

# Optimalisasi Rute Kunjungan Himpunan Mahasiswa Jurusan di ITB Ganesha Menggunakan Algoritma Prim pada Pohon Merentang Minimum

Jonathan Kenan Budianto - 13523139

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

[kenbud2001@gmail.com](mailto:kenbud2001@gmail.com), [13523139@std.stei.itb.ac.id](mailto:13523139@std.stei.itb.ac.id)

**Abstract**—ITB Ganesha adalah salah satu cabang kampus ITB. Didalam kampus ganesha ini terdapat 32 Himpunan Mahasiswa Jurusan dan 5 sub HMPS. Setiap Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) memiliki sekretariatnya sendiri. Sekretariat tersebut berada tersebar di wilayah ITB Ganesha. Makalah ini bertujuan untuk menemukan rute paling optimal untuk mengunjungi Himpunan Mahasiswa Jurusan di ITB Ganesha menggunakan algoritma prim. Dengan metode ini, para pengunjung dapat melalui jalan optimal untuk mengunjungi setiap sekretariat HMJ yang berada di ITB Ganesha.

**Keywords**—Rute Optimal, Algoritma Prim, Pohon Merentang Minimum, Graf, Lokasi Sekretariat HMJ ITB Ganesha

## I. PENDAHULUAN

ITB Ganesha adalah salah satu kampus ITB dari 4 kampus lainnya. Berlokasi di Jl. Ganesha No. 10, Bandung, Jawa Barat, Indonesia dengan luas sekitar 28 hektar, kampus ini terus mengalami perluasan dan penambahan fasilitas. Kampus ITB Ganesha didirikan pada tahun 1920 dengan nama Technische Hoogeschool.

ITB memiliki ciri khas dalam menekankan pentingnya berorganisasi serta membangun persaudaraan dan keterkaitan di antara sesama mahasiswa. Himpunan di ITB merupakan organisasi resmi di bawah naungan program studi, sehingga berbagai aktivitas yang dilaksanakan bertujuan untuk mendukung kegiatan perkuliahan. Beragam divisi hadir untuk memenuhi kebutuhan anggotanya, seperti divisi akademik yang bertanggung jawab atas tutorial dan hal-hal yang berkaitan dengan akademik, divisi media yang menyampaikan informasi secara terstruktur melalui akun resmi himpunan, serta divisi sosial masyarakat yang menjadi sarana mahasiswa untuk berkontribusi langsung kepada masyarakat. Himpunan Mahasiswa di ITB melambungkan setiap jurusan di ITB. Total jumlah himpunan mahasiswa di ITB ada 45 himpunan. Terdapat himpunan yang sama dan berbeda antar cabang kampus.

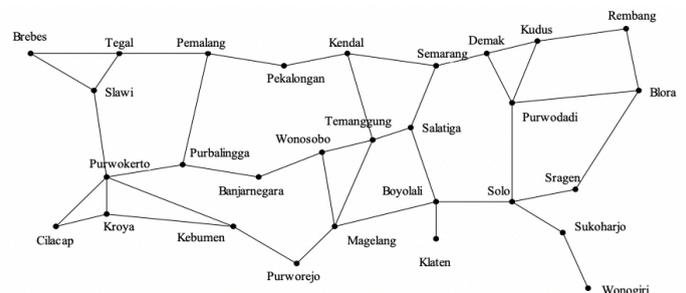
Tepatnya terdapat 32 himpunan mahasiswa jurusan dan 5 sub hmpps di ITB Ganesha. Setiap Himpunan Mahasiswa Jurusan memiliki sekretariatnya masing-masing. Sekretariat tersebut terpencar di wilayah ITB Ganesha. Lokasi

Sekretariatnya terdapat di dekat gedung sesuai jurusannya masing-masing. Penulis ingin menjelajahi setiap sekretariat himpunan mahasiswa jurusan yang ada di ITB Ganesha. Penulis memanfaatkan teori graf untuk merepresentasikan lokasi dan mengaplikasikan algoritma Prim. Dalam implementasinya, setiap sekretariat direpresentasikan sebagai simpul, sedangkan jarak tempuh antar lokasi direpresentasikan sebagai sisi. Dalam menentukan rute perjalanan, penulis fokus untuk menemukan rute terpendek yang memungkinkan kunjungan ke semua sekretariat HMJ di ITB Ganesha tersebut secara efisien.

## II. DASAR TEORI

### A. Graf

Graf adalah struktur yang terdiri atas kumpulan titik dan sisi dalam jumlah terbatas, di mana sisi-sisi tersebut menghubungkan beberapa atau seluruh pasangan titik. Graf dapat didefinisikan sebagai bentuk representasi berupa pola atau gambar yang menunjukkan relasi antara elemen-elemen dalam suatu himpunan tidak kosong, yang disebut titik (vertex), dan pasangan titik tersebut, yang disebut sisi (edge). Graf biasanya digunakan untuk merepresentasikan elemen-elemen diskrit beserta hubungan di antara elemen tersebut. Secara visual, graf menggambarkan elemen sebagai titik, sedangkan hubungan antar elemen digambarkan sebagai sisi.



Gambar 2.1 Graf peta jaringan jalan raya antar kota di Provinsi Jawa Tengah

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2024-2025/20-Graf-Bagian1-2024.pdf>

Gambar tersebut merupakan representasi graf yang menunjukkan hubungan antara berbagai kota di Jawa Tengah. Setiap titik (vertex) mewakili nama kota, seperti Brebes, Tegal, dan Semarang, sedangkan garis (edge) yang menghubungkan dua titik menunjukkan adanya hubungan atau konektivitas antara kedua kota tersebut, yang dapat merepresentasikan rute perjalanan, jalur transportasi, atau hubungan lainnya. Graf ini membantu memvisualisasikan jaringan antar kota di wilayah tersebut.

$$G = \langle V, E \rangle$$

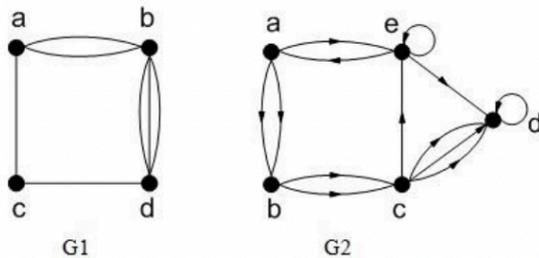
$V$  = Himpunan tidak-kosong dari simpul-simpul (vertices)  
 Himpunan simpul tidak boleh kosong, artinya graf tidak boleh tidak mengandung simpul.

$$V = \{v_1, v_2, v_3, \dots, v_n\}$$

$E$  = Himpunan sisi (edges) yang menghubungkan sepasang simpul. Himpunan sisi boleh kosong, artinya graf boleh tidak mengandung sisi satu buah pun.

$$E = \{e_1, e_2, e_3, \dots, e_n\}$$

Graf dapat dibedakan berdasarkan sifat arah hubungan antar titiknya, yaitu graf berarah dan graf tidak berarah. Graf tidak berarah adalah graf di mana setiap sisi (edge) tidak memiliki arah tertentu, sehingga hubungan antara dua titik bersifat timbal balik. Graf berarah adalah graf di mana setiap sisi (edge) memiliki arah tertentu, sehingga hubungan antara dua titik bersifat satu arah. Gambar 1 adalah graf berarah dan Gambar 2 adalah graf tidak berarah.



Gambar 2.2 Graf berarah dan tidak berarah

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2024-2025/20-Graf-Bagian1-2024.pdf>

Tabel tersebut menjelaskan berbagai jenis graf berdasarkan sifat sisinya, yaitu apakah graf tersebut berarah atau tidak, serta apakah sisi ganda atau sisi gelang diizinkan. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing jenis graf:

1. **Graf Sederhana**  
 Graf sederhana merupakan graf tak-berarah yang tidak memperbolehkan sisi ganda maupun sisi gelang. Artinya, setiap pasangan titik hanya dapat dihubungkan oleh satu sisi, dan tidak ada sisi yang dimulai dan berakhir pada titik yang sama.
2. **Graf Ganda**  
 Graf ganda juga merupakan graf tak-berarah, tetapi memperbolehkan adanya sisi ganda. Dengan

demikian, dua titik dapat dihubungkan oleh lebih dari satu sisi, namun sisi gelang tetap tidak diizinkan.

3. **Graf Semu**  
 Graf semu adalah graf tak-berarah yang memperbolehkan baik sisi ganda maupun sisi gelang. Artinya, satu pasangan titik dapat dihubungkan oleh beberapa sisi, dan titik yang sama juga dapat memiliki sisi yang kembali ke dirinya sendiri.
4. **Graf Berarah**  
 Graf berarah adalah graf di mana setiap sisi memiliki arah tertentu. Graf ini tidak memperbolehkan sisi ganda, tetapi sisi gelang diperbolehkan. Dengan demikian, sisi dalam graf ini dapat berupa hubungan satu arah antara dua titik, atau hubungan dari suatu titik ke dirinya sendiri.
5. **Graf-Ganda Berarah**  
 Graf-ganda berarah merupakan graf berarah yang memperbolehkan sisi ganda dan sisi gelang. Hal ini berarti dua titik dapat dihubungkan oleh lebih dari satu sisi dengan arah yang sama atau berbeda, dan sebuah sisi dapat dimulai dan berakhir pada titik yang sama.

Jenis	Sisi	Sisi ganda dibolehkan?	Sisi gelang dibolehkan?
Graf sederhana	Tak-berarah	Tidak	Tidak
Graf ganda	Tak-berarah	Ya	Tidak
Graf semu	Tak-berarah	Ya	Ya
Graf berarah	Berarah	Tidak	Ya
Graf-ganda berarah	Berarah	Ya	Ya

Gambar 2.3 Jenis Graf

### Keterhubungan Graf

Graf terhubung adalah graf di mana setiap pasangan simpul dapat dihubungkan melalui lintasan, sehingga tidak ada simpul yang terisolasi atau terpisah. Dengan kata lain, seluruh simpul dalam graf saling terhubung langsung atau tidak langsung melalui sisi-sisi yang ada. Sebaliknya, graf tidak terhubung memiliki simpul-simpul yang tidak dapat dijangkau satu sama lain, membentuk beberapa komponen terhubung yang terpisah. Dalam graf tidak terhubung, setiap komponen terhubung merupakan bagian dari graf yang memiliki keterhubungan penuh di dalamnya, tetapi tidak memiliki hubungan dengan komponen lain.

### Lintasan dan Sirkuit Graf

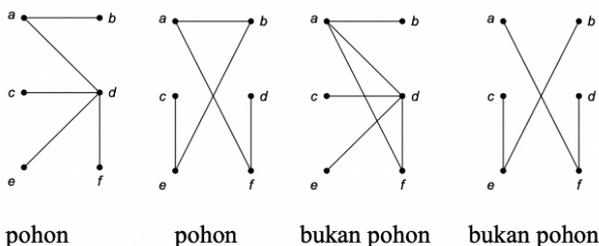
Lintasan dalam graf adalah urutan simpul-simpul yang saling terhubung oleh sisi, di mana setiap sisi hanya dilalui satu kali, dan simpul-simpulnya boleh berulang kecuali simpul awal dan akhir tidak sama. Sebaliknya, sirkuit adalah lintasan tertutup yang dimulai dan berakhir pada simpul yang sama, tanpa ada sisi yang dilalui lebih dari sekali. Pada graf berarah, arah sisi-sisi dalam lintasan atau sirkuit harus sesuai dengan arah graf. Lintasan dan sirkuit digunakan untuk menganalisis hubungan dan pola dalam graf, seperti rute transportasi atau jaringan komunikasi.

## Upagraf merentang

Upagraf adalah bagian dari sebuah graf yang dibentuk dari himpunan simpul dan sisi yang merupakan subset dari simpul dan sisi graf induk. Upagraf dapat mencakup sebagian atau seluruh simpul dan sisi dari graf asal, namun tetap mempertahankan hubungan di antara simpul-simpul tersebut seperti pada graf induk. Upagraf merentang, di sisi lain, adalah upagraf khusus yang mencakup semua simpul dari graf induk tetapi hanya menggunakan sebagian sisi, sehingga tetap membentuk graf yang terhubung. Upagraf merentang sering digunakan dalam algoritma, seperti pencarian pohon merentang minimum.

### B. Pohon

Dalam teori graf, pohon adalah graf tak berarah yang terhubung dan tidak mengandung siklus. Artinya, setiap pasangan simpul dalam pohon terhubung oleh tepat satu lintasan sederhana, dan tidak ada lintasan tertutup yang mengulangi simpul atau sisi. Pada intinya graf tak-berarah yang terhubung dan tidak mengandung sirkuit (siklus).

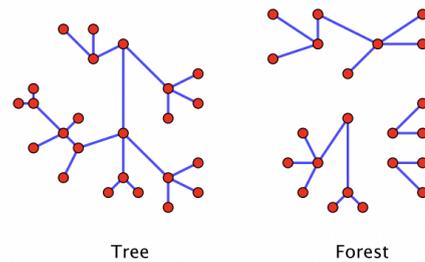


Gambar 2.4 Gambar Pohon

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2024-2025/23-Pohon-Bag1-2024.pdf>

### C. Hutan

Hutan graf adalah gabungan dari beberapa pohon yang tidak saling terhubung dalam satu graf. Dengan kata lain, hutan adalah graf tak berarah yang tidak mengandung siklus, tetapi tidak terhubung secara keseluruhan. Setiap komponen terhubung dalam hutan adalah sebuah pohon. Hutan memiliki sifat-sifat yang mirip dengan pohon, yaitu jumlah sisi pada setiap komponen terhubungnya adalah satu kurang dari jumlah simpul dalam komponen tersebut. Hutan sering digunakan dalam pemodelan jaringan atau struktur data, terutama dalam representasi beberapa hierarki yang terpisah.



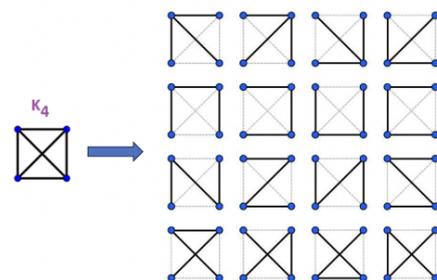
Gambar 2.5 Gambar Pohon

<https://www.mathreference.org/index/page/id/393/lg/en>

Sifat-sifat pohon dirumuskan dalam sebuah teorema. Misalkan  $G=(V,E)$  adalah graf sederhana tak berarah dengan jumlah simpul  $n$ . Maka, pernyataan berikut saling ekuivalen:

1. Graf  $G$  merupakan pohon.
2. Terdapat satu lintasan unik yang menghubungkan setiap pasangan simpul di  $G$ .
3. Graf  $G$  bersifat terhubung dan memiliki jumlah sisi  $m=n-1$ .
4.  $G$  tidak mengandung siklus dan memiliki  $m=n-1$  sisi.
5. Jika satu sisi ditambahkan ke  $G$ , graf akan membentuk tepat satu siklus.
6.  $G$  adalah graf terhubung di mana setiap sisi merupakan jembatan.

Pohon merentang dari graf terhubung adalah upagraf yang mencakup semua simpul dan berbentuk pohon, diperoleh dengan menghilangkan siklus dalam graf. Pohon merentang minimum adalah pohon merentang dengan total bobot sisi terkecil, dan dapat ditemukan menggunakan algoritma seperti Kruskal dan Prim. Pohon merentang minimum berguna dalam aplikasi seperti perencanaan jaringan dan optimasi rute.



Gambar 2.6 Gambar Pohon Merentang

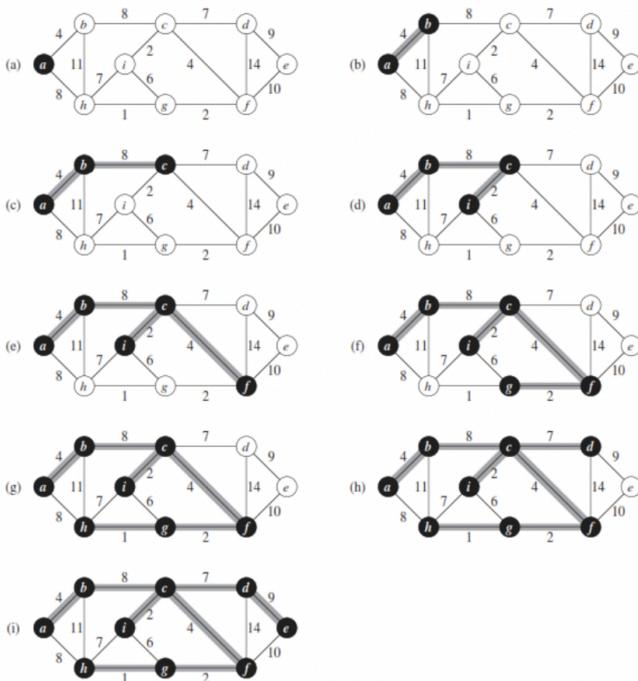
<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2024-2025/23-Pohon-Bag1-2024.pdf>

### D. Algoritma Prim

Algoritma Prim merupakan salah satu merentang minimum. Algoritma Prim adalah algoritma untuk menemukan pohon merentang minimum dalam sebuah graf berbobot.

Langkah pertama adalah

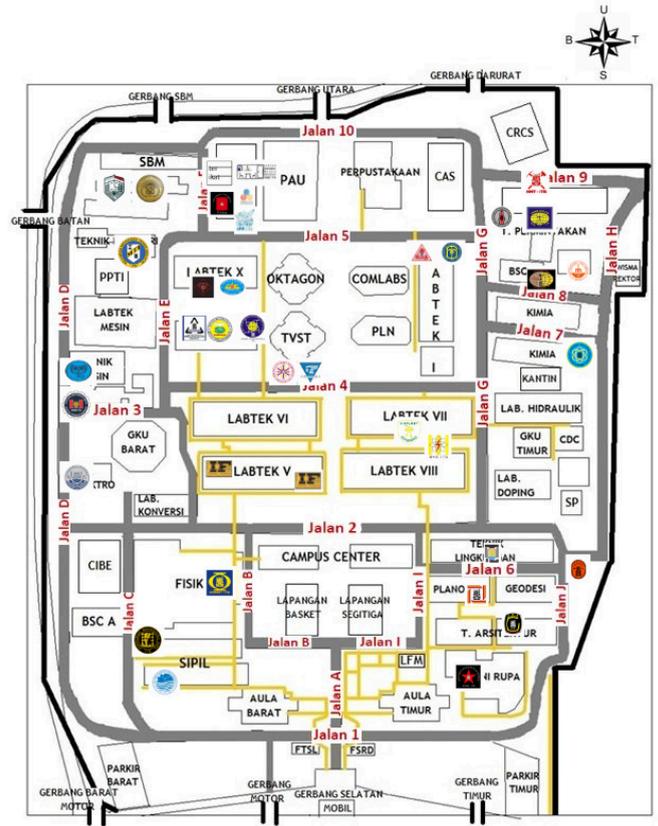
1. memilih sisi dengan bobot minimum dari graf G dan memasukkannya ke dalam pohon merentang T.
2. Langkah kedua melibatkan pemilihan sisi (u,v) dengan bobot minimum yang bersisian dengan simpul di T namun tidak membentuk sirkuit, lalu memasukkan sisi tersebut ke dalam T.
3. Proses ini diulang sebanyak  $n-2$  kali, dengan n adalah jumlah simpul dalam graf, hingga semua simpul terhubung dalam pohon merentang. Algoritma ini terus memilih sisi yang menambah simpul baru ke dalam pohon merentang tanpa membentuk siklus, sehingga menghasilkan pohon merentang dengan bobot total terkecil.



Gambar 2.7 Contoh Algoritma Prim

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2024-2025/23-Pohon-Bag1-2024.pdf>

### III. ANALISIS



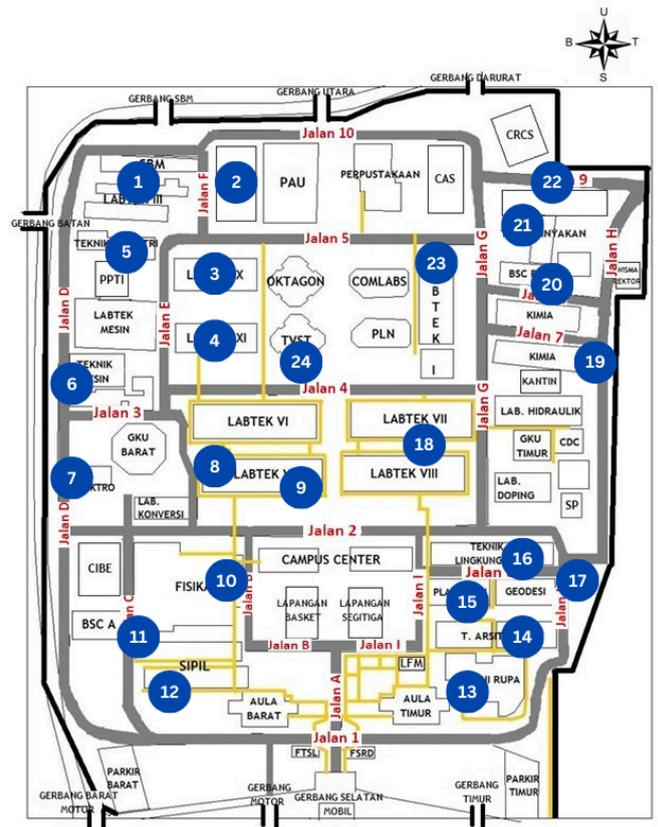
Gambar 3.1 Peta ITB Ganesha dan letak sekretariat Himpunan Mahasiswa Jurusan sumber : penulis

Sudah diberitahu didalam pendahuluan bahwa tepatnya terdapat 32 himpunan mahasiswa jurusan dan 5 sub hmps di ITB Ganesha .Setiap Himpunan Mahasiswa Jurusan memiliki sekretariatnya masing-masing. Sekretariat tersebut terpencar di wilayah ITB Ganesha. Lokasi Sekretariatnya terdapat di dekat gedung sesuai jurusannya masing-masing. Secara detail, Himpunan Mahasiswa Jurusan yang ada di ITB Ganesha adalah :

1. Himpunan Mahasiswa Fisika ITB (HIMAFI ITB)
2. Himpunan Mahasiswa Sipil ITB (HMS ITB)
3. Keluarga Mahasiswa Teknik Kelautan ITB (KMKL-ITB)
4. Ikatan Mahasiswa Kewirausahaan “Artha” ITB (IMK “Artha” ITB)
5. Keluarga Mahasiswa Manajemen ITB (KMM ITB)
6. Keluarga Mahasiswa Teknik Industri ITB (MTI ITB)
7. Keluarga Mahasiswa Teknik Penerbangan (KMPN)
8. Himpunan Mahasiswa Mesin ITB (HMM ITB)
9. Ikatan Mahasiswa Telekomunikasi “Signum” ITB (IMT “Signum” ITB)
10. Himpunan Mahasiswa Kriya Tekstil dan Keramik ITB (TERIKAT ITB)
11. Visual Art Student Aggregate ITB (VASA ITB)
12. Ikatan Mahasiswa Desain Interior ITB (IMDI ITB)
13. Industrial Design Student Society ITB (INDES-ITB)
14. Ikatan Pemuda Pemuda Desain Grafis DKV ITB

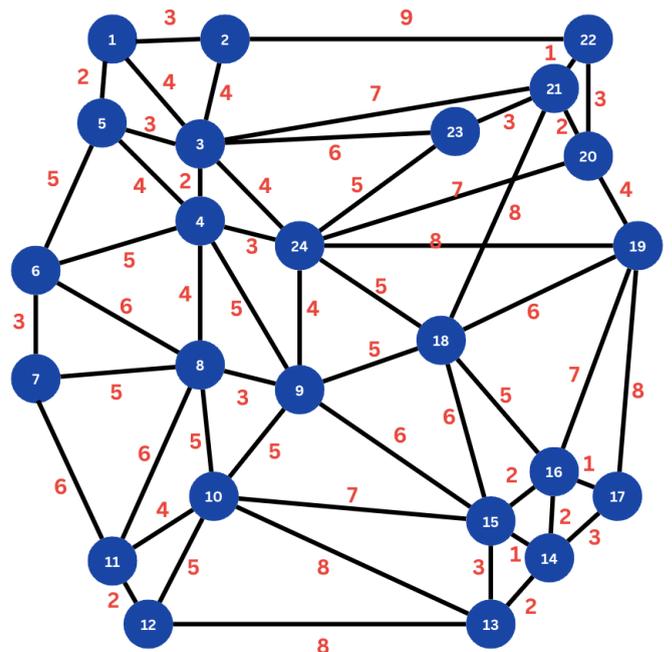
(IPPDIG ITB)

15. Himpunan Mahasiswa Teknik Material ITB (MTM ITB)
16. Himpunan Mahasiswa Teknik Kimia ITB (HIMATEK-ITB)
17. Himpunan Mahasiswa Meteorologi "Atmosphaira" ITB (HMME "Atmosphaira" ITB)
18. Himpunan Mahasiswa Biologi "Nymphaea" ITB (HIMABIO "Nymphaea" ITB)
19. Himpunan Mahasiswa Oseanografi "TRITON" ITB (HMO "TRITON" ITB)
20. Himpunan Mahasiswa Matematika ITB (HIMATIKA ITB)
21. Himpunan Mahasiswa Mikrobiologi "Archaea" ITB (HIMAMIKRO "Archaea" ITB)
22. Himpunan Mahasiswa Astronomi ITB (Himastron ITB)
23. Himpunan Mahasiswa Fisika Teknik ITB (HMFT-ITB)
24. Ikatan Mahasiswa Metalurgi ITB (IMMG ITB)
25. Himpunan Mahasiswa Teknik Geologi "GEA" ITB (HMTG "GEA" ITB)
26. Himpunan Mahasiswa Tambang ITB (HMT-ITB)
27. Himpunan Mahasiswa Teknik Perminyakan "PATRA" ITB (HMTM "PATRA" ITB)
28. Himpunan Mahasiswa Teknik Geofisika "TERRA" ITB (HIMA TG "TERRA" ITB)
29. Himpunan Mahasiswa Kimia 'AMISCA' ITB (HMK 'AMISCA' ITB)
30. Himpunan Mahasiswa Informatika ITB (HMIF ITB)
31. Himpunan Mahasiswa Farmasi 'Ars Praeparandi' ITB (HMF 'Ars Praeparandi' ITB)
32. Himpunan Mahasiswa Elektroteknik ITB (HME ITB)
33. Himpunan Mahasiswa Teknik Lingkungan ITB (HMTL ITB)
34. Ikatan Mahasiswa Geodesi ITB (IMG-ITB)
35. Himpunan Mahasiswa Perencanaan Wilayah dan Kota Pangripta Loka ITB (HMP Pangripta Loka ITB)
36. Ikatan Mahasiswa Arsitektur Gunadharma ITB (IMA-G ITB)
37. Keluarga Mahasiswa Seni Rupa ITB (KMSR-ITB)



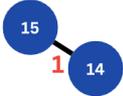
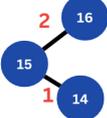
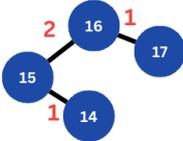
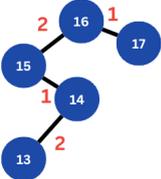
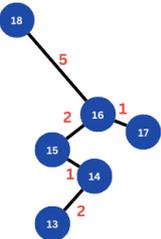
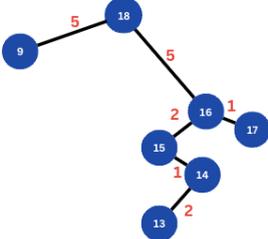
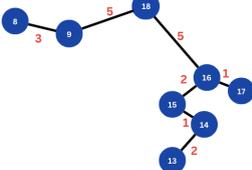
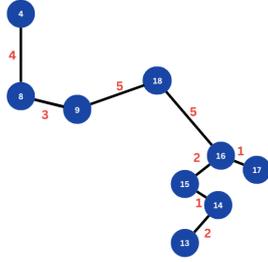
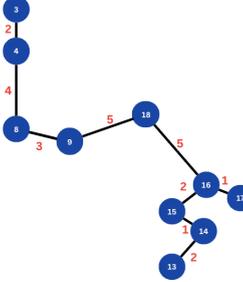
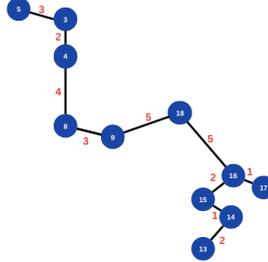
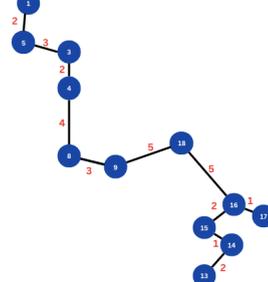
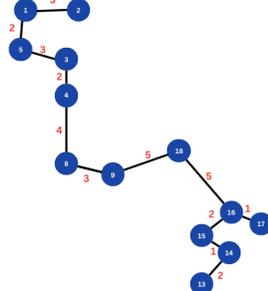
Gambar 3.2 Lokasi sekretariat Himpunan dalam bentuk simpul  
sumber : penulis

Sebagai langkah awal dalam menerapkan algoritma Prim, dibuat sebuah graf yang merepresentasikan hubungan antar lokasi sekretariat Himpunan Mahasiswa Jurusan. Setiap sisi pada graf diberi bobot berdasarkan jarak antar tempat wisata. Graf tersebut disajikan pada gambar berikut untuk menggambarkan hubungan dan jarak antar lokasinya.

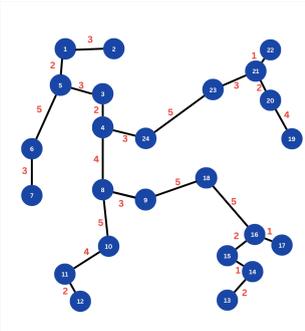


Gambar 3.3 Graf berbobot sekretariat Himpunan Mahasiswa Jurusan

Gambar di bawah ini menunjukkan peta lokasi masing-masing tempat sekretariat Himpunan Mahasiswa Jurusan yang telah dijelaskan sebelumnya. Dalam representasi tempat, penulis memanfaatkan teori graf dan menerapkan algoritma Prim. Setiap sekretariat direpresentasikan sebagai simpul, sedangkan jarak antar sekretariat diwakili oleh sisi. Himpunan yang memiliki jarak sekretariat sangat dekat terhadap satu sama lain akan dijadikan 1 simpul. Untuk mempermudah dalam membuat graf, setiap lokasi diberi nomor sebagai penanda.

Langkah	Sisi	Bobot	Pohon Rentang
1	(15,14)	1	
2	(15,16)	2	
3	(16,17)	1	
4	(13,14)	2	
5	(16,18)	5	
6	(9,18)	5	
7	(8,9)	3	
8	(4,8)	4	
9	(3,4)	2	
10	(3,5)	3	
11	(1,5)	2	
12	(1,2)	3	

13	(4,24)	3	
14	(8,10)	5	
15	(10,11)	4	
16	(11,12)	2	
17	(5,6)	5	
18	(6,7)	3	
19	(23,24)	5	
20	(21,23)	3	
21	(21,22)	1	
22	(20,21)	2	

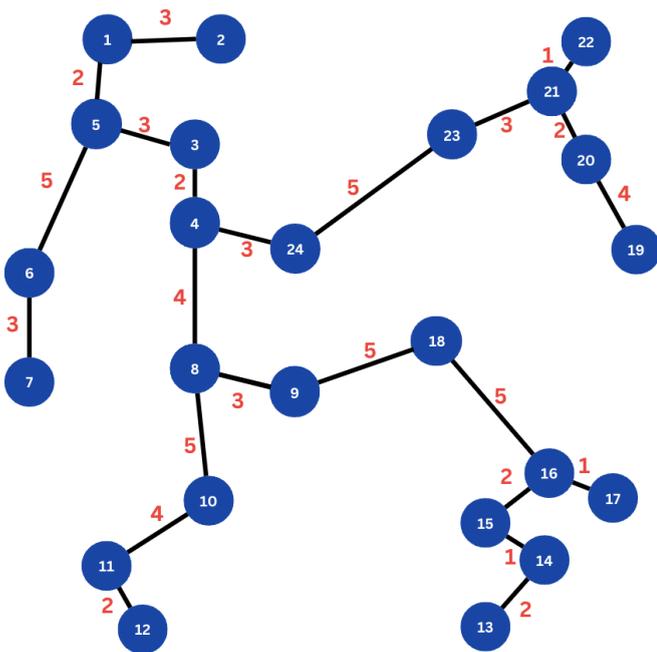
23	(19,20)	4	
----	---------	---	---

gunakan apabila ingin berkunjung atau melihat destinasi tersebut.

## VI. PENGAKUAN

Pertama penulis ingin berterima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa karena sudah selalu membimbing dan memberkatinya dalam mengerjakan makalah ini sehingga hasilnya maksimal dan sangat memuaskan. Penulis juga ingin berterima kasih kepada Pak Arrival Dwi Sentosa (selaku dosen penulis) karena sudah memberi penulis kesempatan untuk membuat makalah ini agar penulis lebih mengerti materi dan berkembang sebagai pribadi. Penulis juga ingin berterima kasih karena telah membimbing penulis dan teman-teman penulis selama pembelajaran matematika diskrit. Semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi banyak orang.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 3.4 Pohon merentang minimal menggunakan metode Algoritma Prim  
sumber : penulis

Berdasarkan penggunaan algoritma prim, didapatkan pohon merentang minimum dari sekretariat Himpunan Mahasiswa Jurusan di ITB Ganesha, yaitu melalui 23 langkah. Jumlah minimum yang dapat ditempuh oleh penulis yaitu berbobot

$$1+2+1+2+5+5+3+4+2+3+2+3+3+5+4+2+5+3+5+3+1+2+4=70$$

## V. KESIMPULAN

Penerapan pohon merentang minimum menggunakan algoritma Prim dapat digunakan untuk menentukan rute terpendek. Hal tersebut terbukti dengan suksesnya pencarian rute minimal setiap sekretariat Himpunan Mahasiswa Jurusan di ITB Ganesha. Algoritma Prim ini sangat berguna karena sederhana, praktis, dan efektif dalam memetakan rute. Algoritma prim merupakan metode yang mudah untuk dimengerti dan efektif. Dengan menerapkan algoritma Prim untuk menentukan jalur perjalanan ke setiap sekretariat HMJ, orang-orang dapat mengetahui jalur optimal yang akan mereka

## REFERENCES

- [1] **UIN Suska Repository:** A. Author, "Title of the paper," in *Repository UIN Suska*, vol. 7, 2018. (diakses 21-12-2024)
- [2] **Rinaldi Munir's Paper:** R. Munir, "Title of the paper," in *Informatika STEI ITB*, 2006.(diakses 22-12-2024)
- [3] **Bambang Ari's Paper:** B. Ari, "Pohon Bagian 1," in *Telkom University*, May 2017.(diakses 22-12-2024)
- [4] **Introduction to Algorithms:** T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, and C. Stein, *Introduction to Algorithms*, 3rd ed. Cambridge, MA: MIT Press, 2009, pp. 200-225.(diakses 23-12-2024)
- [5] **Journal of Mathematics and Applied Sciences (JMUA):** Author(s), "Title of the article," *Journal of Mathematics and Applied Sciences*, vol. 6, no. 3, pp. 56-78, 2016. (diakses 23-12-2024)
- [6] **ITB Campus:** ITB, "Kampus Ganesha," *Institut Teknologi Bandung*. (diakses 23-12-2024)

## 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, 23 Desember 2024



Jonathan Kenan Budianto  
13523139