

PENGILUSTRASIAN POHON DI LUAR CABANG ILMU INFORMATIKA

Muchamad Surya P - NIM : 13505065

*Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha 10, Bandung
E-mail : if15065@students.if.itb.ac.id*

Abstrak

Makalah ini membahas tentang pengilustrasian pohon di luar cabang ilmu informatika. Pohon merupakan suatu konsep yang paling penting dan sudah banyak diterapkan di berbagai cabang ilmu baik dalam informatika maupun diluar informatika. Karena dengan konsep struktur pohon, suatu masalah dapat digambarkan dengan mudah dan dapat dengan mudah pula dimengerti oleh pembacanya. Dalam makalah ini dibahas ilustrasi pohon dalam ilmu MIPA, Psikologi, Ekonomi, Geografi, Sastra dan kehidupan sehari-hari

Dalam konsep struktur pohon terdapat “Anak dan Orangtua”, “Lintasan”, “Keturunan dan leluhur”, “Saudara Kandung”, “Upapohon”, “Derajat”, “Daun”, “Simpul Dalam”, “Aras atau Tingkat”, “Tinggi atau kedalaman”, dan yang paling sering dipelajari adalah tentang “Anak (child atau children)” dan “Orangtua (parent)” atau juga biasa disebut “Akar” dan “Daun”.

Konsep pohon digunakan dalam ilmu biologi, psikologi dan sastra sebagai suatu cara agar mudah dipelajari. Konsep dan bahasan yang cukup banyak dapat diringkas dengan digambarkan melalui struktur pohon.

1. Pengilustrasian pohon pada cabang ilmu biologi

Biologi adalah suatu cabang ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup. Dalam biologi terdapat banyak sekali struktur

1.1 Taksonomi

1.1.1 Pendahuluan

Taksonomi adalah suatu cara atau metode pengklasifikasian makhluk hidup. Taksonomi mengalami perkembangan mulai dari berdasarkan ciri-ciri morfologi, anatomi, fisiologi dan tingkah laku, hingga filogenetik atau hubungan kerabat.

1.1.2 Isi

Makhluk hidup yang memiliki persamaan ciri-ciri dikelompokkan ke dalam unit-unit. Unit-unit ini dinamakan takson. Takson disusun dari tingkat tinggi ke tingkat rendah. Disinilah konsep struktur pohon mulai digunakan.

Makhluk hidup yang memiliki sedikit persamaan ciri dikelompokkan ke dalam tingkatan takson yang tinggi. Biasanya tingkatan ini memiliki jumlah makhluk hidup yang banyak. Sebaliknya, makhluk hidup yang memiliki banyak persamaan ciri dikelompokkan ke dalam tingkatan lebih rendah.

Pengelompokkan dilakukan dari tingkatan yang paling rendah yaitu species sampai ke tingkatan yang lebih tinggi yaitu kingdom.

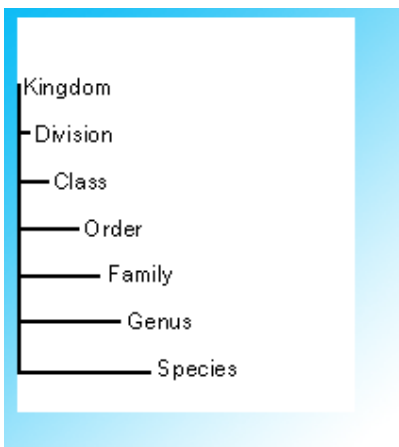
1. Species
Species atau jenis merupakan takson yang menjadi satuan atau unit dasar klasifikasi.
2. Genus
Beberapa jenis atau species yang memiliki kesamaan ciri dimasukkan dalam genus yang sama.
3. Famili
Famili adalah tingkatan takson yang anggotanya terdiri dari beberapa genus atau marga.
4. Ordo
Ordo adalah tingkatan takson yang menghimpun beberapa famili.
5. Classis
Beberapa ordo yang memiliki kesamaan ciri dimasukkan ke dalam satu kelas (Classis).
6. Phyllum atau Divisio
Phyllum atau divisio merupakan tingkatan takson yang menghimpun beberapa kelas yang memiliki persamaan ciri-ciri. Phylum atau divisio digunakan untuk menunjuk suatu kelompok makhluk hidup yang sebagian besar cirinya sama. Phyllum digunakan dalam pengklasifikasian

hewan dan division digunakan dalam pengklasifikasian tumbuhan.

7. Kingdom
Merupakan tingkatan takson dimana pengelompokkan dilakukan berdasarkan pada cirri-ciri yang paling umum.
8. Makhluk Hidup

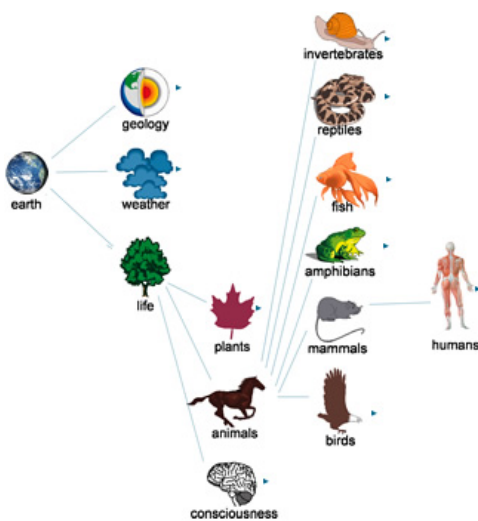
Namun, terkadang terdapat pula diantara takson-takson sebuah tingkatan yang disebut sub (anak), contohnya antara filum dan kelas terdapat subfilum.

Berdasarkan keterangan diatas dapat dibentuk sebuah pohon dimana makhluk hidup sebagai "Leluhur taksonomi" dan species sebagai "Daun taksonomi".

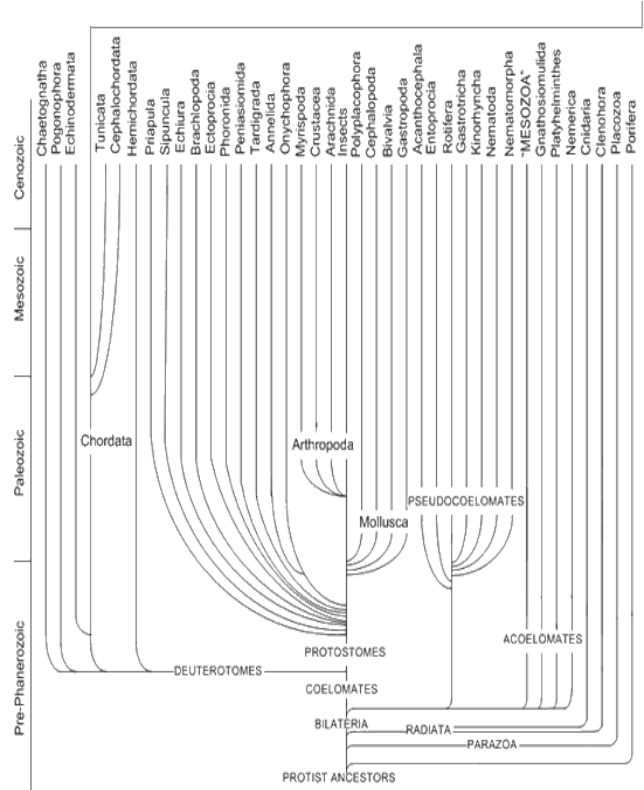


Gambar 1 Urutan Taksonomi

Dan dibawah ini adalah contoh gambar struktur pohon pada taksonomi hewan dan tumbuhan.



Gambar 2 Taksonomi secara kasar



Gambar 3 Struktur Taksonomi Rinci

1.2 Hereditas

1.2.1 Pendahuluan

Gregory Johann Mendel adalah seorang rahib dari kota Brunn, Austria. Mendel diakui oleh para ahli biologi sebagai Bapak Genetika karena dianggap sebagai peletak prinsip dasar hereditas (penurunan sifat), yang dikenal sebagai Hukum Mendel. Genetika adalah cabang ilmu biologi yang khusus meneliti penurunan sifat-sifat pada makhluk hidup.

Di dalam sel terdapat kromosom. Kromosom adalah benang-benang halus yang membawa informasi kepada keturunannya. Kromosom terdiri atas satuan kecil yang disebut gen. Gen inilah yang mengatur sifat yang akan diwariskan.

1.2.2 Isi

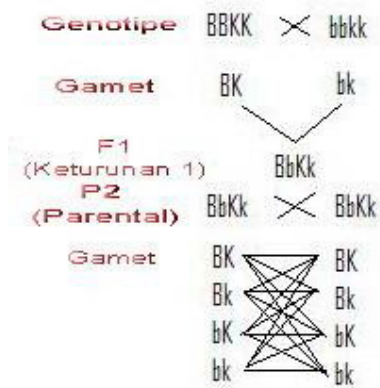
Dalam persilangan dua buah parental dapat menghasilkan keturunan yang bervariasi. Variasi gen dari setiap parental yang menentukan seberapa banyak variasi keturunannya. Banyaknya variasi keturunan dapat dihitung dengan rumus dibawah ini :

$$Genotipe(P) = 2^n$$

P = Parental

n = Jumlah Beda Jenis Gen Parental

Jumlah variasi keturunan berdasarkan gen atau genotif bisa disebut sebagai “Daun atau Anak” dan parental sebagai “Akar atau Leluhur”. Perhatikan contoh di bawah ini



F2

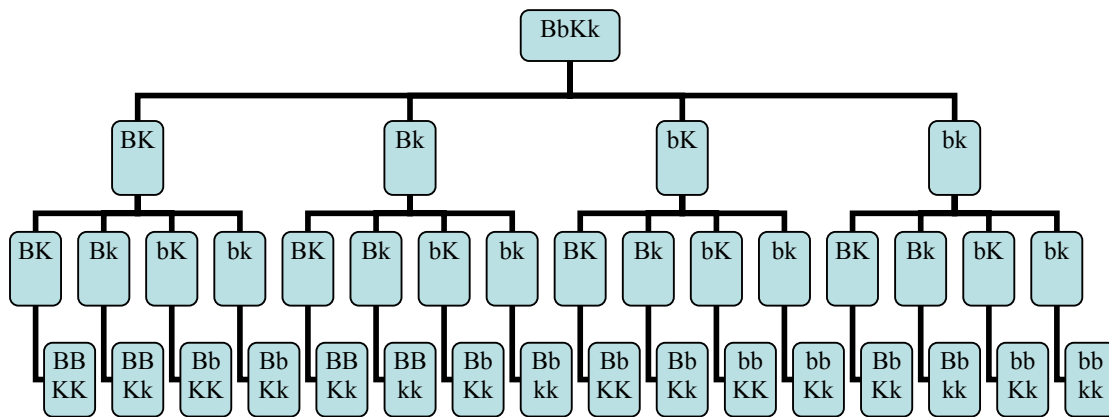
Gamet	BK	Bk	bK	bk
BK	BBKK	BBKk	BbKK	BbKk
Bk	BBKk	BBkk	BbKk	Bbkk
bK	BbKK	BbKk	bbKK	bbKk
bk	BbKk	Bbkk	bbKk	bbkk

Jumlah Keturunan (P1) = $2^0 = 1$

Jumlah Keturunan (P2) = $2^4 = 16$

Gambar 4 Diagram Persilangan Dihibrid

Bila dikonversi dalam bentuk pohon n-ary derajat 4 maka, salah satu dari parental menjadi akar pohonnya dan salah satu lainnya jadi anaknya.



Gambar 5 Ilustrasi Pohon dari Hibridasi

1.3 Evolusi

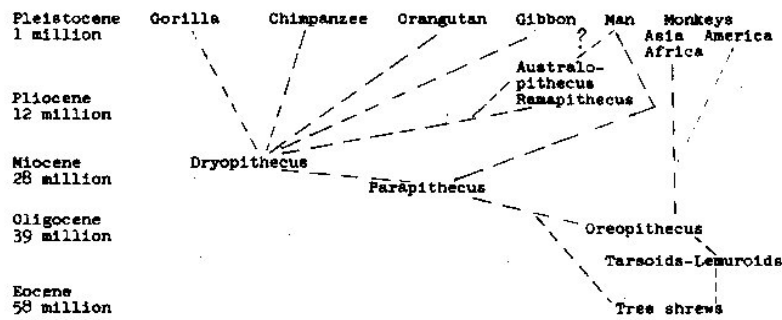
1.3.1 Pendahuluan

Evolusi adalah proses perubahan bentuk morfologi suatu species sebagai bentuk adaptasi dalam jangka panjang. Proses evolusi terjadi secara bertahap dari bentuk yang satu ke bentuk yang lain. Kondisi alam yang berubah-ubah memaksa species untuk ber-evolusi.

1.3.2 Isi

Evolusi pasti terjadi pada setiap makhluk hidup karena keadaan lingkungan yang tidak pernah stabil. Evolusi dalam satu species terkadang berbeda, jadi mengakibatkan ada beberapa species yang mirip. Itu dikarenakan leluhurnya yang ber-evolusi ada yang berbeda.

Contoh : *Dryopithecus* (Primata)



Adaptive-Radiation Model

Gambar 6 Evolusi *Dryopithecus*

Terlihat adanya lintasan dari sebagai leluhur menuju keturunan-keturunannya. Percabangan yang membuat derajat leluhurnya dikarenakan pada saat ber-evolusi ada yang mengalami adaptasi yang berbeda.

Dalam teori evolusi digunakan konsep pohon bebas, atau pohon n-ary. Karena setiap cabangnya tidak tentu jumlahnya.

2. Pengilustrasian pohon pada cabang ilmu psikologi

2.1 Psikologi Kepribadian

2.1.1 Pendahuluan

Kepribadian adalah sesuatu yang tidak dapat dinilai secara pasti. Untuk menilainya maka dilakukan berbagai pendekatan. Psikologi kepribadian adalah suatu cara pendekatan untuk menilai kepribadian seseorang. Nernagai orang telah melakukan pendekatan mulai dari guratan tangan sampai berdasarkan teori sendiri.

2.1.2 Isi

Tipologi J.Bahnsen adalah salah satu cara pendekatan menurut Julius Bahnsen. Menurutnya kepribadian seseorang ditentukan oleh tiga macam keadaan kejiwaan yaitu :

1. Temperamen dan Kemauan
2. Posodynie
3. Daya Susila

Dalam hal ini, kita hanya akan membahas temperamen dan kemauan, karena bagian ini yang menggunakan konsep pohon biner.

2.1.2.1 Temperamen

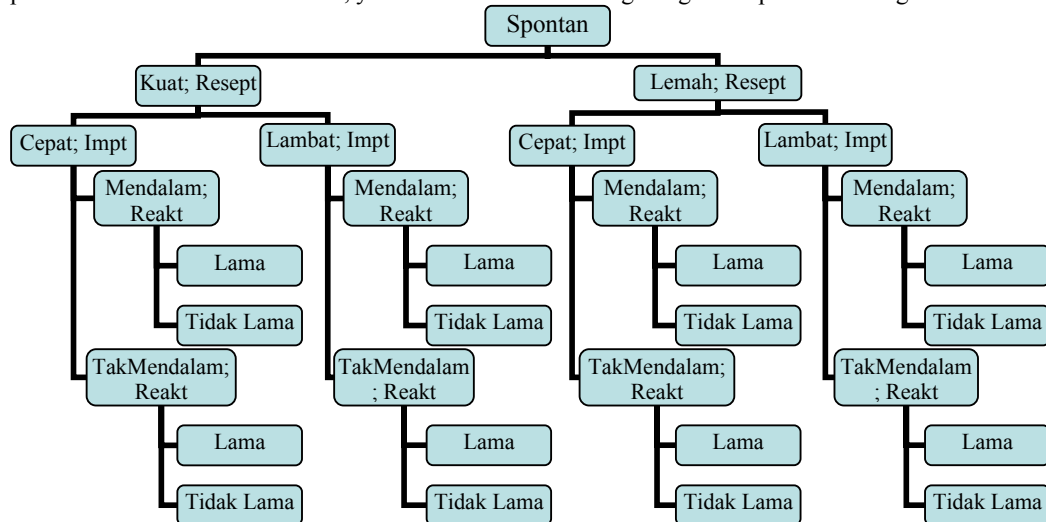
Temperamen ditentukan oleh 4 faktor, yaitu :

- (a) Spontanitas
Spontanitas nampak jika orang menentukan sikap terlepas dari pengaruh orang lain; jadi sikap atau perilaku tersebut benar-benar berpangkal pada jiwanya sendiri. Ada dua macam spontanitas, yaitu:
(1) yang kuat, dan
(2) yang lemah
- (b) reseptivitas
Reseptivitas adalah cara bagaimana orang menerima kesan, apakah cepat atau lambat. Juga disini secara teori terdapat dua macam reseptivitas, yaitu :
(1) yang cepat, dan
(2) yang lambat
- (c) impresionabilitas
Impresionabilitas yaitu mendalam atau tidaknya pengaruh suatu keadaan terhadap jiwa. Secara teori dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu :
(1) yang mendalam, dan
(2) yang tidak mendalam
- (d) reaktivitas
Reaktivitas adalah lama atau tidaknya suatu kesan mempengaruhi jiwa. Dibedakan menjadi dua macam, yaitu :
(1) yang lama, dan
(2) yang tidak lama

Dari keempat factor pokok itu dapat ditemukan adanya 16 macam kombinasi, sehingga secara teori juga ada 16 macam.

Variasi temperamen digolongkan menjadi empat macam, yaitu :

- a. golongan temperamen Choleric
- b. golongan temperamen Sanguinis
- c. golongan temperamen Anamatisch
- d. golongan temperamen Phlegmatis



Gambar 7 Tipologi Temperamen Julius Bahnsen

Untuk mengelompokkan kedalam temperamen, Bahnsen mengemukakan sebagai pedoman :

- (1) spontanitas kuat, reseptivitas cepat : Choleric
- (2) impresionabilitas tak mendalam, reaktivitas lama : Sanguinis
- (3) reseptivitas lambat, reaktivitas lama : Phlegmatis
- (4) spontanitas lemah, impresionabilitas mendalam : Anamatisch.

2.1.2.2 Kemauan

Kemauan oleh Bahnsen dipandang penting dan mengendalikan sebagian besar daripada tingkah laku manusia.

3. Pengilustrasian pohon pada cabang ilmu sastra

3.1 Multi-Ending Story

3.1.1 Pendahuluan

Dalam sebuah buku atau cerita pasti terdapat alur cerita mulai awal hingga akhir. Mayoritas pengarang buku megarang bukunya dengan menuangkan pikirannya saja tanpa memikirkan pikiran si pembaca. Pembaca pasti berpikir bila membaca sesuatu seperti “Kenapa begini? Kenapa ‘ngga begitu?” atau “Coba kalo gini...”. Berdasarkan itulah maka muncul buku yang memiliki multi-ending story.

3.1.2 Isi

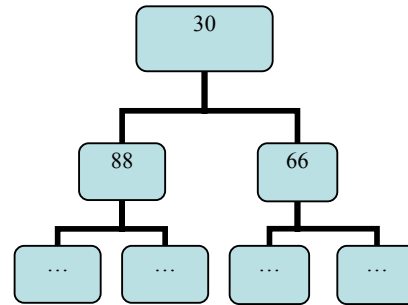
Multi-ending story adalah sebuah cerita yang didalamnya memiliki lebih dari satu ending. Teknisnya dalam cerita tersebut tidak selalu maju per-halaman pada saat-saat tertentu dimana pembaca diharuskan memilih maka halaman selanjutnya sesuai apa yang pembaca pilih. Contohnya adalah dalam buku Goosebumps Seri Petualangan Maut “Karnaval Hantu”. Pada catatan kakinya terdapat keterangan pilihan pembaca beserta halaman selanjutnya.

Mau mencoba pelayaran ke Antah Berantah? Buka Halaman 88

Siap Masuk ke Rumah Setan? Buka halaman 66

Gambar 8 Catatan Kaki dalam buku Goosebumps Seri Petualangan Maut, Karnaval Hantu

Ilustrasi dalam pohonnya, percabangan terjadi pada saat pertama kali si pembaca disuruh memilih. Halaman dimana terdapat pilihan merupakan leluhurnya dan halaman yang dapat dipilih adalah keturunannya. Terkadang halaman yang dipilih selanjutnya bisa sama, walaupun sebelumnya berbeda jalur.



Gambar 9 Struktur Alur Cerita Goosebumps

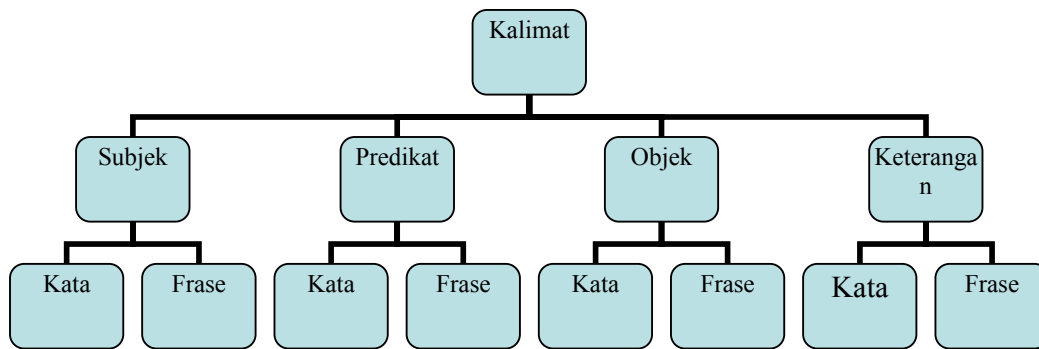
3.2 Parse tree

3.2.1 Pendahuluan

Parse tree adalah sebuah pohon dimana akarnya adalah kalimat dan daun-daunnya adalah kata-kata yang menyusun kalimat tersebut. Simpulnya menyatakan cara pembagian kalimat menjadi unsur-unsur pembentuknya.

3.2.2 Isi

Sebuah kalimat disusun oleh subjek, predikat, objek, dan keterangan. Subjek dapat berupa kata atau frase. Begitu pula dengan yang lain, dapat mengalami perluasan kata.



Gambar 10 Struktur Kalimat Dalam Parse Tree

4. Pengilustrasian pohon pada cabang ilmu matematika

4.1 Peluang

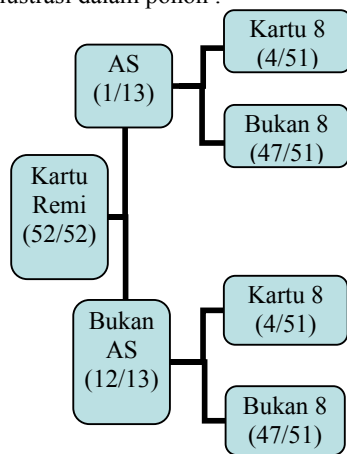
4.1.1 Pendahuluan

Peluang merupakan salah satu bahasan dalam matematika. Setiap kejadian memiliki peluang untuk terjadi.

Contohnya adalah ambil 1 kartu AS dalam sepack kartu remi. Kita yang mengambil kartu tersebut tidak pasti akan mendapatkan kartu As. Ada peluang dimana kita akan mendapat kartu As dan peluang kita tidak mendapatkan kartu As.

4.1.2 Isi

Konsep pohon dapat digunakan untuk permasalahan seperti ini, namun biasanya lebih digunakan pada masalah 2 buah kejadian atau lebih yang saling berkaitan. Misalnya “Diambil 1 kartu AS dari 1 pack kartu remi, berapa peluang jika diambil kembali 1 kartu 8 dari 1 pack kartu remi tersebut?”. Ilustrasi dalam pohon :



Gambar 11 Ilustrasi Pohon pada peluang

Angka-angka yang berada di struktur diatas adalah jumlah peluang setiap kejadian. Perhitungannya adalah :

$$P = P(A) / P(S)$$

Dari gambar diatas terlihat mana peluang yang diakibatkan oleh suatu kejadian. Sehingga terlihat jelas perbedaan setiap peluang yang diakibatkan oleh berbagai kejadian.

Pohon n-ary digunakan sebagai landasan konsep pohon. Karena banyak sekali kemungkinan kejadian yang dapat terjadi, sehingga tidak akan teratur jumlah derajatnya.

4.2 Permutasi

4.2.1 Pendahuluan

Permutasi adalah jumlah urutan berbeda dari pengaturan objek. Permutasi merupakan bentuk khusus aplikasi aturan perkalian. Permutasi digunakan untuk menghitung banyaknya jumlah kemungkinan urutan r buah elemen yang dipilih dari n buah elemen, dengan $r \leq n$, yang dalam hal ini semua urutan tidak ada yang sama.

4.2.2 Isi

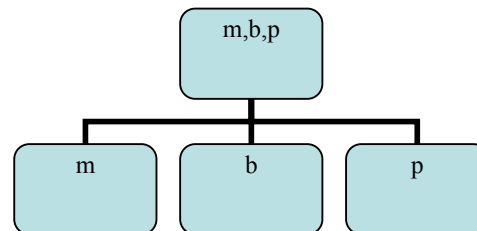
Permutasi dapat dihitung dengan mempergunakan rumus :

$$P(r,n) = n!/(n-r)!$$

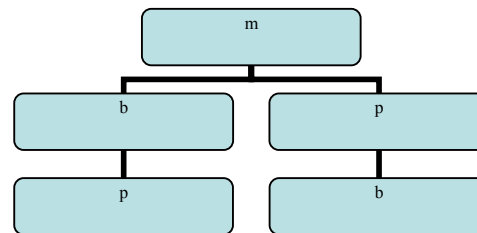
Pencarian hasil permutasi juga dapat diilustrasikan dengan pohon n-ary. Seperti di bawah ini :

Ada 3 buah bola yang berbeda warna, yaitu merah(m), putih(p), biru(b). Kita akan memasukkan ketiga bola itu ke dalam 3 buah kotak yang berbeda, setiap kota 1 bola. Berapa jumlah kemungkinan dari penempatan bola ke dalam kotak-kotak tersebut?

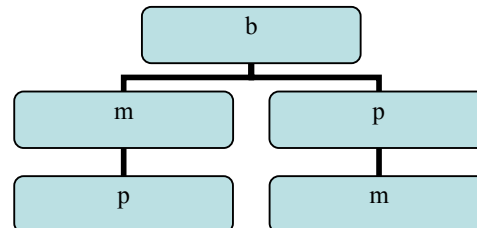
Jawab :



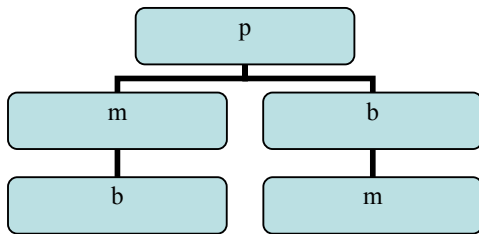
Gambar 12 Pembagian warna bola pertama



Gambar 13 Pembagian Untuk Bola Merah Sebagai Bola pertama



Gambar 14 Pembagian Untuk Bola Biru Sebagai Bola Pertama



Gambar 15 Pembagian Untuk Bola Putih Sebagai Bola Pertama

Dari gambar struktur pohon diatas terlihat bahwa ada 6 buah cara untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Bila menggunakan rumus, maka :
 $P(3,3) = 3!/(3-3)!$
 $P(3,3) = 6/0!$
 $P(3,3) = 6$ cara

Dan ternyata baik menggunakan rumus maupun pembuatan struktur pohon memiliki hasil yang sama. Jadi cara struktur pohon pun benar. Namun untuk bilangan yang besar cara pohon tidak disarankan karena akan menghabiskan waktu untuk menggambar.

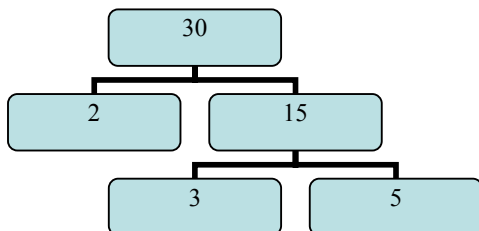
4.3 Faktorisasi Bilangan Prima

4.3.1 Pendahuluan

Faktorisasi adalah suatu proses dimana suatu bilangan dibentuk menjadi perkalian bilangan-bilangan prima. Faktorisasi dapat digunakan untuk penentuan FPB dan KPK.

4.3.2 Isi

Proses faktorisasi dilakukan dengan tahapan, pertama dibagi dengan bilangan prima terkecil yang dapat membagi bulat bilangan tersebut lalu ulangi untuk hasil baginya hingga hasil baginya adalah bilangan prima.



Gambar 16 Langkah-langkah faktorisasi

Dalam menentukan FPB atau KPK menggunakan bilangan-bilangan prima tersebut. Penggunaan pohon akan memudahkan pemahaman dalam menentukan FPB dan KPK, karena dari gambar diatas untuk menghitung FPB dan KPK cukup dengan melihat bilangan pada daunnya saja.

5. Pengilustrasian pohon pada cabang ilmu kimia

5.1 Reaksi Kimia

5.1.1 Pendahuluan

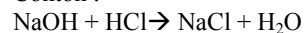
Reaksi kimia adalah sebuah proses dimana satu atau lebih zat kimia mengalami proses ionisasi dan bergabung menjadi satu atau lebih zat kimia yang baru bisa dalam bentuk maupun zatnya.

5.1.2 Isi

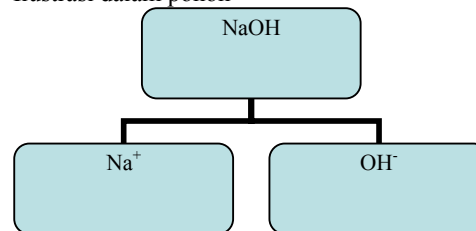
Reaksi kimia terjadi diawali dengan proses ionisasi dimana suatu zat akan berubah menjadi ion positif dan negative. Setiap ion hanya akan dapat bergabung dengan ion yang berlawanan muatannya.

Jika sama muatannya dalam ilustrasi pohon maka tidak akan bereaksi atau tidak terbentuk apa-apa.

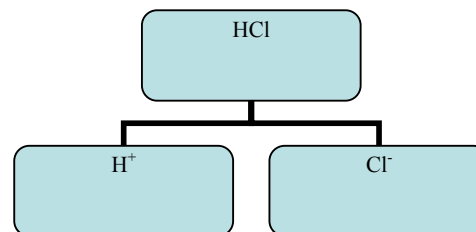
Contoh :



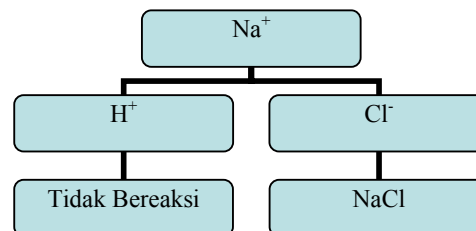
Ilustrasi dalam pohon



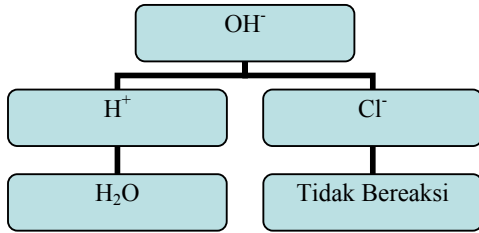
Gambar 17 Proses Ionisasi NaOH



Gambar 18 Proses Ionisasi HCl



Gambar 19 Proses Reaksi Kimia Na⁺



Gambar 20 Proses Reaksi Kimia OH⁻

Dari gambar-gambar diatas dapat terlihat bagaimana reaksi kimia berlangsung sehingga lebih mudah dipelajari.

Bila reaktannya lebih dari dua maka tahapannya pun akan tambah banyak. Dalam ilustrasinya anak dari tiap proses akan bertambah lagi. Tepatnya berada setelah proses berlangsung. Dilihat dari jumlah ionnya, bila kurang atau lebih maka ia akan bereaksi kembali hingga jumlah ionnya 0.

6. Pengilustrasian pohon pada cabang ilmu geografi

6.1 Dunia

6.1.1 Pendahuluan

Dunia atau bumi adalah salah satu bahasan dalam geografi. Mulai dari benua, negara, provinsi, dan daerah-daerah yang mengecil selanjutnya.

6.1.2 Isi

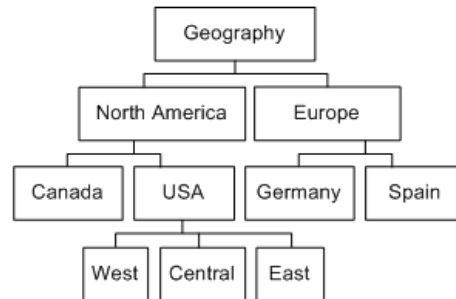
Banyaknya Negara membuat kita terkadang bingung di benua mana Negara tersebut berasal, atau provinsi atau Negara bagian ini terdapat di Negara mana berasalnya.

Dengan menggunakan konsep pohon setidaknya dapat memudahkan dalam menghafal atau mengingat hal-hal tersebut.

Akarnya adalah Bumi, daun-daunnya adalah wilayah terkecil yang ingin diketahui. Simpulnya menandakan dalam akar terdapat.

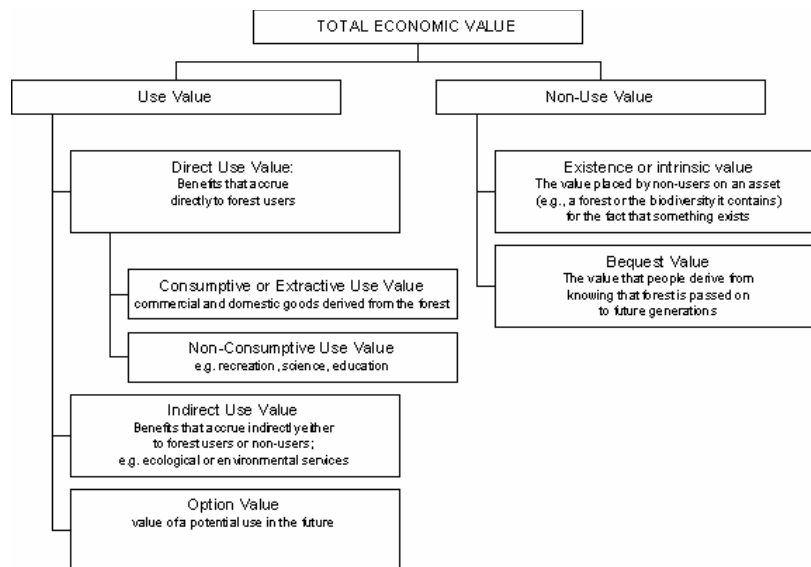
Struktur ini juga berguna bila ingin membuat sebuah website tentang geografi. Seperti site map. Setiap bagian bisa diakses bagiaanya secara langsung atau upapohonnya sehingga lebih ringkas. Site map yang seperti ini dapat memudahkan orang yang mengaksesnya. Karena sudah tahu harus bagaimana untuk mencapai yang ia inginkan.

Struktur pohon yang digunakan adalah struktur pohon n-ary. Karena setiap daerah memiliki jumlah wilayah yang berbeda-beda, sehingga anak-anak dari orangtua pohon pun jumlahnya akan berbeda.



Gambar 21 Struktur Pohon Geografi

7. Pengilustrasian pohon pada cabang ilmu ekonomi



Gambar 22 Struktur Kebutuhan Hidup Dalam Ilmu Ekonomi

7.1 Kebutuhan Ekonomi

7.1.1 Pendahuluan

Setiap manusia memiliki kebutuhan hidup yang berbeda-beda. Namun secara garis besar dapat dikelompokkan dan menjadi memiliki kebutuhan ekonomi yang sama dalam ilmu ekonomi.

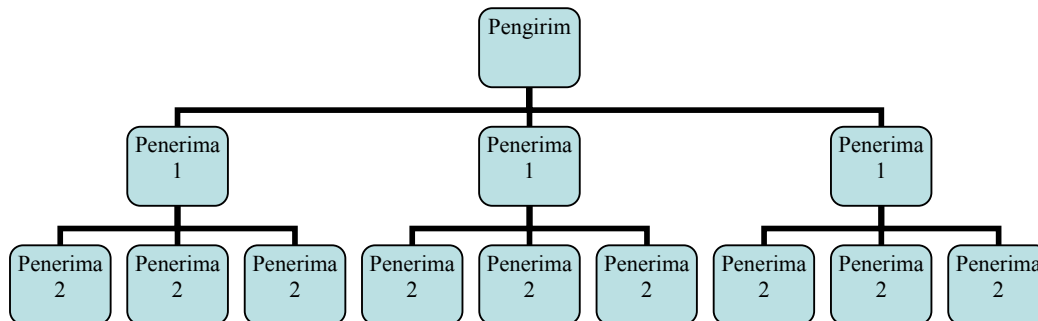
7.1.2 Isi

Kebutuhan Hidup manusia dibagi menjadi 2, yaitu :

- (1) Use Value
 - (a) Direct Use Value
 - (b) Indirect Use Value
 - (c) Option Value
- (2) Not-Use Value
 - (a) Request Value
 - (b) Intrinsic Value

Struktur pohon lengkapnya dan penjelasannya terdapat di gambar diatas.

8. Pengilustrasian pohon pada kehidupan sehari-hari



Gambar 23 Ilustrasi Surat Berantai Dengan Penerima Harus (Derajat) 3

8.2.2 Isi

Bangsawan menggunakan silsilah keluarga agar keturunannya murni golongan darah biru. Karena mereka merasa memiliki status masyarakat yang lebih tinggi dari orang lain. Ilustrasi pohon yang digunakan adalah pohon n-ary. Pohon ini tidak teratur karena jumlah keturunannya bervariasi.

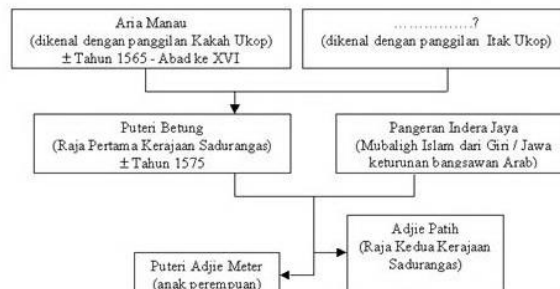
8.2 Silsilah Keluarga

8.2.1 Pendahuluan

Silsilah keluarga sudah ada sejak dahulu. Ini digunakan untuk mengetahui latar belakang seseorang. Biasanya yang lebih memperhatikan masalah ini adalah para bangsawan.

SILSILAH KELUARGA KERAJAAN PASIR (SADURANGAS) KALIMANTAN TIMUR

© 2002 Dibuat oleh: Adjie Bensi Sarief Firmansyah Chaliludin bin Pr. Adjie Bachtiar Chaliludin bin Pr. Achmad Muli Chaliludin bin Pr. Abdubakid Chaliludin bin Sultan Ibrahim Chaliludin (Adjie Medje)



Gambar 24 Struktur Silsilah Keluarga

Kesimpulan

Pohon adalah salah satu bentuk konsep dari graf yang memiliki ciri khas. Pohon biasanya digunakan dalam struktur data atau algoritma dalam pemrograman. Ternyata banyak juga cabang ilmu yang dapat diilustrasikan dengan konsep struktur pohon, baik n-ary maupun biner dan pohon bebas.

Konsep pohon merupakan salah satu cara agar pembelajaran atau pemahaman akan suatu hal lebih mudah. Contohnya dalam ilmu biologi, kimia, matematika, geografi, sastra, psikologi, dan ekonomi.

Selain itu struktur pohon juga dapat diilustrasikan dalam kehidupan sehari-hari. Seperti surat berantai, JarKom, dan silsilah keluarga. Pengilustrasian ini dapat dimanfaatkan sebagai cara penelusuran akan suatu hal dalam masyarakat.

Daftar Pustaka

- 1) Syamsuri, Istamar. (2002). Biologi Jilid 1A Untuk SMU Kelas 1 Semester 1. Erlangga
- 2) Sumarwan, Sumartini & Kusmayadi (2000). IPA Biologi Jilid 3B Untuk SLTP Kelas 3. Erlangga
- 3) Achmad, Hiskia. (2001) Elektrokimia dan Kinetika Kimia. PT Citra Aditya Bakti
- 4) Munir, Rinaldi. (2006). Diktat Kuliah IF2153 Matematika Diskrit Edisi Keempat. Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Teknik Informatika dan Elektro, Institut Teknologi Bandung.
- 5) Stine, R.L. (2000). Goosbumps Seri Petualangan Maut, Karnaval Hantu. Gramedia
- 6) www.tropenbos.nl/DRG/valuation.htm
Tanggal Akses : 31 Desember 2006 pukul 22:00
- 7) www.boxesandarrows.com/view/developing_and_creatively_leveraging_hierarchical_metadata_and_taxonomy
Tanggal Akses : 31 Desember 2006 pukul 22:00
- 8) www.biologyreference.com
Tanggal Akses : 31 Desember 2006 pukul 22:00
- 9) www.kesultanan_pasir.tripod.com/saduran_gas/id07.html
Tanggal Akses : 31 Desember 2006 pukul 22:00
- 10) www.emory.edu/LIVING_LINKS/Taxonomy.html
Tanggal Akses : 31 Desember 2006 pukul 22:00
- 11) oak.cats.ohiou.edu/~ballardh/pbio475/Hereditiy/Mendel's-Laws.JPG
Tanggal Akses : 31 Desember 2006 pukul 22:00
- 12) www.molwick.com/es/evolucion/t-leyes-herencia-Mendel-flores.gif
Tanggal Akses : 31 Desember 2006 pukul 22:00
- 13) www.ipst.ac.th
Tanggal Akses : 31 Desember 2006 pukul 22:00
- 14) www.peripatus.gen.nz
Tanggal Akses : 31 Desember 2006 pukul 22:00