

# Penerapan Algoritma Kruskal Dalam Perencanaan Rute Perjalanan Wisata di Kota Baubau

La Ode Rajuh Emoko / 13519170  
Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia  
13519170@std.stei.itb.ac.id

**Abstract**—Kota Baubau memiliki sangat banyak tempat pariwisata yang memanjakan mata dengan keindahan alam, sejarah, dan juga budayanya. Namun dengan banyaknya tempat wisata tersebut, dapat menimbulkan masalah lain yaitu persebaran wisata yang tidak merata sehingga menyebabkan matinya salah satu titik wisata. Oleh karena itu, makalah ini berisi tentang pengefektifan sistem pariwisata menggunakan teori graf dan pohon untuk menggambarkan peta pariwisata, serta menggunakan Algoritma Kruskal untuk penentuan rute efektif bagi para wisatawan sehingga mampu mengunjungi sebanyak mungkin lokasi wisata dalam waktu yang terbatas.

**Keywords**—Algoritma Kruskal, graf, efektif, wisata.

## I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah sebuah negeri yang sangat kaya akan keindahan alam, sejarah, dan budayanya. Oleh karena itu, sector pariwisata sangat berpengaruh terhadap perekonomian Negara kita. Tidak terkecuali dengan sebuah kota yang berada di bagian selatan Provinsi Sulawesi Tenggara, yaitu Kota Baubau. Kota Baubau adalah kota yang komoditas unggulannya adalah di sector perkebunan, pertanian, dan jasa. Salah satu subsektor dari jasa adalah dalam bidang pariwisata, sehingga kota ini masih sangat bergantung pada sector pariwisatanya.

Terdapat sangat banyak lokasi wisata yang ada di Kota Baubau. Namun, beberapa diantaranya terkadang tidak dimanfaatkan dengan baik, sehingga pengunjungnya semakin menurun dan lokasi wisatanya menjadi tidak terurus. Oleh karena itu, dibutuhkan peningkatan atau pengoptimalisasian terhadap sistem pariwisata agar sektor ini terus berkembang dan tidak mati. Salah satunya adalah dengan mengaplikasikan teori-teori matematika diskrit seperti graf dan pohon.

Penulis berharap dengan ditulisnya makalah ini, dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian dan juga menimbulkan rasa ketertarikan dengan Kota Baubau, sehingga mau berkunjung ke Kota ini untuk menikmati lokasi-lokasi wisata yang ada suatu saat nanti.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Graf

#### 1. Pengertian<sup>[1]</sup>

Graf adalah kumpulan titik-titik yang disebut *vertex* yang saling dihubungkan dengan beberapa garis yang disebut *edge*. Dalam penulisannya, graf biasanya dilambangkan dengan huruf  $G$  yang dinyatakan sebagai

$$G = (V, E)$$

Dengan  $V$  adalah himpunan *vertex* dan  $E$  adalah himpunan *edge* yang menyatakan hubungan antar *vertex* yang ada pada graf  $G$ .

#### 2. Jenis-Jenis Graf<sup>[1]</sup>

Berdasarkan ada atau tidaknya gelang (*edge* yang dari satu titik ke titik tersebut tanpa melewati titik yang lain) atau sisi ganda pada suatu graf, dibedakan menjadi dua jenis:

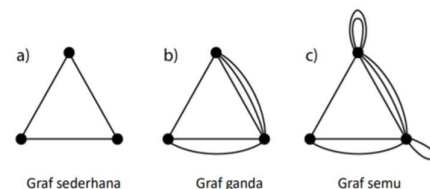
##### a. Graf Sederhana

Graf yang tidak memiliki gelang atau sisi ganda

##### b. Graf Tidak Sederhana

Graf yang memiliki gelang atau sisi ganda. Graf ini terbagi menjadi dua jenis yaitu:

- Graf ganda, yaitu graf yang memiliki sisi ganda
- Graf semu, yaitu graf yang memiliki gelang



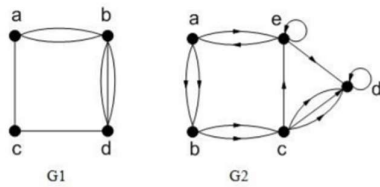
Gambar 1 contoh graf sederhana dan tidak sederhana

Berdasarkan orientasi arah dari *edge*-nya, graf terbagi mejadi 2 yaitu:

##### a. Graf Tidak Berarah

Graf  $G$  disebut tidak berarah jika *edge* dari *vertex* A ke *vertex* B sama dengan dari *vertex* B

- ke *vertex* A untuk setiap A dan B *vertex* di G.
- b. Graf Berarah  
 Graf G disebut berarah jika E adalah *edge* dari *vertex* A ke B, E bukan *edge* dari B ke A.

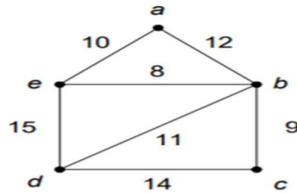


G1 : graf tak-berarah; G2 : Graf berarah

Gambar 2 contoh graf berarah dan tidak berarah

Berdasarkan nilai sisi pada graf, dibedakan menjadi dua, yaitu:

- a. Graf Tidak Berbobot  
 Yaitu graf yang sisi-sisinya tidak mengandung nilai. (gambar 2)
- b. Graf Berbobot  
 Yaitu graf yang sisi-sisinya mempunyai nilai/bobot. Setiap bobot merepresentasikan hubungan antara *vertex-vertex* yang dihubungkannya.



Gambar 3 contoh graf berbobot

3. Istilah-Istilah dalam Teori Graf<sup>[1]</sup>
- a. Ketetangaan (*adjacency*)  
 Dua buah *vertex* dikatakan bertetangga jika keduanya terhubung langsung oleh sebuah *edge*.
- b. Bersisian (*Incidency*)  
 Sebuah *vertex* A dan *edge* E disebut bersisian jika salah satu ujung E adalah A.
- c. Simpul Terpencil (*Isolated Vertex*)  
 Simpul A disebut terpencil jika tidak ada satu *edge* pun yang bersisian dengannya.
- d. Graf Kosong (*Null Graph*)  
 Graf yang hanya berisi kumpulan *vertex*, tanpa ada satupun *edge*.
- e. Derajat (*Degree*)  
 Derajat dari sebuah *vertex* adalah banyaknya *edge* yang bersisian dengan *vertex* tersebut.
- f. Lintasan (*Path*)  
 Adalah jalur dari sebuah simpul awal ke sebuah simpul tujuan.

- g. Siklus atau sirkuit (*Cycle or Circuit*)  
 Adalah jalur perjalanan dari suatu *vertex* ke beberapa *vertex* lain kemudian kembali lagi ke *vertex* awal.
- h. Keterhubungan (*Connected*)  
*Vertex* A dan B dikatakan terhubung jika ada lintasan dari A ke B.
- i. Upagraf (*Subgraph*)  
 A disebut upagraf dari graf G jika setiap *vertex* di A juga ada di G, dan semua *edge* di A juga ada di G
- j. Komplemen Upagraf (*complement*)  
 Jika A adalah upagraf dari G, maka komplemen dari A adalah graf yang mengandung semua *vertex* yang ada di G dan tidak ada di A, juga semua *edge* yang tidak terhubung dengan satupun *vertex* di A.
- k. Upagraf Merentang (*Spanning Upagraf*)  
 Graf A disebut upagraf merentang dari graf G, jika semua *vertex* di G juga di A, yang artinya *vertex* A dan G sama.
- l. *Cut-set*  
 Adalah himpunan *edge* yang jika dilepaskan dari graf, akan mengakibatkan grafnya tidak terhubung. Sebuah *cut-set* tidak mengandung *cutset* yang lain.

4. Representasi Graf<sup>[2]</sup>

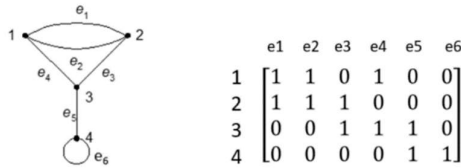
Representasi graf dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti:

- a. Matriks Ketetangaan (*Adjacency Matrix*)  
 Adalah matriks yang merepresentasikan nilai keterhubungan antar *vertex* dalam sebuah graf. Untuk graf tidak berbobot, jika terhubung akan bertanda 1, sedangkan jika tidak terhubung akan bertanda 0. Untuk graf berbobot, nilai keterhubungan kedua *vertex* berisi bobot dari *edge* yang menghubungkan kedua *vertex*.

	a	b	c	d	e
a	∞	12	∞	∞	10
b	12	∞	9	11	8
c	∞	9	∞	14	∞
d	∞	11	14	∞	15
e	10	8	∞	15	∞

Gambar 4 Adjacency matrix dari graf di gambar 3

- b. Matriks Bersisian (*Incidency Matrix*)  
 Adalah matriks yang merepresentasikan hubungan antara *vertex* dan *edge*. Baris sebagai *vertex* dan kolom sebagai *edge*. Jika *vertex* A dan *edge* E bersisian, maka akan ditandai dengan 1, sedangkan jika tidak, akan ditandai dengan 0.



Gambar 5 incidence matrix

- c. Senarai Ketetanggaan (*Adjacency List*)  
 Adalah senarai yang mencatat setiap semua *vertex* yang bertetanggaan dengan suatu *vertex*.

B. Pohon<sup>[3]</sup>

1. Pengertian

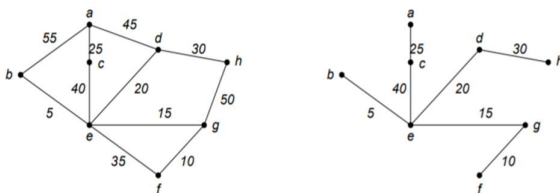
Pohon adalah salah satu jenis graf sederhana, terhubung, dan tidak berarah, serta tidak mengandung satupun sirkuit didalamnya. Untuk setiap simpul A dan B di graf yang sama, hanya ada satu lintasan yang menghubungkan keduanya.

2. Pohon Merentang

Pohon merentang dari sebuah graf adalah Sebuah upagraf merentang yang memenuhi definisi dari pohon, yaitu dengan menghilangkan sirkuit dari upagraf merentang tersebut.

3. Pohon Merentang Minimum

Setiap graf terhubung mempunyai satu atau lebih pohon merentang. Pada graf berbobot, pohon merentang yang memiliki total bobot paling kecil disebut pohon merentang *minimum* atau *minimum spanning tree*.



Gambar 6 contoh pohon merentang minimum

C. Algoritma Kruskal

Algoritma Kruskal adalah salah satu algoritma yang biasa digunakan untuk mencari pohon merentang minimum dari sebuah graf terhubung. Algoritmanya adalah sebagai berikut:

- Langkah pertama adalah mengurutkan semua *edge* dari bobot yang paling rendah ke bobot yang paling tinggi.
- Misalkan T adalah minimum spanning tree yang kita cari. Awal T kosong.
- Ambil *edge* bobot paling kecil, kemudian cek apakah ada sirkuit yang terbentuk jika *edge* tersebut dimasukkan ke T. Jika terbentuk sirkuit, maka buang *edge* tersebut. Jika tidak ada sirkuit yang terbentuk, maka masukkan *edge* tersebut T.

- Selanjutnya ulangi tahap 3 sampai semua *vertex* telah termasuk (ulangi n-1 kali).

Berikut adalah *pseudocode* dari Algoritma Kruskal

```

procedure Kruskal (input G : graf, output T : pohon)
{ Membentuk pohon merentang minimum T dari graf terhubung -
berbobot G.
Masukan: graf-berbobot terhubung G = (V, E), dengan |V|= n
Keluaran: pohon rentang minimum T = (V, E')
}
Deklarasi
i, p, q, u, v : integer
Algoritma
( Asumsi: sisi-sisi dari graf sudah diurut menaik
berdasarkan bobotnya - dari bobot kecil ke bobot
besar)
T ← {}
while jumlah sisi T < n-1 do
  Pilih sisi (u,v) dari E yang bobotnya terkecil
  if (u,v) tidak membentuk siklus di T then
    T ← T ∪ {(u,v)}
  endif
endfor

```

III. KOTA BAUBAU DAN DESTINASI WISATANYA

A. Kota Baubau<sup>[4]</sup>

Kota Baubau adalah sebuah kota yang berada di dalam pulau Buton yang terletak di bagian selatan provinsi Sulawesi Tenggara. Kota ini berdiri pada tahun 2001 sebagai pemekaran dari kabupaten Buton dengan dasar pembentukan Undang-Undang no. 13 Tahun 2001. Kota kecil ini memiliki 7 kecamatan dan 43 kelurahan dan mempunyai luas wilayah daratan seluas 221 km<sup>2</sup> serta memiliki jumlah penduduk 136.991 jiwa menurut sensus penduduk tahun 2010.

Komoditas unggulan kota Baubau adalah dari sector perkebunan, pertanian, dan jasa. Dari sector pekebunan, komoditas unggulannya adalah Kakao, Kopi, Kelapa, Cengkeh, Jambu Mete, dan Lada. Sub sektor Pertanian komoditi yang diunggulkan berupa Jagung dan Ubi kayu. Sub sektor jasa yaitu Pariwisata. Untuk menunjang segala kegiatan perekonomian, di Baubau terdapat sebuah bandara yaitu Bandara Betoambari, dan sebuah Pelabuhan yaitu Pelabuhan Murhum.

B. Destinasi Wisata Kota Baubau<sup>[5]</sup>

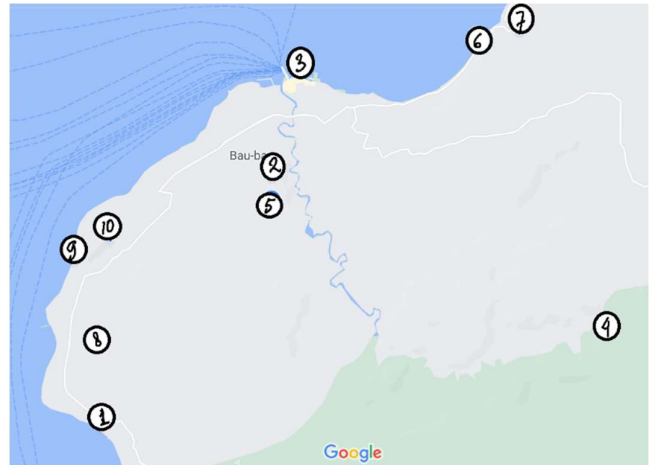
Kota Baubau memiliki banyak sekali tempat wisata. Umumnya, tipe wisata yang kebanyakan ada adalah wisata alam dan sejarahnya. Di sini penulis akan menuliskan beberapa tempat wisata yang menurut pendapat pribadi serta ulasan di internet yang paling bagus.

1. Pantai Nirwana

Pantai yang terletak di Kelurahan Sulaa, Kecamatan Betoambari ini memiliki hamparan pasir pantai berwarna putih bersih, lautnya memiliki 3 kombinasi warna yaitu bening, biru muda, dan biru kehijauan. Pantai ini sangat cocok bagi anda yang ingin berenang dengan aman ataupun hanya sekedar main pasir karena ombak di pantai ini sangat tenang dan juga hampir tidak ada batu karang. Pemandangan laut lepas, sunset, terlihat sangat indah dari pantai ini. Fasilitasnya juga sangat lengkap seperti restoran, gazebo, dan juga alat diving disewakan disini.

2. **Benteng Keraton Buton**  
Tempat wisata yang mengandung unsur sejarah yang paling menarik di Baubau adalah Benteng Keraton Buton. Benteng ini dulunya adalah ibukota Kerajaan Buton. Benteng yang terbuat dari batu kapur ini berbentuk lingkaran dengan panjang keliling 2.740 meter. Dan tidak banyak yang tau, benteng ini pernah mendapat penghargaan dari Museum Rekor Indonesia (MURI) dan Guinness Book Record pada tahun 2006 sebagai Benteng Terluas Di Dunia dengan luas sekitar 23.375 hektar.
3. **Pantai Kamali**  
Walaupun Namanya ‘pantai’, tempat ini bukan seperti pantai pada umumnya. Tempat ini lebih seperti tempat wisata kuliner atau tempat bermain yang sangat ramai tiap malamnya. Jika Anda tau pantai Losari di Makassar, Pantai Kamali ini juga seperti itu. Di sini juga terdapat mascot kota Baubau yaitu patung kepala naga yang melambangkan kegigihan dan kejayaan kerajaan buton. Tempat wisata ini adalah tempat wisata yang wajib dikunjungi jika ke Baubau, karena letaknya yang berada ditengah kota dan sangat mudah dijangkau.
4. **Air Terjun Samparona**  
Tempat wisata ini terletak cukup jauh dari pusat kota, pada perbatasan Kota Baubau dengan Kabupaten Buton. Berada sejauh 12 km dari pusat kota, ditambah lagi kita harus berjalan kaki lumayan jauh untuk sampai ke tempat ini. Namun, semuanya akan terbayar saat sudah sampai di sini karena kita akan melihat air terjun nan indah setinggi 30 meter.
5. **Masjid Quba**  
Terletak di dalam benteng keraton buton, masjid ini dibangun tahun 1826 dan merupakan masjid tertua di kota Baubau. Disini juga kita bisa mengunjungi makam salah satu sultan kerajaan buton yaitu Sultan Buton XXIX. Jika Anda ingin berwisata religi, tempat ini sangat cocok untuk dikunjungi.
6. **Bukit Wantiro**  
Tempat wisata yang satu ini adalah tempat yang ramai dikunjungi menjelang maghrib karena pemandangan matahari terbenam diantara 2 pulau terlihat sangat indah apalagi menikmatinya sembari makan berbagai macam gorengan dan minuman hangat atau dingin. Di tempat ini juga terdapat tulisan besar Kota Baubau.
7. **Air Terjun Tirta Rimba**  
Air terjun ini berada pada kelurahan Lakologou, Kecamatan Kokalukuna. Disini anda akan disuguhkan keeksotisan alam, air jatuh selebar 10 meter dan kolam permandian yang lumayan besar.
8. **Gua Lakasa**  
Untuk Anda yang suka berwisata ke tempat ekstrim yang penuh tantangan untuk melihat keindahan alam disana, Gua ini wajib Anda kunjungi. Di dalam gua yang berkedalaman 120meter ini, Anda dapat melihat mata air yang mengkilap, banyaknya stalaktit dan stalakmit, dan juga endapan kapur yang terbentuk dalam ribuan tahun. Di paling bawah, Anda akan melihat kolam permandian dengan air berwarna biru yang sangat indah.

9. **Pantai Lakeba**  
Pantai Lakeba juga tidak kalah indah dengan Pantai Nirwana. Pantai ini memiliki Panjang sekitar 1 km, dengan area pasir yang lumayan luas untuk bermain pasir. Di pantai ini juga ada dermaga kayu yang menjorok ke laut, yang memberikan nuansa menjadi lebih dekat dengan laut.



Gambar 7 peta pariwisata kota baubau (sesuai nomor penjelasan).  
Sumber: Dokumen pribadi, dengan peta dari google maps.

Dengan banyaknya tempat wisata, pengunjung terkadang bingung harus mengunjungi yang mana terlebih dahulu agar waktu yang dipunyai tidak terbuang sia-sia di perjalanan. Oleh karena itu, permasalahan ini bisa dimodelkan secara matematis dengan menggunakan teori graf. Untuk mempermudah menentukan rute perjalanan, salah satu pendekatannya adalah menggunakan Algoritma Kruskal untuk mencari pohon merentang minimum yang merepresentasikan jalan-jalan yang menghubungkan setiap destinasi wisata dengan total jarak paling minimum.

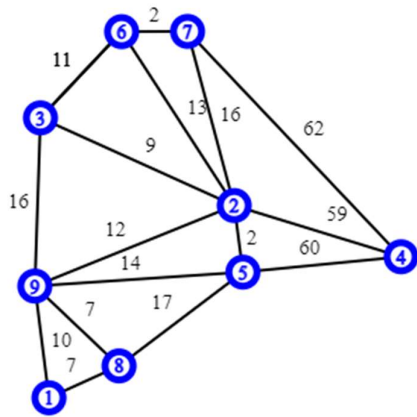
#### IV. PEMBAHASAN

Untuk memodelkan rute perjalanan menjadi graf berbobot, maka kita perlu menentukan bobot masing masing jalan yang ditempuh. Pada pemodelan kali ini akan digunakan waktu tempuh dari masing masing destinasi wisata ke destinasi wisata lainnya dengan menggunakan mobil. Data diambil dari estimasi waktu perjalanan dalam menit oleh GoogleMaps. Berikut adalah tabel waktu/bobot dari setiap jalan/edge.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	17	22	72	19	28	30	7	10
2	117	0	9	59	2	13	16	15	12
3	22	9	0	59	10	11	13	18	16
4	72	59	59	0	60	59	62	69	68
5	19	2	10	60	0	15	17	17	14
6	28	13	11	59	15	0	2	24	24
7	30	16	13	62	17	2	0	27	25
8	7	15	18	69	17	24	27	0	7
9	10	12	16	68	14	24	25	7	0

Table 1 data lama perjalanan dari satu tempat wisata ke tempat wisata lainnya. (adjacency matrix).

Representasi graf dari hubungan antar titik destinasi pada tabel diatas, dalam bentuk yang lebih sederhana agar lebih mudah dan enak dilihat adalah pada gambar 8. Pada gambar tersebut, tidak semua *edge*-nya tergambar, namun tidak mengubah pohon merentang minimum yang dihasilkan.



Gambar 8 pemodelan graf berbobot dari destinasi wisata di kota baubau. Sumber: dokumen pribadi.

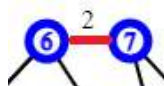
Penerapan algoritma Kruskal dalam mencari pohon tersebut adalah yang pertama, mengurutkan semua *edge* dari yang bobotnya paling kecil sampai yang bobotnya paling besar. Didapatkan tabel sebagai berikut:

Pasangan	bobot	pasangan	bobot	pasangan	bobot
{2,5}	2	{2,8}	15	{7,9}	25
{6,7}	2	{5,6}	15	{7,8}	27
{1,8}	7	{2,7}	16	{1,6}	28
{8,9}	7	{3,9}	16	{1,7}	30
{2,3}	9	{1,2}	17	{2,4}	59
{1,9}	10	{5,7}	17	{3,4}	59
{3,5}	10	{5,8}	17	{4,6}	59
{3,6}	11	{3,8}	18	{4,5}	60
{2,9}	12	{1,5}	19	{4,7}	62
{2,6}	13	{1,3}	22	{4,9}	68
{3,7}	13	{6,8}	24	{4,8}	69
{5,9}	14	{6,9}	24	{4,1}	72

Table 2 data bobot terurut membesar

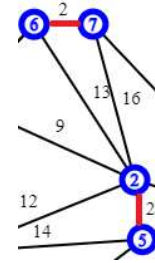
Setelah *vertex*-nya sudah terurut berdasarkan bobotnya, kita lanjut ke tahap selanjutnya yaitu mengulangi langkah ketiga di penjabaran algoritma Kruskal yang sudah dituliskan sebelumnya.

- *Edge* terpendek adalah {2,5} dengan Panjang 2. Masukkan ke pohon merentang minimum.



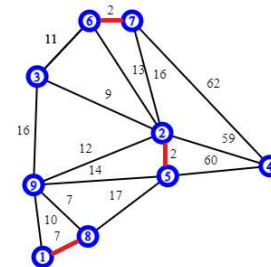
Gambar 9 edge pertama, sumber: Dokumen pribadi

- *Edge* terpendek selanjutnya adalah {6,7} dengan Panjang 2. Masukkan ke pohon merentang minimum.



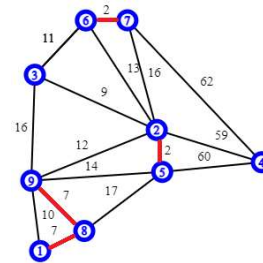
Gambar 10 edge kedua, Sumber: dokumen pribadi penulis

- *edge* terpendek selanjutnya adalah {1,8} dengan Panjang 7. Masukkan ke pohon merentang minimum.



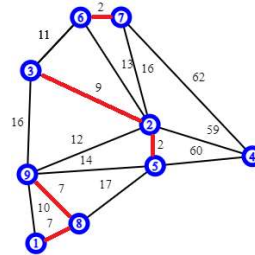
Gambar 11 edge ke-3, Sumber: dokumen pribadi

- *Edge* terpendek selanjutnya adalah {8,9} dengan Panjang 7. Masukkan ke pohon merentang minimum.



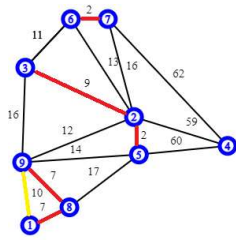
Gambar 12 edge ke-4, Sumber: dokumen pribadi

- *Edge* terpendek selanjutnya adalah {2,3} dengan Panjang 9. Masukkan ke pohon merentang minimum.



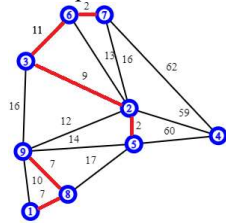
Gambar 13 edge ke-5, Sumber: dokumen pribadi

- *Edge* terpendek selanjutnya adalah {1,9}, dengan Panjang 10. Namun, jika ini dimasukkan ke pohon merentang minimum kita, akan ada sebuah loop {{1,8}, {8,9}, {1,9}}. Sehingga ini tidak dimasukkan ke pohon kita.



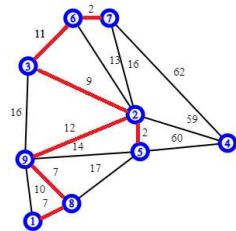
Gambar 14 contoh tidak dimasukkan karena membentuk sebuah sirkuit

- *Edge* terpendek selanjutnya adalah  $\{3,5\}$  juga menghasilkan sirkuit sehingga tidak dimasukkan
- Kemudian, *edge* terpendek adalah  $\{3,6\}$  dengan Panjang 11. Karena tidak membentuk sirkuit, dimasukkan ke pohon.



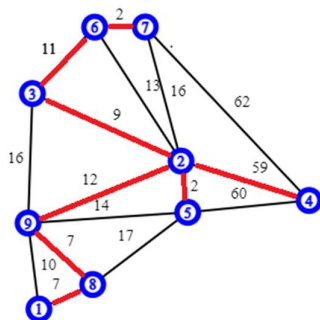
Gambar 15 *edge* ke-6, sumber: Dokumen pribadi penulis

- *Edge* dengan bobot terkecil selanjutnya adalah  $\{9,2\}$  dengan Panjang 12. Karena tidak ada sirkuit yang terbentuk, maka dimasukkan ke pohon.



Gambar 16 *edge* ke-7, sumber: Dokumen pribadi penulis

- Selanjutnya dari *edge*  $\{2,6\}$  sampai  $\{1,7\}$  pada daftar terurut berdasarkan bobotnya, semuanya jika dimasukkan ke pohon akan menghasilkan sirkuit, sehingga tidak dimasukkan ke pohon.
- *Edge* selanjutnya yang terkecil adalah  $\{2,4\}$  dengan bobot 59. Karena jika *edge* ini dimasukkan ke pohon tidak menghasilkan sirkuit, maka dimasukkan ke pohon.



Gambar 17 *edge* ke-8, sumber: Dokumen pribadi penulis

Karena sudah 8 (dihitung dari banyak destinasi – satu) *edge* yang dimasukkan ke pohon, maka telah jadi salah satu pohon merentang minimum yang didapat menggunakan algoritma Kruskal. Perlu diingat bahwa hasil tersebut bukanlah satusatunya kemungkinan pohon merentang minimum yang bisa dibentuk. Hal ini diakibatkan oleh adanya beberapa *edge* yang bobotnya sama.

## V. KESIMPULAN

Teori matematika diskrit sangat banyak manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu contoh yang penulis bahas pada makalah ini adalah penerapan teori graf dan pohon, khususnya pada penerapan Algoritma Kruskal dalam menentukan rute wisata dengan total jarak minimum. Dengan algoritma Kruskal ini, wisatawan dapat mencari rute terpendek untuk mengunjungi setiap titik destinasi wisata. Jika Algoritma ini diterapkan dalam memilih jalur wisata, tentu saja akan menghemat waktu perjalanan sehingga lebih banyak tempat wisata yang dapat dikunjungi wisatawan. Hal ini juga akan mengakibatkan naiknya pendapatan warga lokal setempat juga sektor pariwisata kota Baubau.

## VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji syukur kehadirat tuhan yang maha kuasa, karena hanya berkat segala rahmat dan kasih sayangnyalah penulis bisa menyelesaikan tugas makalah ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dra. Harlili S., M.Sc. selaku dosen pengampu mata kuliah IF2120 Matematika diskrit kelas K2 karena telah menyediakan waktunya untuk mengajari kami walaupun dalam keadaan pandemi seperti waktu sekarang ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada tim Dosen IF2120 yang telah membuat video dan materi pembelajaran agar dapat dipelajari diluar jam kuliah, khususnya kepada Bapak Dr. Ir. Rinaldi Munir, MT. yang telah menyediakan banyak referensi belajar sehingga makalah ini dapat selesai.

## REFERENCES

- [1] Munir, Rinaldi. 2020. Graf (Bagian 1). Diambil dari <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf> (diakses pada 11 Desember 2020, pukul 00:20)
- [2] Munir, Rinaldi. 2020. Graf (Bagian 2). Diambil dari <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian2.pdf> (diakses pada 11 Desember 2020, pukul 00:20)
- [3] Munir, Rinaldi. 2020. Pohon (Bagian 1). Diambil dari <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag1.pdf> (diakses pada 11 Desember 2020, pukul 00:20)
- [4] <https://sultra.bpk.go.id/wilayah-pemeriksaan-kota-bau-bau/> (diakses pada tanggal 11 desember 2020, pukul 01:30)
- [5] <https://wisata.id/wisata-alam/10-tempat-wisata-di-bau-bau/> (diakses pada tanggal 11 desember 2020, pukul 00:10)

## 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



La Ode Rajuh Emoko/13519170