	3-24	1767	
63.	4-9	1772	
64.	18-22	1808	23
65.	3-28	1842	
66.	3-27	1888	
67.	3-23	1893	
68.	1-26	1904	
69.	18-19	1970	24
70.	4-25	1976	
71.	13-16	1999	
72.	10-11	2034	25
73.	20-22	2037	26
74.	11-13	2053	
75.	12-13	2073	
76.	12-14	2193	
77.	20-23	2091	
78.	12-15	2101	
79.	2-4	2114	
80.	3-18	2117	
81.	18-25	2139	
82.	7-10	2140	
83.	14-16	2154	
84.	3-5	2171	
85.	20-25	2190	
86.	11-14	2216	
87.	20-24	2221	
88.	12-16	2229	
89.	18-24	2267	
90.	18-23	2275	
91.	6-10	2333	
92.	4-18	2369	
93.	2-18	2395	
94.	1-4	2402	
95.	3-6	2424	
96.	19-20	2454	
97.	10-12	2461	
98.	10-16	2464	
99.	5-18	2504	
100.	6-18	2531	
101.	20-26	2546	
102.	18-26	2547	
103.	8-18	2570	
104.	7-18	2588	
105.	18-20	2595	
106.	3-7	2607	
107.	5-10	2632	
108.	2-5	2668	
109.	9-18	2766	
110.	9-12	2800	
111.	2-6	2931	
112.	21-23	2942	
113.	1-5	2982	

114.	1-5	2982	
115.	7-12	2988	
116.	8-12	2992	
117.	20-27	3022	
118.	21-22	3030	
119.	21-24	3080	
120.	18-27	3085	
121.	21-25	3088	
122.	3-8	3091	
123.	6-12	3102	
124.	2-7	3111	
125.	18-28	3148	
126.	20-28	3160	
127.	4-10	3196	
128.	9-11	3198	
129.	19-22	3204	
130.	3-9	3237	
131.	1-6	3276	
132.	19-21	3331	
133.	21-26	3335	
134.	8-11	3383	
135.	1-7	3467	
136.	5-22	3480	
137.	19-25	3536	
138.	2-20	3545	
139.	19-23	3581	
140.	2-8	3596	
141.	5-25	3652	
142.	6-22	3644	
143.	19-24	3645	
144.	3-20	3670	
145.	21-27	3685	
146.	8-19	3690	
147.	9-16	3715	
148.	7-11	3728	
149.	4-12	3730	
150.	2-9	3741	
151.	5-24	3749	
152.	18-21	3781	
153.	7-22	3782	
154.	5-26	3804	
155.	21-28	3834	
156.	6-25	3838	
157.	10-18	3842	
158.	5-23	3844	
159.	7-17	3845	27

Keterangan:

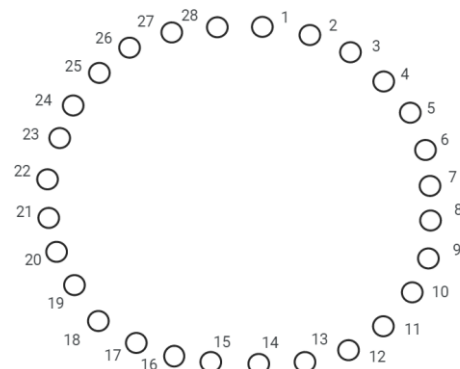
n : Sisi ke-n dan sisi tidak membentuk sirkuit pada graf

n : Sisi membentuk sirkuit pada graf

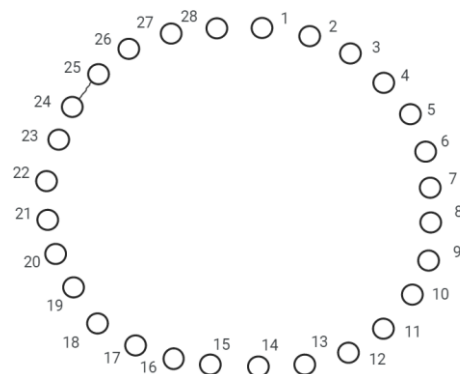
Berdasarkan Tabel 3.6, kita dapat membuat graf yang merepresentasikan jalur minimum proyek OBOR dengan Algoritma Kruskal. Sisi pada Tabel 3.6 dengan keterangan berwarna hijau merupakan sisi yang dimasukkan pada pohon merentang minimum. Nomor pada keterangan berwarna hijau tersebut menandakan urutan sisi tersebut pada pohon merentang minimum yang dibuat. Sisi dengan keterangan berwarna merah adalah sisi yang membentuk sirkuit pada pohon merentang minimum yang dibangun sehingga ia diabaikan. Untuk

menyederhanakan proses visualisasi pembuatan pohon merentang minimum, sisi yang membentuk sirkuit pada graf diabaikan.

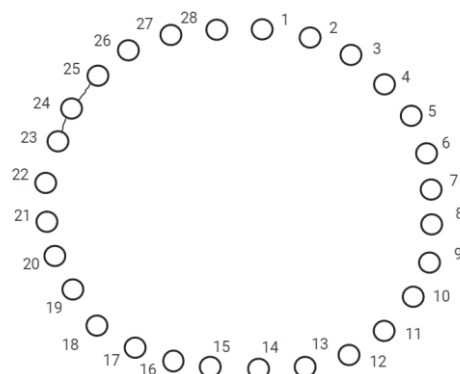
1. Membuat graf kosong dari simpul-simpul pada Tabel 3.1



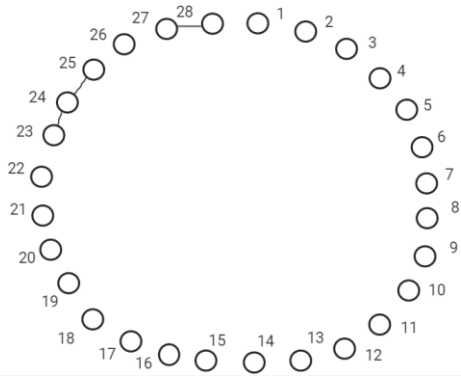
2. Memasukkan sisi 24-25 ke graf



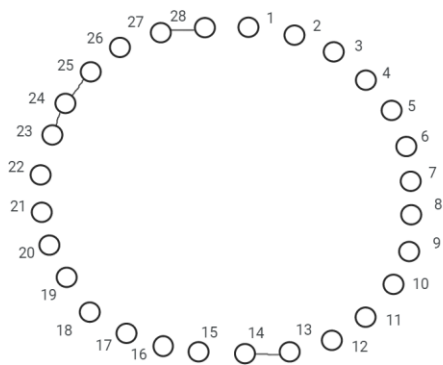
3. Memasukkan sisi 23-24 ke graf



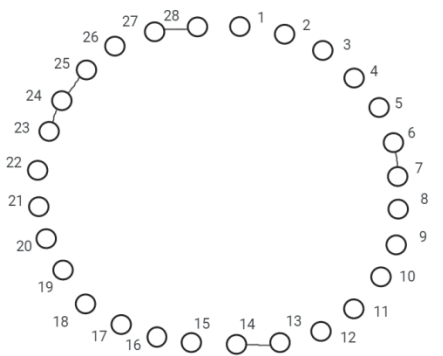
4. Memasukkan sisi 27-28 pada graf



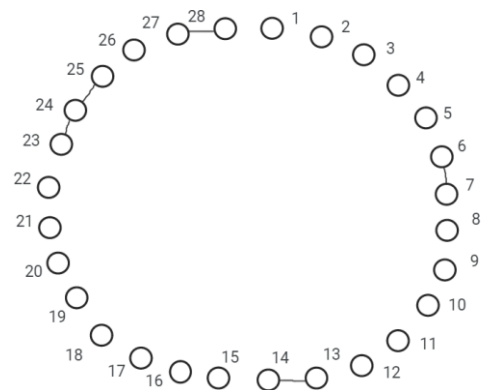
5. Memasukkan sisi 13-14 ke graf



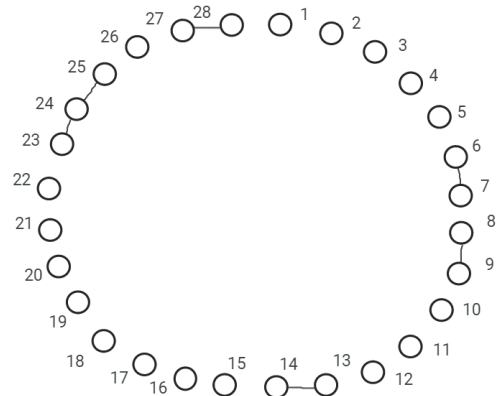
6. Memasukkan sisi 6-7 ke graf



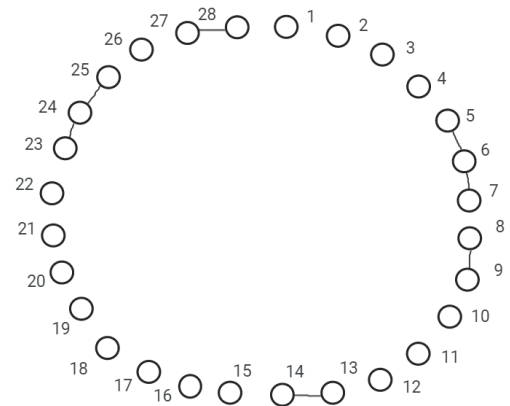
7. Mengabaikan sisi 23-25 karena dapat membentuk sirkuit (pengabaian-pengabaian selanjutnya tidak dipaparkan pada makalah demi kemudahan proses)



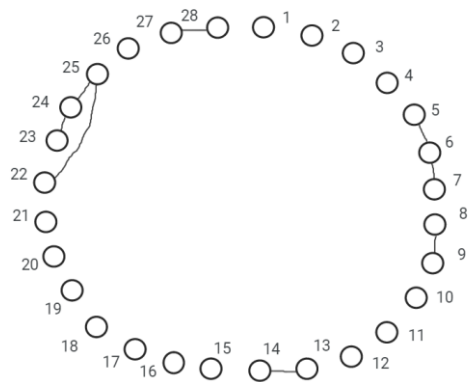
8. Memasukkan sisi 8-9 ke graf



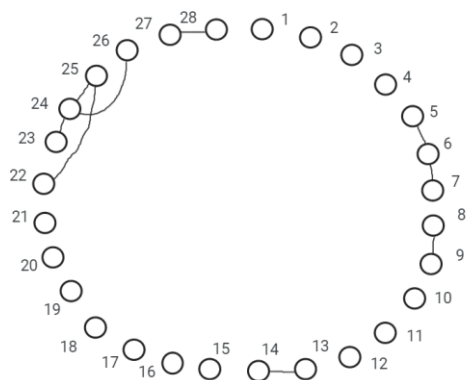
9. Memasukkan sisi 5-6 ke graf



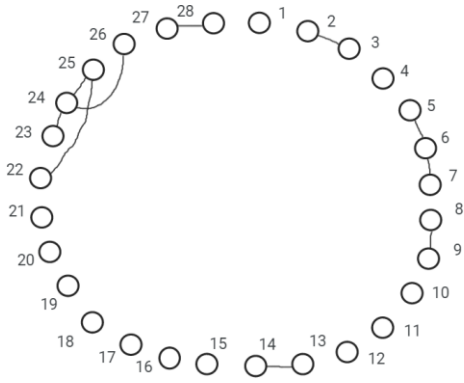
10. Memasukkan sisi 22-25



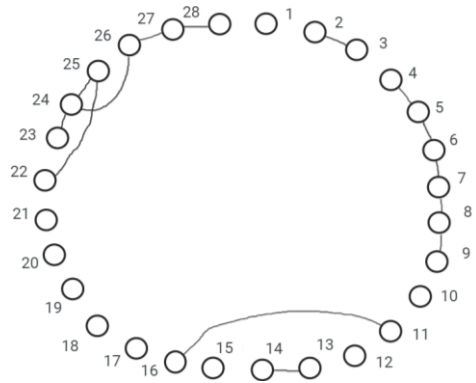
11. Memasukkan sisi 24-26



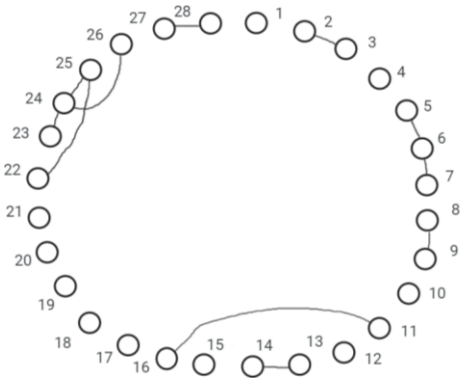
12. Memasukkan sisi 2-3 ke graf



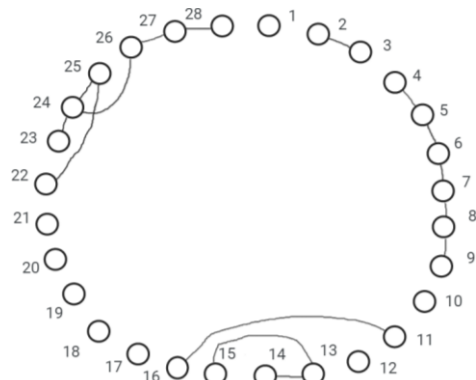
16. Memasukkan sisi 7-8 ke graf



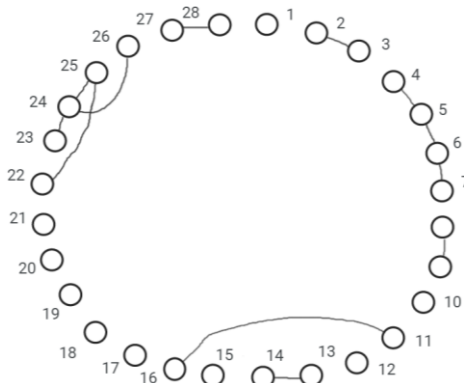
13. Memasukkan sisi 11-16 ke graf



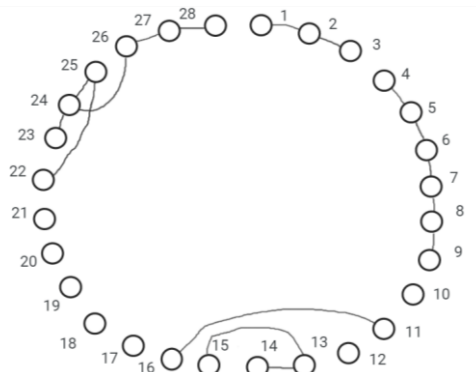
17. Memasukkan sisi 13-15 ke graf



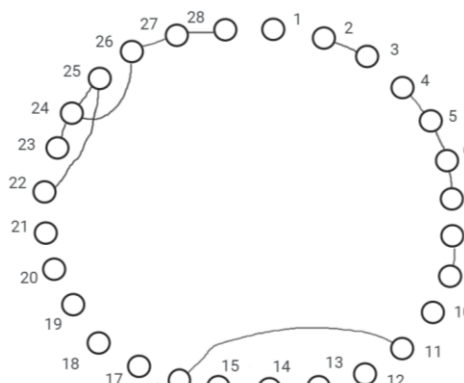
14. Memasukkan sisi 4-5 ke graf



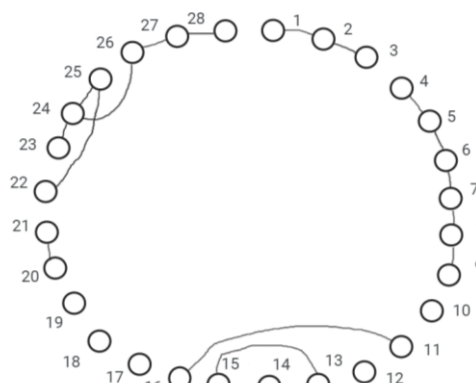
18. Memasukkan sisi 1-2 ke graf



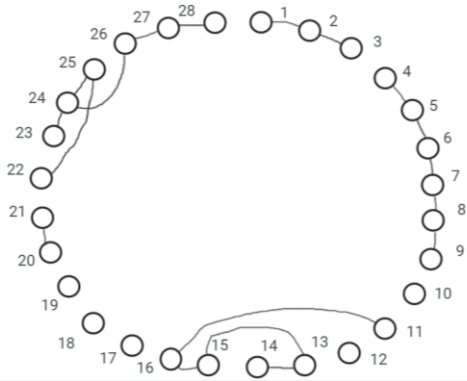
15. Memasukkan sisi 26-27 ke graf



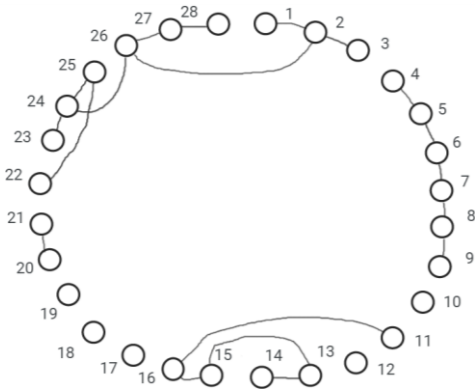
19. Memasukkan sisi 20-21 ke graf



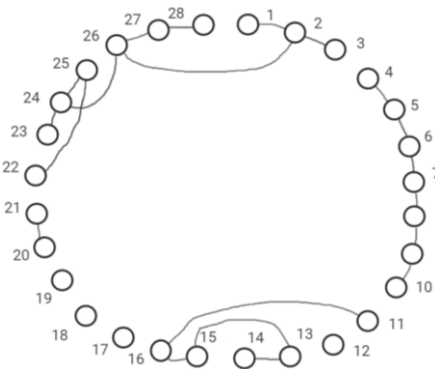
20. Memasukkan sisi 15-16 ke graf



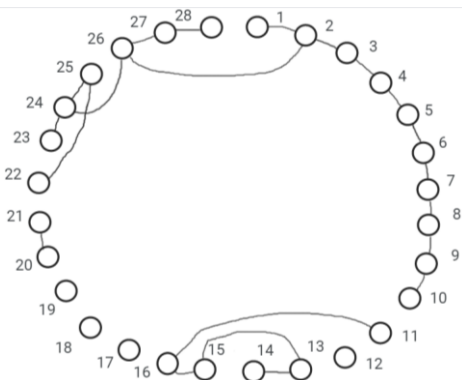
21. Memasukkan sisi 2-26 ke graf



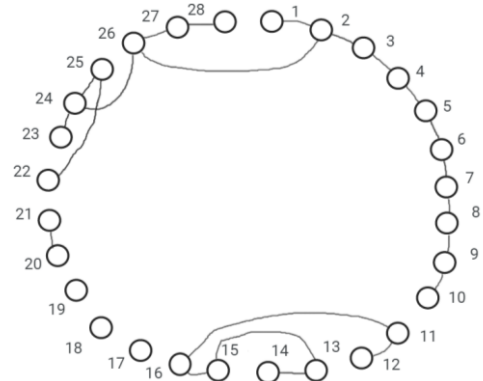
22. Memasukkan sisi 9-10 ke graf



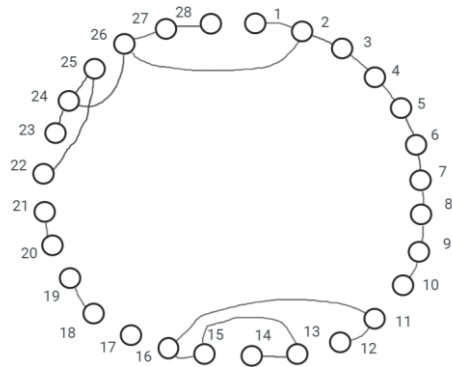
23. Memasukkan sisi 3-4 ke graf



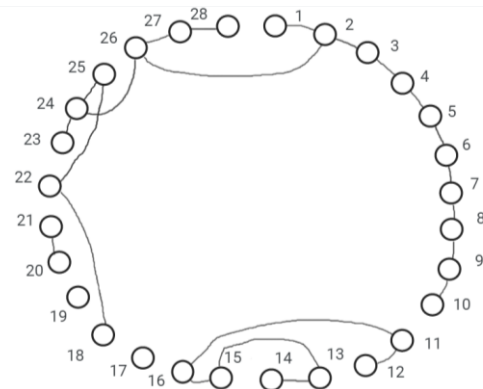
24. Memasukkan sisi 11-12 ke graf



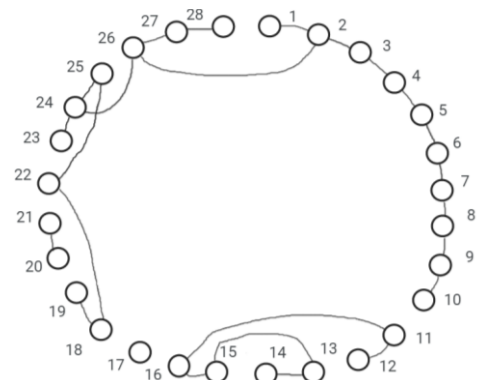
25. Memasukkan sisi 18-19 ke graf



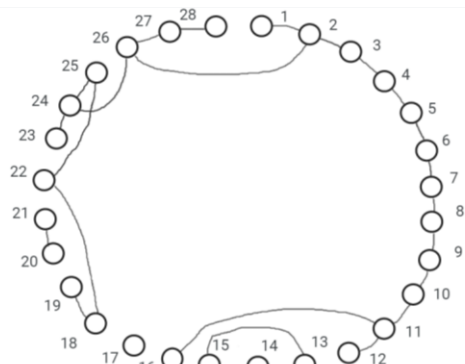
26. Memasukkan sisi 18-22 ke graf



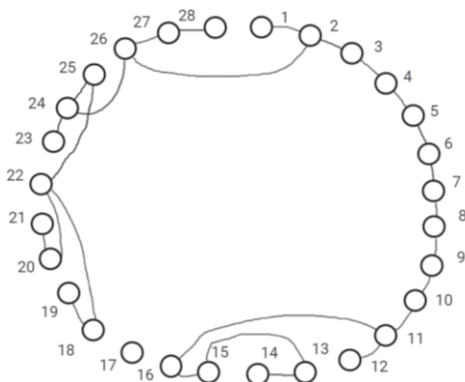
27. Memasukkan sisi 18-19 ke graf



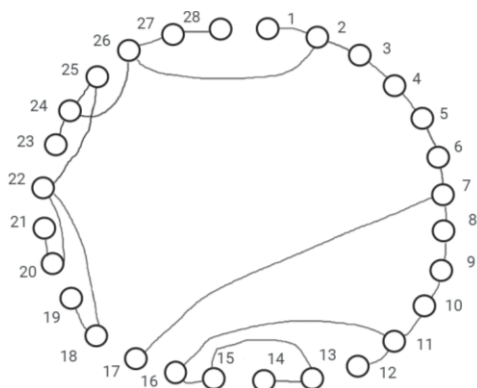
28. Memasukkan sisi 10-11 ke graf



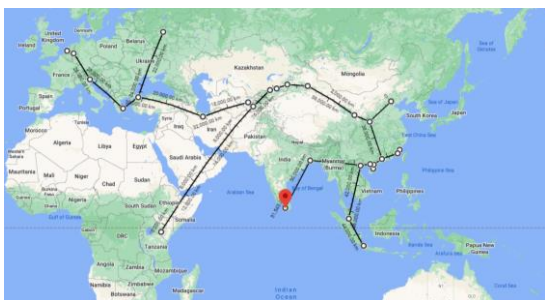
29. Memasukkan sisi 20-22 ke graf



30. Memasukkan sisi 7-17 ke graf



Dengan Algoritma Kruskal yang diterapkan pada kota-kota yang terlibat pada proyek OBOR, kita akan memperoleh jalur minimum seperti berikut..



Gambar 3.1 Jalur Proyek OBOR Minimum

IV. KESIMPULAN

Konsep pohon merentang minimum memiliki beberapa kegunaan. Salah satu di antaranya adalah untuk mencari jarak minimum yang dapat ditempuh untuk menghubungkan beberapa tempat. Pada kasus ini, konsep pohon merentang minimum diterapkan untuk mencari jalur minimum antara kota-kota yang terlibat dalam proyek OBOR. Meskipun demikian, dalam praktik nyatanya, tentu saja, terdapat faktor-faktor lain yang harus diperhatikan sehingga jalur yang direalisasikan tidak mesti seperti jalur minimum pada makalah ini.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya sampaikan kepada Bu Ulfa, secara khusus, sebagai Dosen Pengampu Mata Kuliah Matematika Diskrit K-04, dan kepada seluruh dosen Matematika Diskrit Teknik Informatika ITB, secara umum, karena dengan pengajaran mereka lah saya dapat menyelesaikan makalah ini. Saya juga berterima kasih kepada orang tua dan teman-teman saya yang selalu mendukung saya dalam proses pembuatan makalah ini.

REFERENSI

- [1] <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag1.pdf>, diakses pada tanggal 6 Desember 2020.
- [2] <https://www.cnbcindonesia.com/news/20190513181838-4-72178/apa-itu-obor-jalur-sutra-modern-china-yang-jadi-polemik-ri>, diakses pada tanggal 4 Desember 2020.
- [3] <https://mediaumat.news/wp-content/uploads/2019/04/map1.jpg>, diakses pada tanggal 4 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, 11 Desember 2020

Rais Vaza Man Tazakka