

Aplikasi Teori Graf pada Rasi Bintang dan Manfaatnya untuk Kehidupan Sehari-hari

Mohammad Yahya Ibrahim 13519091

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

1351901@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Rasi bintang mempunyai manfaat dan fungsi yang beragam untuk kehidupan manusia sehari-hari. Rasi bintang dapat berfungsi sebagai penanda arah mata angin, kalender, waktu datang suatu musim, serta membantu para petani menentukan kapan mulai musim tanam. Dengan menerapkan teori graf pada rasi bintang, dapat didapatkan manfaat dari rasi bintang. Analisa teori graf pada rasi bintang berupa bintang sebagai simpul dari graf dan garis yang menghubungkan antar bintang sebagai sisi graf. Teori graf yang digunakan di antaranya adalah upagraf, graf berarah.

Kata Kunci—Rasi bintang, graf, arah, musim, kalender

I. PENDAHULUAN

Di zaman modern, teknologi berperan besar dalam kehidupan manusia. Hampir di semua sudut kehidupan manusia tidak luput dari sentuhan teknologi. Kehidupan kita yang serba canggih seperti sekarang ini merupakan hasil dari kemajuan teknologi yang berkembang dari waktu ke waktu. Banyak manfaat yang bisa diambil dari adanya teknologi ini. Pertama, teknologi membantu serta memudahkan berbagai aspek kehidupan manusia. Kedua, waktu yang digunakan lebih efisien. Ketiga, dengan teknologi pemanfaatan sumber daya alam bisa lebih dioptimalkan. Berikutnya, adanya teknologi membawa manusia ke kehidupan yang lebih modern. Namun demikian, dibalik kemudahan yang ditawarkan oleh teknologi, manusia tidak bisa selalu bergantung sepenuhnya pada teknologi. Hal ini dikarenakan teknologi pasti akan selalu mempunyai keterbatasan sehingga mengakibatkan manusia tidak selalu mempunyai akses kepada teknologi tersebut.

Salah satu contohnya adalah peran teknologi dalam menentukan arah mata angin. Di zaman sekarang, kita dapat dengan mudah menentukan arah mata angin dengan menggunakan alat sederhana seperti kompas sampai dengan menggunakan telepon genggam yang biasa kita bawa sehari-hari. Kelebihan yang dimiliki kompas antara lain ringan sehingga mudah dibawa kemana-mana dan cara menggunakannya tidak sulit. Akan tetapi kompas pada saat akan kita gunakan bisa saja mengalami kerusakan dan faktor kelemahan yang dimiliki kompas itu sendiri. Adapun kelemahan dari kompas diantaranya piringan kompas yang tidak stabil, sehingga perhitungan besar sudut kompas kurang tepat. Sedangkan telepon genggam mempunyai batasan daya. Jika habis dayanya, telepon genggam tidak bisa digunakan semetara waktu. Sehingga, dapat dikatakan bahwa manusia tidak selalu

bisa mempunyai akses kepada kompas maupun telepon genggam setiap saat.

Alam sudah memberikan berbagai cara bagi manusia untuk dapat menentukan arah mata angin. Salah satunya dengan cara melihat bintang pada waktu malam hari. Hal ini sudah dilakukan dari dulu kala. Susunan bintang yang berbentuk tertentu dijadikan pedoman arah mata angin. Susunan bintang itu kemudian dikenal dengan rasi bintang. Dapat dikatakan rasi bintang adalah kumpulan bintang yang tampak berhubungan membentuk suatu format atau konfigurasi khusus.

Selain untuk menentukan arah mata angin, rasi bintang dapat berfungsi sebagai kalender serta waktu penanda datang suatu musim. Di zaman modern sekarang di mana datangnya musim semakin sulit untuk ditebak menggunakan kalender atau fasilitas teknologi, pemanfaatan analisa rasi bintang dapat menjadi salah satu solusi dari masalah tersebut. Fungsi penanda datangnya suatu musim juga digunakan oleh para petani untuk mereka menentukan waktu yang tepat kapan mulai bercocok tanam.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Teori Graf

Graf digunakan untuk merepresentasikan objek objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut.

Graf didefinisikan sebagai $G = (V, E)$ dengan V adalah himpunan tidak kosong dari simpul-simpul (vertices) = $\{v_1, v_2, v_3, \dots, v_n\}$ dan E adalah himpunan sisi (edge) yang menghubungkan sepasang simpul = $\{e_1, e_2, e_3, \dots, e_n\}$.

2.2 Jenis Graf

Berdasarkan ada tidaknya gelang atau sisi ganda pada suatu graf, graf dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu :

1. Graf sederhana (simple graph)

Graf sederhana (simple graph) adalah graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi ganda.

2. Graf tak-sederhana (unsimple-graph)

Graf tak-sederhana (*unsimplegraph*) adalah graf yang mengandung sisi ganda atau gelang. Graf tak-sederhana dibedakan kembali menjadi :

a. Graf ganda (Multi Graph)

Graf ganda adalah graf tak-sederhana yang mengandung sisi ganda

b. Graf semu (pseudo-graph)

Graf semu adalah graf tak-sederhana yang mengandung sisi gelang

Berdasarkan orientasi arah pada sisi, graf kembali dibedakan menjadi 2 jenis:

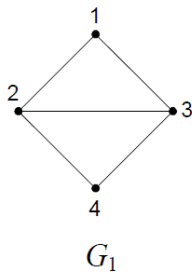
1. Graf tak-berarah (undirected graph)
Graf tak-berarah (undirected graph) adalah graf yang sisinya tidak mempunyai orientasi arah.
2. Graf berarah (directed graph atau digraph)
Graf berarah adalah graf yang sisinya diberikan orientasi arah.

2.3 Terminologi graf

Graf mempunyai beberapa terminologi yang harus diperhatikan

1. Ketetanggaan (Adjacent)

Dua buah simpul pada suatu graf dikatakan bertetanggaan (Adjacent) apabila keduanya terhubung langsung.

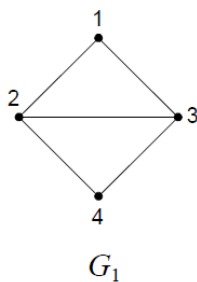


Gambar 2.1
Sumber : [1]

Pada graf G_1 , simpul 1 bertetangga dengan simpul 2 dan 3. Akan tetapi, simpul 1 tidak bertetangga dengan simpul 4.

2. Bersisian (Incidency)

Untuk sembarang sisi $e = (v_j, v_k)$ pada suatu graf dikatakan, e bersisian dengan simpul v_j dan v_k .

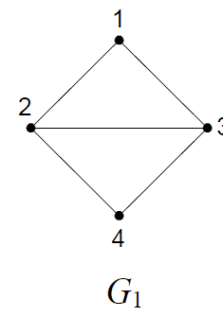


Gambar 2.2
Sumber : [1]

Pada Graf G_1 , sisi (2,3) bersisian dengan simpul 2 dan simpul 3, tetapi sisi (1,2) tidak bersisian dengan simpul 4.

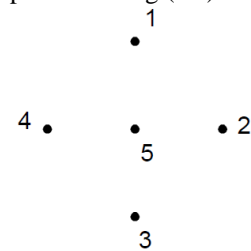
3. Simpul terpencil (Isolated Vertex)

Simpul terpencil adalah simpul yang tidak mempunyai sisi yang bersisian dengannya.



Gambar 2.3
Sumber : [1]

4. Graf kosong (Null graph atau empty graph)
Graf kosong merupakan graf yang himpunan sisinya merupakan himpunan kosong ($E = \emptyset$).

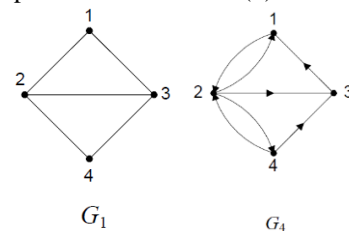


Gambar 2.4
Sumber : [1]

Graf N_5 merupakan graf kosong.

5. Derajat (Degree)

Derajat suatu simpul adalah jumlah sisi yang bersisian dengan simpul tersebut. Notasi $d(v)$.

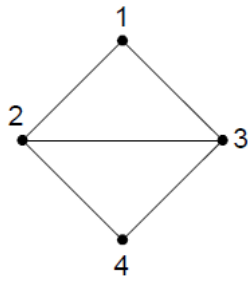


Gambar 2.5
Sumber : [1]

Pada Graf G_1 $d(1) = d(4) = 2$ dan $d(2) = d(3) = 3$. Pada graf berarah, derajat simpul dibedakan lagi menjadi derajat masuk (in-degree) dan derajat keluar (out-degree). Pada Graf G_4 , $d_{in}(1) = 2$; $d_{out}(1) = 1$ $d_{in}(2) = 2$; $d_{out}(2) = 3$

6. Lintasan

Lintasan yang panjangnya n dari simpul awal v_0 ke simpul tujuan v_n didalam 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 $e_1 = (v_0, v_1)$, $e_2 = (v_1, v_2)$, ..., $e_n = (v_{n-1}, v_n)$ adalah sisi-sisi dari graf G .



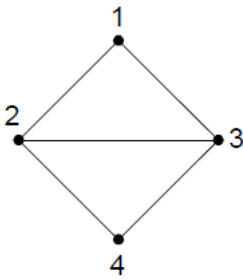
G_1

Gambar 2.6
Sumber : [1]

Tinjau graf G_1 : lintasan 1, 2, 4, 3 adalah lintasan dengan barisan sisi (1,2), (2,4), (4,3).

7. Siklus (Cycle) atau Sirkuit (Lintasan)

Lintasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama disebut sirkuit atau siklus.



G_1

Gambar 2.7
Sumber : [1]

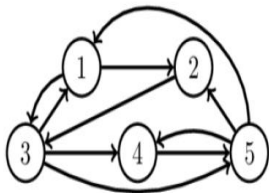
Pada graf G_1 : 1, 2, 3, 1 adalah sebuah sirkuit.

Panjang sirkuit adalah jumlah sisi dalam sirkuit tersebut. Sirkuit 1, 2, 3, 1 pada G_1 memiliki panjang 3.

8. Keterhubungan (Connected)

Sebuah Graf G disebut graf terhubung (*connected graph*) jika untuk setiap pasang simpul v_i dan v_j dalam himpunan V terdapat lintasan dari v_i ke v_j .

Dua simpul, u dan v , pada graf berarah G disebut terhubung kuat (*strongly connected*) jika terdapat lintasan berarah dari u ke v dan juga lintasan berarah dari v ke u .

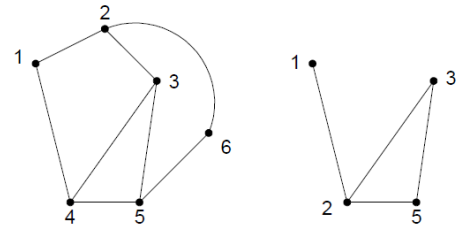


Gambar 2.8
Sumber : [1]

Pada Graf di atas, simpul 1 dan 5 terhubung kuat karena ada lintasan dari simpul 1 ke 4 (1,2,3,4) dan lintasan dari simpul 4 ke 1 (1,4,5,1).

9. Upagraf (Subgraph) dan Komplemen Graph

Upagraf merupakan subset dari graf. Apabila terdapat sebuah graf $G = (V,E)$ dan $G_1 = (V_1,E_1)$ di mana G jika $V_1 \subseteq V$ dan $E_1 \subseteq E$. Maka graf G_1 merupakan upagraf dari graf G .



(a) Graf G_1

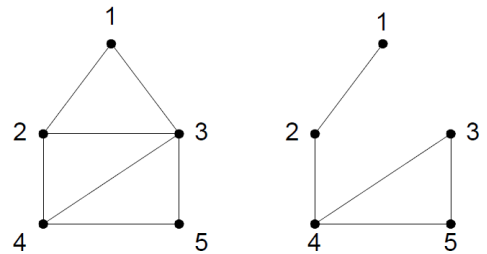
(b) Sebuah upagraf

Gambar 2.9

Sumber : [1]

10. Upagraf Merentang (Spanning Subgraph)

Upagraf $G_1 = (V_1, E_1)$ dari $G = (V, E)$ dikatakan upagraf merentang jika $V_1 = V$ (yaitu G_1 mengandung semua simpul dari G).



(a) graf G .

(b) upagraf merentang dari G .

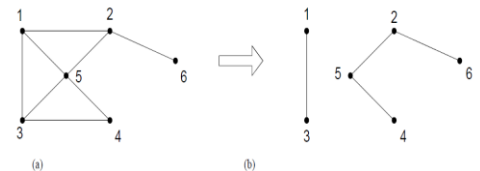
Gambar 2.10

Sumber : [1]

11. Cut-Set

Cut-set dari graf terhubung G adalah himpunan sisi yang bila dibuang dari G menyebabkan G tidak terhubung. Cut-set selalu menghasilkan dua buah komponen.

Pada graf di bawah, $\{(1,2), (1,5), (3,5), (3,4)\}$ adalah cut-set. Terdapat banyak cut-set pada sebuah graf terhubung.



(a)

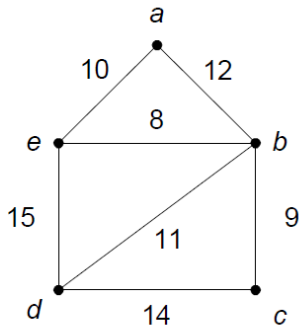
(b)

Gambar 2.11

Sumber : [1]

12. Graf Berbobot (Weighted Graph)

Graf berbobot adalah graf yang setiap sisinya diberi sebuah harga (bobot).



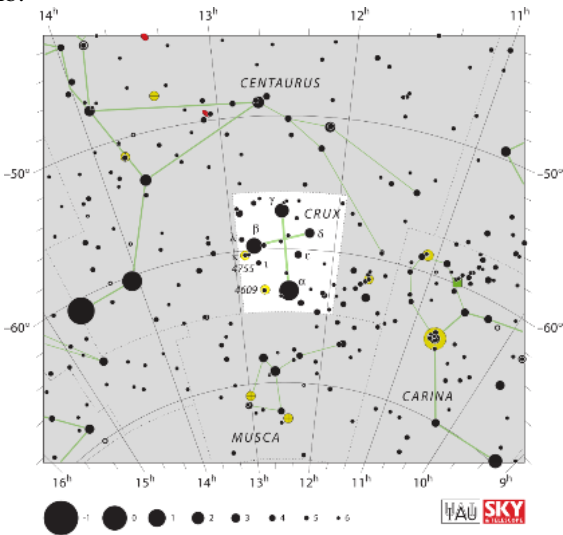
Gambar 2.12
Sumber : [1]

III. RASI BINTANG

Terdapat beberapa jenis rasi bintang yang dapat digunakan sebagai penunjuk arah mata angin, diantaranya :

1. Rasi Bintang Crux

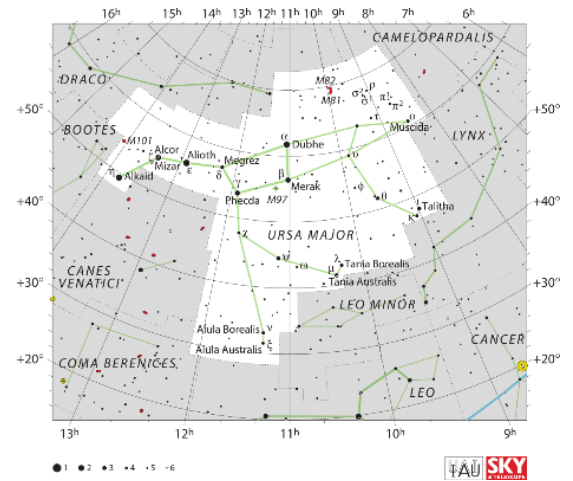
Rasi Bintang Crux atau yang lebih dikenal dengan rasi bintang Gubuk Penceng oleh masyarakat Indonesia merupakan rasi bintang yang mampu menunjukkan arah Selatan. Rasi bintang ini tersusun atas formasi 4 bintang terang, yaitu Alpha Cru (acrux), Beta Cru (Mimosa), Delta Cru, Gamma Cru (Gacrux), dan Epsilon Cru yang paling redup. Pada rasi bintang Crux apabila setiap bintang dihubungkan dengan garis maka mempunyai bentuk seperti salib.



Gambar 3.1
Sumber : [3]

2. Rasi Bintang Ursa Mayor

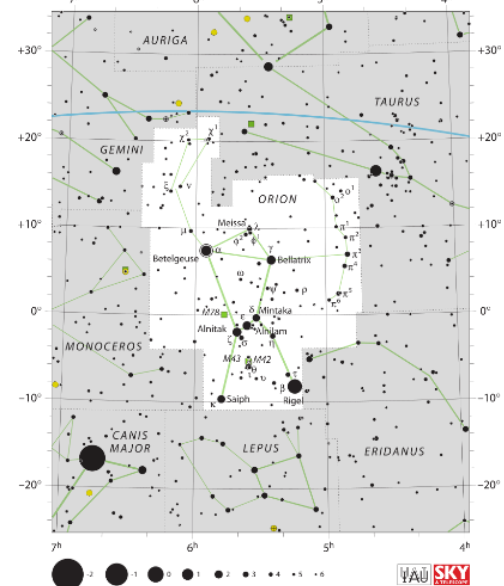
Rasi Bintang Ursa Mayor atau yang lebih dikenal dengan rasi bintang biduk oleh masyarakat Indonesia merupakan rasi bintang yang mampu menunjukkan arah Utara. Rasi bintang ini tersusun atas 7 buah bintang terang, yaitu Dubhe, Merak, Phad, Megrez, Alioth, Mizar dan Alkaid. Pada rasi bintang Ursa Mayor apabila setiap bintang dihubungkan dengan garis maka mempunyai bentuk seperti gayung besar atau biduk.



Gambar 3.2
Sumber : [3]

3. Rasi Bintang Orion

Rasi Bintang Orion atau yang lebih dikenal dengan rasi bintang pemburu oleh masyarakat Indonesia merupakan rasi bintang yang mampu menunjukkan arah Barat. Rasi bintang ini tersusun atas 8 buah bintang terang, yaitu Betelgeuse, Meissa, Bellatrix, Alnitak, Alnilam, Mintaka, Saiph, Rigel. Bintang paling pertama adalah Betelgeuse dan yang paling terang kedua Setelah Bintang Betelgeuse adalah Bintang Rigel. Bintang Alnitak, Alnilam, dan Mintaka terletak sejajar dan dinamakan Sabuk Orion.



Gambar 3.3
Sumber : [3]

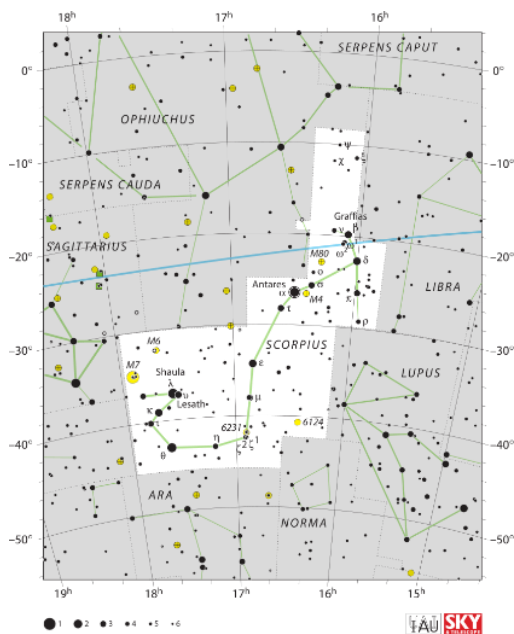
2. Rasi Bintang Ursa Mayor

Rasi Bintang Ursa Mayor atau yang lebih dikenal dengan rasi bintang biduk oleh masyarakat Indonesia merupakan rasi bintang yang mampu menunjukkan arah Utara. Rasi bintang ini tersusun atas 7 buah bintang terang, yaitu Dubhe, Merak, Phad, Megrez, Alioth, Mizar dan Alkaid. Pada rasi bintang Ursa Mayor apabila setiap bintang dihubungkan dengan garis maka mempunyai bentuk seperti gayung besar atau biduk.

4. Rasi Bintang Scorpio

Rasi Bintang Orion atau yang jika diterjemahkan ke Bahasa Indonesia menjadi rasi bintang Kalajengking merupakan rasi bintang yang mampu menunjukkan arah Tenggara. Rasi bintang ini tersusun atas 8 buah bintang terang, yaitu Betelgeuse, Meissa, Bellatrix, Alnitak, Alnilam, Mintaka, Saiph, Rigel. Rasi bintang ini cukup sulit dicari karena jumlah bintang penyusunnya yang banyak. Sesuai namanya rasi bintang Scorpio atau kalajengking, apabila antar

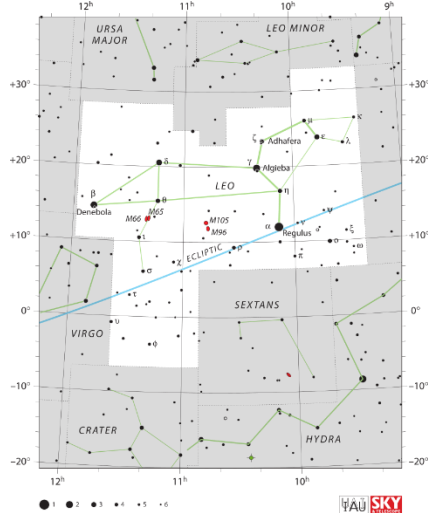
bintang ditarik garis maka akan mempunyai bentuk yang mirip seperti kalajengking.



Gambar 3.4
Sumber : [3]

5. Rasi Bintang Leo

Rasi Bintang Leo atau lebih dikenal dengan rasi bintang Singa merupakan salah satu rasi bintang yang mempunyai bentuk sesuai dengan namanya, yaitu berbentuk seperti singa. Rasi bintang Leo merupakan rasi bintang yang mudah ditemukan. Terutama pada bulan April dan di langit belahan bumi utara. Rasi bintang Leo berada di perbatasan dengan Rasi Ursa Mayor, Leo Minor, Cancer, Hydra, Sextans, Crater, Virgo, dan Coma Berenices.

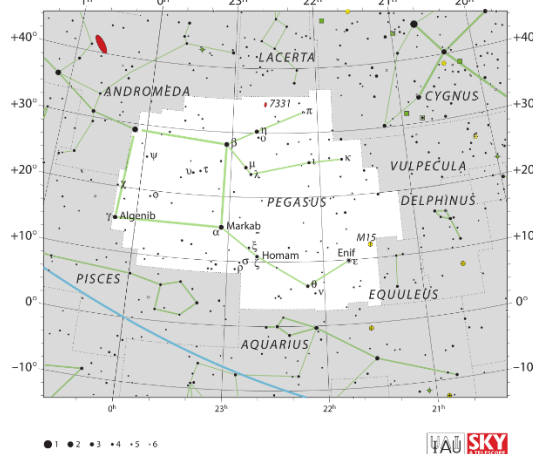


Gambar 3.5
Sumber : [3]

6. Rasi Bintang Pegasus

Rasi Bintang Pegasus merupakan rasi bintang yang mempunyai bentuk Pegasus. Rasi bintang Pegasus memiliki 4 bintang terang yang berbentuk persegi, yaitu Scheat, Alpheratz, Markab, dan Algenib. Rasi bintang Pegasus dapat dengan mudah ditemukan pada bulan

Oktober. Letak rasi bintang Pegasus berdekatan dengan Andromeda, Aquarius, Cygnus, Delphinus, Equuleus, Lacerta, Pisces dan Vulpecula.

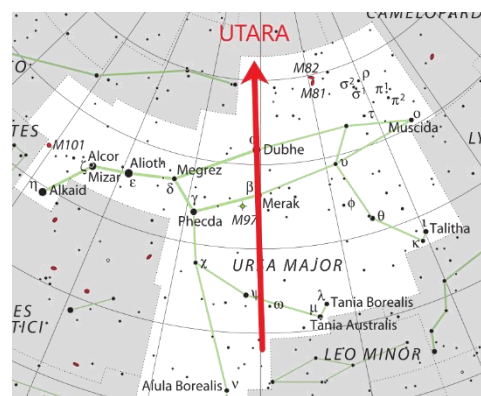


Gambar 3.6
Sumber : [3]

IV. PENERAPAN TEORI GRAF PADA RASI BINTANG

Menentukan arah mata angin menggunakan rasi bintang dapat dilakukan dengan menerapkan berbagai teori graf pada rasi bintang. Susunan bintang pada rasi bintang dapat membentuk sebuah graf. Graf rasi bintang dapat disusun dengan menganggap masing-masing bintang (anggota rasi bintang) sebagai simpul graf dan garis semu yang menghubungkan antar bintang (simpul) sebagai sisi graf. Untuk dapat mengamati rasi bintang secara jelas maka dibutuhkan posisi di tanah lapang atau di tempat di mana pandangan kita ke langit tidak terhalang.

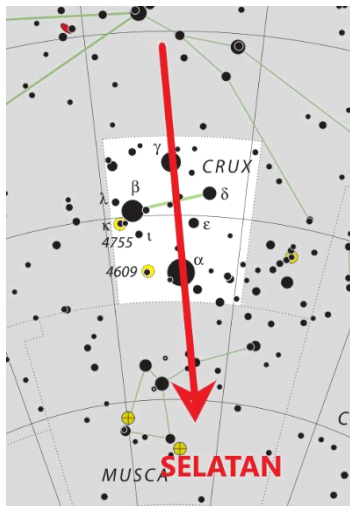
Pada rasi bintang Ursa mayor, untuk mengetahui arah mata angin Utara dapat dilakukan dengan membentuk sebuah upgraf baru yang terdiri dari 2 simpul yaitu simpul bintang Merak dan simpul bintang Dubhe. Setelah itu dibuat sebuah graf berarah baru yang mempunyai 3 simpul dengan cara menarik garis dari bintang Merak (simpul pertama) melewati simpul Dubhe (simpul pertama) hingga ke cakrawala/horizon (simpul kedua).



Gambar 4.1
Sumber : [3]

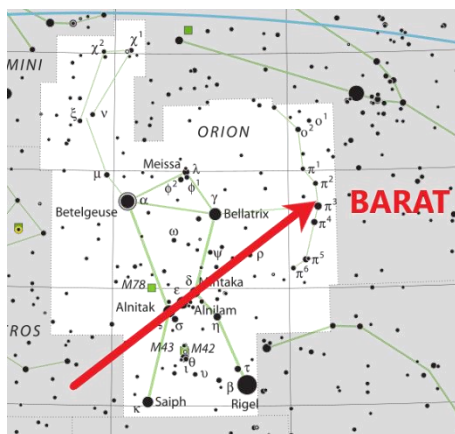
Sedangkan pada rasi bintang Crux, untuk mengetahui arah mata angin Selatan dapat dilakukan dengan membentuk sebuah upgraf baru yang terdiri dari 2 simpul yaitu simpul bintang Gacrux dan simpul bintang Acrux. Setelah itu dibuat sebuah graf

berarah baru yang mempunyai 3 simpul dengan cara menarik garis dari simpul bintang Gacrux (simpul pertama) melewati simpul bintang Acrux (simpul kedua) hingga ke cakrawala/horizon (simpul ketiga).



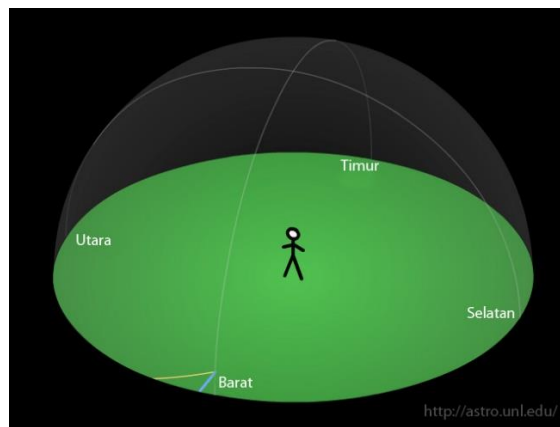
Gambar 4.2
Sumber : [3]

Pada rasi bintang Orion, untuk mengetahui arah mata angin Barat dapat dilakukan dengan membentuk sebuah upgraf baru yang terdiri dari 3 simpul yaitu simpul bintang Alnitak, simpul bintang Alnilam, dan simpul bintang Mintaka. Setelah itu, dibuat sebuah graf berarah baru yang mempunyai 4 simpul dengan cara menarik garis dari simpul bintang Alnitak (simpul pertama), simpul bintang Alnilam (simpul kedua), simpul bintang Mintaka (simpul ketiga), hingga ke cakrawala/horizon (simpul keempat).



Gambar 4.3
Sumber : [3]

Apabila dihadapkan pada kondisi di mana hanya dapat melihat 2 rasi bintang, dua arah mata angin lainnya masih dapat dicari. Dengan berdiri merentangkan tangan, di mana tangan kanan menunjuk arah Utara Sedangkan tangan kiri menunjuk arah Selatan, maka akan secara otomatis menghadap ke arah barat dan membelakangi arah Timur.



Gambar 4.4
Sumber : [6]

Selain berfungsi untuk menunjukkan arah mata angin, rasi bintang juga dapat berfungsi sebagai penanda suatu musim akan datang. Di negara dengan empat musim, rasi bintang Orion digunakan sebagai penentu datangnya musim dingin. Rasi bintang Orion juga dapat dilihat dengan mata telanjang karena terang. Rasi bintang Leo merupakan penanda awal musim semi. Ada juga rasi bintang Scorpio menjadi penanda datangnya musim panas sedangkan rasi bintang Pegasus sebagai penanda datangnya musim gugur. Fungsi rasi bintang sebagai penanda datangnya suatu musim juga berguna sebagai kalender dan penanda musim tanam bagi petani. Dengan memerhatikan rasi bintang, dapat membantu petani menentukan kapan mulai untuk bercocok tanam.

V. KESIMPULAN

1. Menentukan arah mata angin menggunakan rasi bintang dapat dilakukan dengan mengaplikasikan serta menganalisa terminologi upagraf serta teori graf berarah pada graf rasi bintang.
2. Penggambaran rasi bintang merupakan salah satu pengaplikasian teori graf tak-berarah di mana bintang-bintang terang dianggap sebagai simpul dalam graf dan garis yang menghubungkan antar bintang direpresentasikan sebagai sisi graf.
3. Rasi bintang juga dapat berfungsi sebagai kalender dan penanda waktu datang musim.

REFERENSI

- [1] <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/matdis20-21>. Diakses pada 8 Desember 2020.
- [2] <http://kafeastronomi.com/mencari-arrah-dengan-bintang.htm>. Diakses pada 8 Desember 2020.
- [3] <https://www.iau.org/public/themes/constellations/>. Diakses pada 8 Desember 2020.
- [4] <https://freestarcharts.com>. Diakses pada 8 Desember 2020.
- [5] stars.astro.illinois.edu/sow/const.html. Diakses pada 8 Desember 2020.
- [6] <https://astro.unl.edu>. Diakses pada 8 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

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes that form a stylized representation of the name.

Mohammad Yahya Ibrahim
13519091