

Aplikasi Graf dalam Rasi Bintang Zodiak

Muhammad Wachid Kusuma – NIM 13510074

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

wachidx@students.itb.ac.id

Abstract— Aplikasi graf pada kehidupan sehari-hari sangatlah banyak. Namun yang menarik perhatian penulis adalah aplikasi graf dalam ilmu astronomi, yakni dalam penggambaran rasi bintang. Rasi bintang sangatlah banyak di angkasa luar. Rasi bintang yang sangat banyak ini dinamai berdasarkan mitologi Yunani dan Romawi. Contohnya adalah rasi bintang Andromeda dan Perseus yang merupakan tokoh dalam mitologi Yunani. Oleh karena itu, penulis ingin membahas aplikasi graf secara mendalam pada berbagai rasi bintang yang menarik ini.

Kata Kunci: Mitologi, Bintang, Rasi Bintang, dan Graf.

1. PENDAHULUAN

1.1. Rasi Bintang

Suatu rasi bintang atau konstelasi adalah sekelompok bintang yang tampak berhubungan membentuk suatu konfigurasi khusus. Dalam ruang tiga dimensi, kebanyakan bintang yang kita amati tidak memiliki hubungan satu dengan lainnya, tetapi dapat terlihat seperti berkelompok pada bola langit malam. Manusia memiliki kemampuan yang sangat tinggi dalam mengenali pola dan sepanjang sejarah telah mengelompokkan bintang-bintang yang tampak berdekatan menjadi rasi-rasi bintang. Susunan rasi bintang yang tidak resmi, yaitu yang dikenal luas oleh masyarakat tapi tidak diakui oleh para ahli astronomi atau Himpunan Astronomi Internasional, juga disebut asterisma. Bintang-bintang pada rasi bintang atau asterisma jarang yang mempunyai hubungan astrofisika; mereka hanya kebetulan saja tampak berdekatan di langit yang tampak dari Bumi dan biasanya terpisah sangat jauh.

Pengelompokan bintang-bintang menjadi rasi bintang sebenarnya cukup acak, dan kebudayaan yang berbeda akan memiliki rasi bintang yang berbeda pula, sekalipun beberapa yang sangat mudah dikenali biasanya seringkali ditemukan, misalnya Orion atau Scorpius.

Himpunan Astronomi Internasional telah membagi langit menjadi 88 rasi bintang resmi dengan batas-batas yang jelas, sehingga setiap arah hanya dimiliki oleh satu rasi bintang saja. Pada belahan bumi (hemisfer) utara, kebanyakan rasi bintangnya didasarkan pada tradisi Yunani, yang diwariskan melalui Abad Pertengahan, dan mengandung 12 rasi simbol Zodiak.

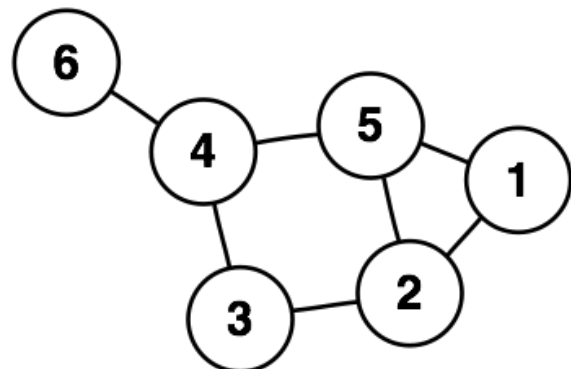


Gambar Rasi Bintang Lepus

1.2. Graf

Teori graf adalah cabang kajian yang mempelajari sifat-sifat graf. Secara informal, suatu graf adalah himpunan benda-benda yang disebut simpul (*vertex* atau *node*) yang terhubung oleh sisi (*edge*). Biasanya graf digambarkan sebagai kumpulan titik-titik (melambangkan simpul) yang dihubungkan oleh garis-garis (melambangkan sisi) atau garis berpanah (melambangkan busur). Suatu sisi dapat menghubungkan suatu simpul dengan simpul yang sama. Sisi yang demikian dinamakan gelang (*loop*).

Banyak sekali struktur yang bisa direpresentasikan dengan graf, dan banyak masalah yang bisa diselesaikan dengan bantuan graf. Perkembangan algoritma untuk menangani graf akan berdampak besar bagi ilmu komputer.1.



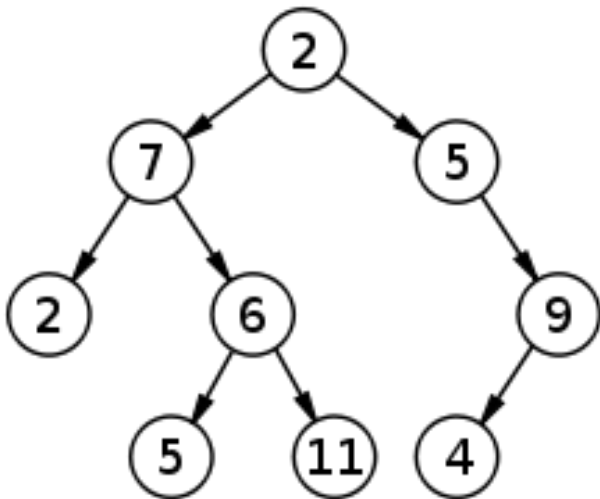
Gambar contoh graf

Sebuah struktur graf bisa dikembangkan dengan memberi bobot pada tiap sisi. Graf berbobot dapat digunakan untuk melambangkan banyak konsep berbeda.

Sebagai contoh jika suatu graf melambangkan jaringan jalan maka bobotnya bisa berarti panjang jalan maupun batas kecepatan tertinggi pada jalan tertentu.

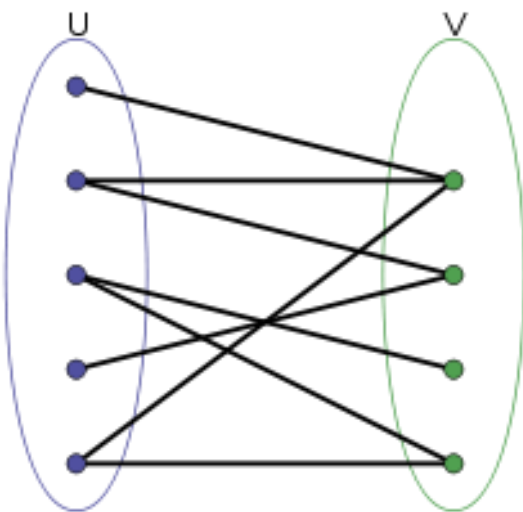
Ekstensi lain pada graf adalah dengan membuat sisinya berarah, yang secara teknis disebut graf berarah atau digraph (*directed graph*).

Sebuah lintasan dapat dibentuk oleh sembarang graf. Lintasan tersebut dapat berupa lintasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama ataupun yang berbeda. Lintasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama disebut sirkuit (*circuit*). Sedangkan graf yang tidak memiliki lintasan disebut pohon.



Gambar Pohon

Dua buah graf dapat dikatakan sama jika mempunyai jumlah simpul, derajat, dan bentuk geometri yang sama. Jika bentuk geometrinya bisa berbeda atau tidak sedangkan jumlah simpul dan derajatnya sama maka graf tersebut disebut graf isomorfik.



Gambar contoh graf bipartit

Suatu graf dikatakan graf bipartite yang himpunan simpulnya dapat dipisah menjadi dua himpunan bagian U dan V, sehingga setiap sisi pada graf tersebut menghubungkan sebuah simpul di U ke sebuah simpul di V.

2. GRAF PADA RASI BINTANG ZODIAK

Di antara rasi-rasi bintang yang sangat banyak tersebut, terkenal 13 rasi bintang yang disebut rasi bintang zodiak. Rasi bintang zodiak adalah semua rasi bintang yang berada di sepanjang lingkaran ekliptika yang dihubungkan dengan nasib manusia melalui ilmu astrologi. Di sini tidak akan dibahas tentang ilmu astrologi 13 rasi bintang zodiak tersebut. Yang akan dibahas di sini adalah kaitannya teori graf dalam rasi bintang zodiak.

2.1. Rasi Bintang Aries



Gambar Rasi Bintang Aries

Rasi bintang Aries merupakan rasi bintang yang terletak di antara Pisces di sebelah barat dan Taurus di sebelah timur. Bintang-bintang yang membentuk garis konstelasinya adalah α Ari, β Ari, γ Ari, dan δ Ari.

Rasi bintang ini dapat dinyatakan sebagai graf, yaitu graf dengan 4 bintang sebagai simpul-simpulnya dan 3 garis konstelasi sebagai sisi-sisinya. Graf ini merupakan graf terhubung dan tidak ada sirkuit sederhana yang terbentuk. Graf ini juga termasuk graf planar. Graf ini juga memiliki lintasan Euler dan Hamilton.

2.2. Rasi Bintang Taurus

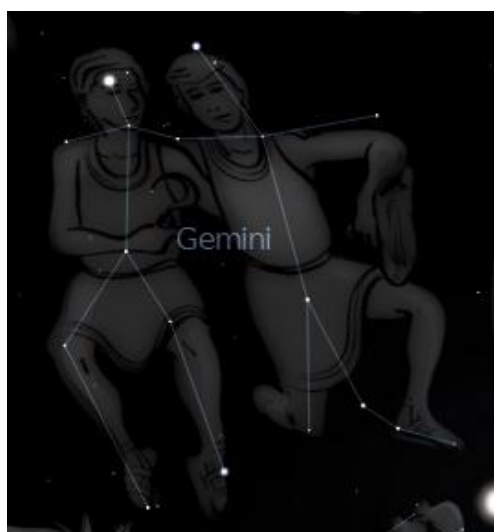


Gambar Rasi Bintang Taurus

Rasi bintang Taurus terletak di antara Aries di sebelah barat dan Gemini di sebelah timur; di sebelah utara terdapat Perseus dan Auriga, di sebelah barat daya terdapat Orion, dan di sebelah tenggara terdapat Eridanus dan Cetus. Garis konstelasinya terbentuk dari 12 bintang, yaitu α Tau, β Tau, τ Tau, ζ Tau, ϵ Tau, $\delta 1$ Tau, $\delta 3$ Tau, $\theta 2$ Tau, γ Tau, λ Tau, \omicron Tau, dan 27 Tau.

Graf yang merepresentasikan rasi bintang tersebut adalah graf dengan 12 bintang penyusun rasi sebagai simpul-simpulnya dan 12 garis konstelasi sebagai sisi-sisinya. Graf ini termasuk graf planar karena dapat digambarkan pada bidang datar dengan sisi-sisi yang tidak saling bersilangan. Graf terdapat mengandung sirkuit pada daerah α Tau, ϵ Tau, $\delta 1$ Tau, $\delta 3$ Tau, $\theta 2$ Tau, dan γ Tau.

2.3. Rasi Bintang Gemini

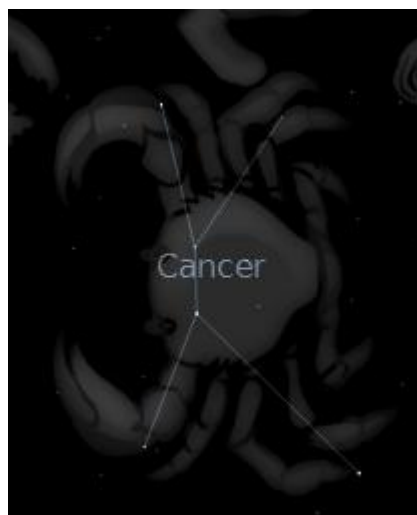


Gambar Rasi Bintang Gemini

Rasi bintang ini adalah bagian dari langit musim dingin, berada antara Taurus di sebelah barat dan Cancer yang redup di sebelah timur, dengan Auriga dan Lynx yang hampir tak kelihatan di sebelah utara, serta Monoceros dan Canis Minor di sebelah selatan. Terdapat 17 bintang yang membentuk garis konstelasi rasi bintang ini, yaitu ξ Gem, γ Gem, λ Gem, ζ Gem, δ Gem, κ Gem, ν Gem, β Gem, ι Gem, α Gem, τ Gem, θ Gem, ϵ Gem, ν Gem, μ Gem, η Gem, dan 1 Gem.

Rasi ini dapat digambar sebagai graf dengan 17 bintang sebagai simpulnya dan 16 garis konstelasi sebagai sisinya. Graf yang terbentuk ini lebih mirip sebagai pohon karena tidak terdapat sirkuit sederhana.

2.4. Rasi Bintang Cancer

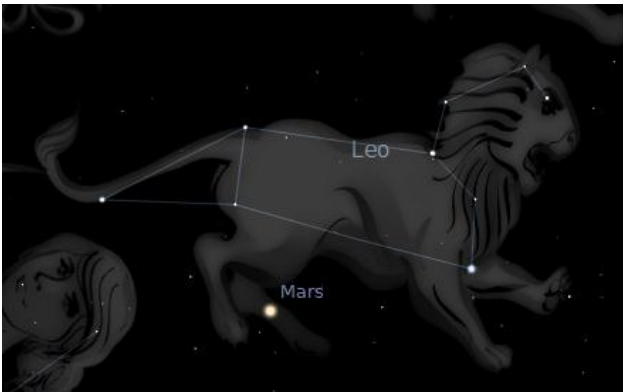


Gambar Rasi Bintang Cancer

Rasi bintang yang digambarkan sebagai kepiting ini terletak di antara Gemini di sebelah barat dan Leo di sebelah timur, Lynx di sebelah utara serta Canis Minor dan Hydra di sebelah selatan. Rasi ini terbentuk dari garis konstelasi yang menghubungkan bintang β Cnc, α Cnc, δ Cnc, γ Cnc, χ Cnc, dan ι Cnc.

Garis konstelasi rasi bintang ini membentuk suatu graf yang terdiri dari 6 simpul dan 5 sisi dengan 2 simpul berderajat 3. Graf ini merupakan graf planar karena tidak ada sisi-sisi yang saling bersilangan. Graf ini juga tidak mempunyai sirkuit sederhana dan merupakan graf terhubung.

2.5. Rasi Bintang Leo

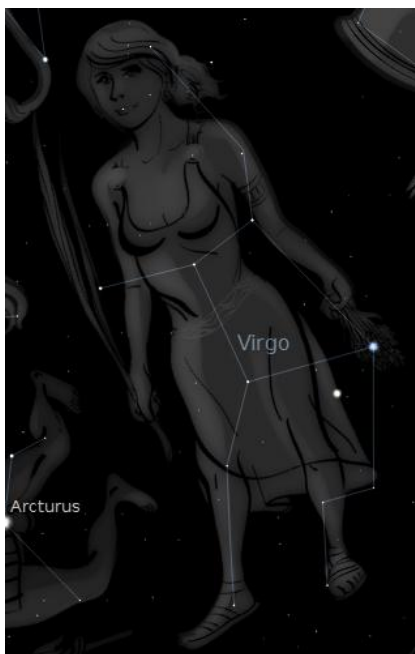


Gambar Rasi Bintang Leo

Rasi bintang Leo merupakan rasi bintang yang secara simbolis dianggap sebagai rasi bintang singa. Leo berada di antara Cancer di sebelah barat dan Virgo di sebelah timur. Garis konstelasi rasi bintang ini menghubungkan bintang β Leo, δ Leo, θ Leo, α Leo, η Leo, γ Leo, ζ Leo, μ Leo, dan ϵ Leo.

Graf dalam rasi bintang ini terdiri dari 10 sisi dan 9 simpul dan merupakan graf planar. Graf ini terdapat sirkuit sederhana maupun tak sederhana. Graf ini bukan merupakan pohon karena mengandung sirkuit.

2.6. Rasi Bintang Virgo



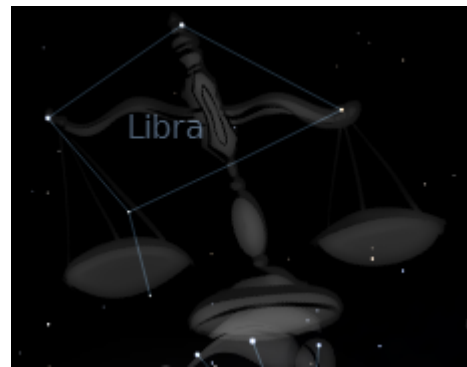
Gambar Rasi Bintang Virgo

Rasi bintang Virgo merupakan rasi bintang yang berada di antara Leo di sebelah barat dan Libra di sebelah timur, rasi ini adalah salah satu dari rasi bintang terbesar di langit. Virgo bisa ditemukan dengan mudah melalui bintang α -nya, Spica, yang dalam gambar terletak di dekat telapak tangan kiri.

Rasi bintang ini tersusun atas bintang ν Vir, 13 Vir, γ Vir, δ Vir, ϵ Vir, ζ Vir, α Vir, τ Vir, 19 Vir, κ Vir, ι Vir, dan μ Vir yang membentuk garis konstelasi

Graf yang terbentuk dari rasi bintang Virgo ini terdiri dari 12 bintang sebagai simpulnya dan 12 garis konstelasi sebagai sisinya. Graf dari rasi bintang ini hampir mirip dengan graf dari rasi bintang Taurus. Yang membedakan dari kedua graf tersebut adalah jumlah simpul dalam sirkuitnya. Graf Virgo ini termasuk graf planar.

2.7. Rasi Bintang Libra



Gambar Rasi Bintang Libra

Rasi bintang Libra adalah suatu rasi bintang yang redup dan tidak memiliki bintang dengan magnitudo pertama, berada di antara Virgo di sebelah barat dan Scorpius di sebelah timur. Rasi ini mempunyai penggambaran sebagai timbangan. Garis konstelasinya dibentuk oleh bintang β Lib, α Lib, σ Lib, γ Lib, dan θ Lib.

Rasi bintang ini membentuk suatu graf yang dapat dikatakan sederhana jika dibandingkan dengan rasi bintang lainnya. Graf ini terbentuk dari 5 simpul dan 5 sisi dan mengandung sirkuit. Graf ini merupakan graf planar karena tidak mengandung sisi-sisi yang saling memotong. Graf ini juga memiliki lintasan Euler dan Hamilton.

2.8. Rasi Bintang Scorpius

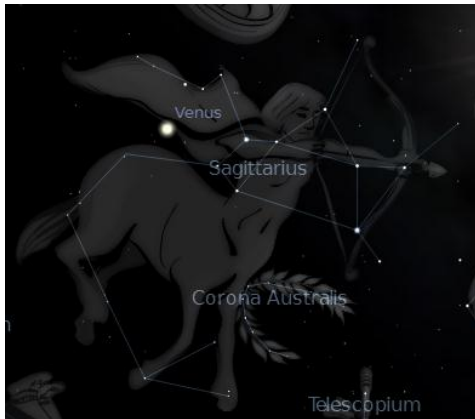


Gambar Rasi Bintang Scorpius

Rasi bintang Scorpius atau Kalajengking ini berada di antara Libra di sebelah barat dan Sagitarius di sebelah timur serta merupakan salah satu rasi besar yang terletak di belahan selatan dekat pusat Bima Sakti. Bintang λ Sco, κ Sco, ι Sco, θ Sco, η Sco, ζ Sco, μ Sco, ϵ Sco, τ Sco,

α Sco, π Sco, δ Sco, dan $\beta 1$ Sco membentuk garis konstelasi dari rasi bintang ini. Garis konstelasi ini berjumlah 12 buah yang juga berarti 12 sisi dalam graf. Jumlah bintang dalam garis konstelasi ini berjumlah 13 buah yang merupakan 13 buah simpul dalam 12 sisi graf. Terdapat 1 buah simpul yang memiliki derajat 4 yaitu simpul bintang α Sco. Graf yang dibentuk ini tidak mengandung sirkuit sederhana dan termasuk graf planar.

2.9. Rasi Bintang Sagittarius



Gambar Rasi Bintang Sagittarius

Rasi bintang Sagittarius dengan gambar seorang pemanah seperti pada gambar di atas berada di antara Scorpius di sebelah barat dan Capricornus di sebelah timur. Rasi bintang ini terdiri dari 21 bintang yang menyusun 24 garis konstelasi. Bintang-bintang tersebut adalah $\beta 2$ Sgr, α Sgr, ι Sgr, $\theta 1$ Sgr, c Sgr, $h 1$ Sgr, τ Sgr, ζ Sgr, σ Sgr, $\xi 2$ Sgr, o Sgr, d Sgr, $\rho 1$ Sgr, ϕ Sgr, λ Sgr, μ Sgr, δ Sgr, γ Sgr, 3 Sgr, ϵ Sgr, dan η Sgr. Dari seluruh rasi bintang zodiak, rasi bintang Sagittarius memiliki bintang penyusun konstelasi paling banyak.

Graf yang terbentuk dari garis konstelasi Sagittarius mempunyai 21 simpul dan 24 sisi yang mempunyai sirkuit sederhana. Graf ini juga termasuk graf planar. Graf ini memiliki simpul dengan derajat maksimum sejumlah 4 derajat.

2.10. Rasi Bintang Capricornus



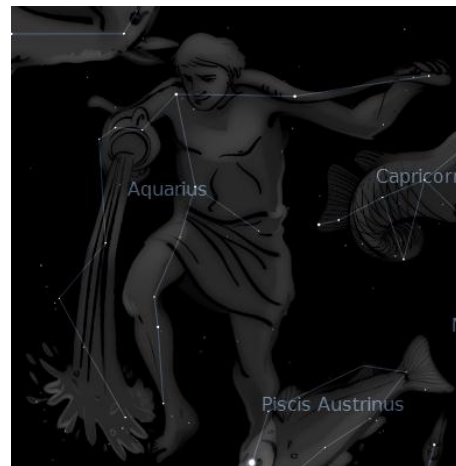
Gambar Rasi Bintang Capricornus

Rasi bintang Capricornus ini melambangkan kambing bertanduk, sekalipun kadang banyak yang menyebutnya kambing laut dan biasa dikenal sebagai Capricorn.

Caprikornus adalah salah satu dari 88 rasi bintang modern, dan juga satu dari 48 rasi bintang yang terdaftar oleh Ptolemy. Dalam batas rasi bintang modern, rasi ini dikelilingi oleh Aquila, Sagittarius, Mikroskopium, Piscis Austrinus dan Aquarius.

Rasi bintang ini dibentuk oleh bintang $\alpha 2$ Cap, β Cap, ψ Cap, ω Cap, θ Cap, ζ Cap, ι Cap, γ Cap, dan δ Cap. Graf yang dibentuk oleh graf ini mempunyai 9 simpul dan 9 sisi. Selain terdapat sirkuit sederhana, graf ini juga termasuk graf planar dan bukan merupakan pohon karena terdapat sirkuit sederhana.

2.11. Rasi Bintang Aquarius

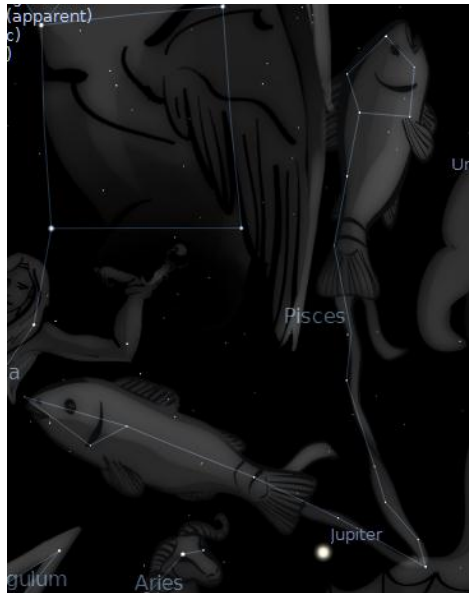


Gambar Rasi Bintang Aquarius

Rasi bintang Aquarius, atau pembawa air, adalah salah satu dari 88 rasi bintang di langit dan termasuk rasi bintang zodiak. Rasi bintang ini terdiri dari 15 bintang yang membentuk garis konstelasi, yaitu $c 2$ Aqr, δ Aqr, τ Aqr, σ Aqr, θ Aqr, ι Aqr, α Aqr, β Aqr, ϵ Aqr, γ Aqr, $\zeta 1$ Aqr, η Aqr, λ Aqr, $\psi 1$ Aqr, dan $b 1$ Aqr.

Garis konstelasi di rasi bintang ini membentuk 14 sisi graf dan bintang-bintang dalam garis konstelasi ini membentuk 15 simpul. Graf ini membentuk pohon dengan α Aqr sebagai akarnya karena tidak memiliki sirkuit sederhana.

2.12. Rasi Bintang Pisces



Gambar Rasi Bintang Pisces

Rasi bintang Pisces (Ikan) berada di antara Aquarius di sebelah barat dan Aries di sebelah timur. Pisces merupakan lambang astrologi ke-12 dalam sebuah zodiak, yang berasal dari Konstelasi Pisces. Dalam astrologi, Pisces identik dengan lambang feminin atau negatif. Juga merupakan perlambangan air. Dalam zodiak dilambangkan dengan sepasang ikan yang berenang dengan arah berlawanan. Rasi bintang Pisces disusun oleh 19 garis konstelasi dan 18 bintang yang dilewati garis tersebut. Kedelapanbelas bintang yang menyusun rasi bintang ini antara lain κ Psc, γ Psc, θ Psc, λ Psc, ι Psc, ω Psc, d Psc, 62 Psc, ϵ Psc, μ Psc, ν Psc, ξ Psc, α Psc, o Psc, η Psc, ϕ Psc, υ Psc, dan σ Psc.

Sepintas rasi bintang Pisces terlihat seperti pohon, namun jika dilihat lebih teliti maka rasi bintang Pisces merupakan graf biasa karena pada daerah kepala kedua ikan terdapat sirkuit

Graf yang terbentuk ini terdiri dari 19 sisi dan 18 simpul dan terdapat 2 upagraf yang membentuk sirkuit sederhana. Graf ini juga memiliki lintasan Euler dan Hamilton.

2.13. Rasi Bintang Ophiuchus



Gambar Rasi Bintang Ophiuchus

Rasi Bintang Ophiuchus adalah salah satu dari 88 rasi bintang, dan juga satu dari 48 rasi yang didaftar oleh Ptolemeus. Dari ke-13 zodiak modern (rasi bintang pada ekliptika), Ophiuchus adalah satu-satunya yang tidak termasuk lambang astrologi. Jika dilihat secara keseluruhan, rasi bintang Ophiuchus berbentuk gambar seseorang yang memegang ular. Ular tersebut tidak termasuk dalam rasi bintang Ophiuchus tetapi masuk ke dalam rasi bintang Serpens yang berupa graf yang tidak terhubung. Rasi bintang Ophiuchus merupakan graf terhubung dengan 7 simpul berupa bintang-bintang penyusun yang dilewati oleh garis konstelasi yang membentuk 7 sisi graf.

Ketujuh bintang yang membentuk simpul pada graf adalah α Oph, β Oph, η Oph, c Oph, ζ Oph, ϵ Oph, dan κ Oph. Graf ini mempunyai upagraf yang mempunyai sirkuit sederhana dan lintasan Euler dan Hamilton.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari 13 rasi bintang zodiak, semuanya merupakan graf planar, graf yang dapat digambarkan pada bidang datar dengan sisi-sisinya tidak saling bersilangan. Ini dikarenakan semua rasi bintang zodiak merupakan graf yang “sederhana”, bukan termasuk dari graf Kuratowski. Semua rasi bintang zodiak juga tidak mempunyai sirkuit sederhana. Hanya beberapa rasi bintang yang upagrafnya memiliki sirkuit.

Ada rasi bintang zodiak yang grafnya berupa pohon, yaitu rasi bintang Aries, Gemini, Scorpius, Aquarius, dan Cancer. Rasi-rasi bintang tersebut tidak memiliki upagraf yang memiliki sirkuit sehingga bentuk grafnya berupa pohon.

Sirkuit Euler dan Hamilton tidak terdapat pada rasi-rasi bintang ini. Hanya terdapat beberapa rasi bintang yang memiliki lintasan Euler dan Hamilton.

Graf yang terbentuk dari rasi-rasi bintang zodiak tidak ada yang saling isomorfik. Hal ini disebabkan oleh tidak ada kesamaan dalam jumlah derajat tiap simpul walau ada graf yang memiliki simpul dan sisi yang sama. Sebenarnya ada rasi bintang yang mempunyai isomorfik dengan rasi bintang yang telah dibahas di atas, namun rasi bintang yang grafnya isomorfik tersebut bukanlah termasuk ke dalam rasi bintang zodiak.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari pembahasan rasi bintang zodiak ini adalah :

1. Graf yang terbentuk dari rasi bintang zodiak merupakan graf planar.
2. Graf yang terbentuk dari rasi bintang zodiak merupakan graf terhubung.
3. Graf yang terbentuk dari rasi bintang zodiak tidak mempunyai sirkuit Euler dan Hamilton.
4. Hanya upagraf dari graf yang terbentuk dari rasi bintang zodiak tertentu yang mempunyai sirkuit Euler dan Hamilton.
5. Graf yang terbentuk dari rasi bintang zodiak tidak saling isomorfik.
6. Ada graf yang terbentuk dari rasi bintang zodiak yang merupakan pohon.

DAFTAR REFERENSI.

- [1] Munir, Rinaldi. (2006). Bahan Kuliah IF2153 Matematika Diskrit. Departemen Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung.
- [2] <http://unordinary-world.blogspot.com/2010/11/rasi-bintang.html> tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 12.01
- [3] <http://id.wikipedia.org/wiki/Perseus> tanggal akses 11 Desember 2011 pukul 12.05
- [4] <http://id.wikipedia.org/wiki/Andromeda> tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 12.07
- [5] http://id.wikipedia.org/wiki/Mitologi_Yunani#Catatan_kaki tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 12.10
- [6] http://id.wikipedia.org/wiki/Rasi_bintang tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 12.16
- [7] http://id.wikipedia.org/wiki/Teori_graf tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 12.20
- [8] http://id.wikipedia.org/wiki/Pohon_%28struktur_data%29 tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 12.25
- [9] <http://id.wikipedia.org/wiki/Zodiak> tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 13.30
- [10] <http://id.wikipedia.org/wiki/Aries> tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 13.31
- [11] <http://id.wikipedia.org/wiki/Taurus> tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 13.31
- [12] <http://id.wikipedia.org/wiki/Gemini> tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 13.31
- [13] <http://id.wikipedia.org/wiki/Kanser> tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 13.31
- [14] <http://id.wikipedia.org/wiki/Leo> tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 13.31
- [15] <http://id.wikipedia.org/wiki/Virgo> tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 13.31
- [16] <http://id.wikipedia.org/wiki/Libra> tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 13.31
- [17] <http://id.wikipedia.org/wiki/Skorpio> tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 13.46
- [18] <http://id.wikipedia.org/wiki/Sagitarius> tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 13.46
- [19] <http://id.wikipedia.org/wiki/Kaprikornus> tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 13.46

- [20] <http://id.wikipedia.org/wiki/Akuarius> tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 13.47
- [21] <http://id.wikipedia.org/wiki/Pises> tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 13.49
- [22] <http://id.wikipedia.org/wiki/Ofiukus> tanggal akses : 11 Desember 2011 pukul 14.03

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 2011

ttd

Muhammad Wachid Kusuma
13510074