



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Artificial Intelligence

Kecerdasan buatan berasal dari bahasa Inggris “*Artificial Intelligence*” atau disingkat AI, yaitu *intelligence* yang merupakan kata sifat yang berarti cerdas, sedangkan *artificial* yang artinya buatan. Kecerdasan buatan yang dimaksud di sini merujuk pada mesin yang mampu berpikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan manusia (Sutojo, 2011).

Alan Turing, ahli matematika berkebangsaan Inggris yang dijuluki bapak komputer *modern* dan pembongkar sandi Nazi dalam era Perang Dunia di tahun 1950, menetapkan definisi *Artificial Intelligent* : “Jika komputer tidak dapat dibedakan dengan manusia saat berbincang melalui terminal komputer, maka bisa dikatakan komputer itu cerdas, mempunyai kecerdasan” (Sutojo, 2011).

Menurut Winston dan Prendergast (1984), tujuan dari kecerdasan buatan adalah:

1. Membuat mesin menjadi lebih pintar (tujuan utama)
2. Memahami apa itu kecerdasan (tujuan ilmiah)
3. Membuat mesin lebih bermanfaat (tujuan entrepreneurial).

Berdasarkan definisi ini, maka kecerdasan buatan menawarkan media maupun uji teori tentang kecerdasan. Teori-teori ini nantinya dapat dinyatakan dalam bahasa pemrograman dan eksekusinya dapat dibuktikan pada komputer nyata (Sutojo, 2011).

Intelligence atau kecerdasan bisa dengan sederhana didefinisikan sebagai satu *set* atau himpunan sifat pikiran. Properti ini termasuk kemampuan untuk merencanakan sesuatu dan memecahkan masalah. Didefinisikan secara sederhana, kecerdasan adalah kemampuan untuk membuat keputusan yang tepat diberikan satu *set input* dan berbagai tindakan yang mungkin. Dengan definisi sederhana kecerdasan, yaitu membuat keputusan, kita dapat menerapkan hal ini tidak hanya untuk manusia, tetapi juga untuk hewan yang menunjukkan rasional tingkah laku walau dengan tingkat kecerdasan yang lebih rendah dari manusia (Jones, 2008).

Analogi di atas dapat diterapkan juga pada *Artificial Intelligence*. *Artificial Intelligence* atau kecerdasan buatan adalah kecerdasan yang diterapkan pada sistem komputer. Sebagai contoh, dengan adanya kecerdasan buatan dapat dimungkinkan untuk membangun sebuah aplikasi yang memainkan permainan kelas dunia, seperti catur. Sebuah aplikasi *data mining* dapat membantu mengidentifikasi penipuan, tetapi tidak dapat menavigasi lingkungan yang memiliki kompleksitas yang tinggi (Jones, 2008).

Penelitian dilakukan dengan memakai konsep kecerdasan buatan, yaitu meniru pemahaman manusia tentang senyawa kimia, ikatan kimia, unsur kimia, dan lain-lain yang berhubungan dengan Kimia dan mengajarkannya kepada komputer. Penelitian ini diharapkan dapat mengolah *input* atau masukan dari pengguna sehingga memperlihatkan hasil atau *output* yang sesuai dengan aturan yang telah diteliti sebelumnya mengenai konsep dari ikatan kimia, senyawa kimia, dan lain sebagainya.

2.2 Ilmu Kimia

Ilmu Kimia adalah ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang materi yang meliputi struktur, susunan, sifat dan perubahan materi serta energi yang menyertainya (Hariandja, Tanpa Tahun). Materi dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang mempunyai massa, dan menempati ruang. Makhluk hidup dan makhluk yang tidak hidup semuanya terdiri atas materi. Misalnya manusia, tumbuh tumbuhan, hewan, air, batu, kayu, garam dan benda-benda apa saja yang ada di sekitar manusia termasuk materi. Materi terdiri dari tiga macam wujud, yaitu padat, cair dan gas (Hariandja, Tanpa Tahun).

Materi dapat digolongkan ke dalam tiga golongan, yaitu unsur, senyawa dan campuran. Unsur adalah zat yang tidak bisa diuraikan ke bentuk yang lebih sederhana lagi melalui reaksi kimia (Khamidinal, 2009). Contohnya, H (*hydrogen*), Ca (Kalsium), He (Helium), dan lain-lain.

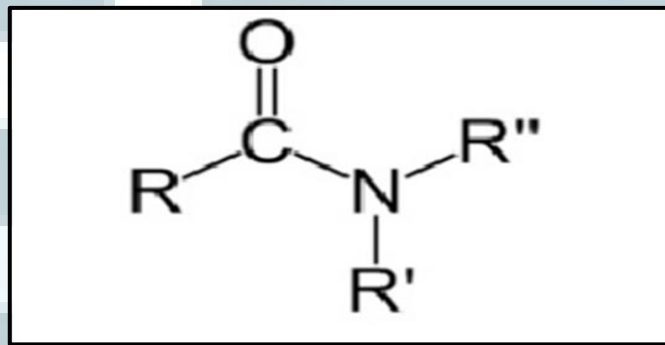
Senyawa adalah zat yang terbentuk oleh dua unsur atau lebih unsur yang sama maupun unsur yang berbeda dengan komposisi yang tetap. Contohnya, H_2 (gas hidrogen), CO_2 (gas karbon dioksida), HCl (asam klorida), dan lain-lain. Campuran adalah zat yang terbentuk oleh banyak unsur dengan komposisi yang tidak tetap. Campuran digolongkan ke dalam tiga golongan, yaitu larutan, koloid dan suspensi (Grasindo, 2014).

Materi tersusun atas partikel-partikel yang dapat berbentuk atom, molekul, atau ion. Atom adalah partikel terkecil dari suatu unsur yang masih mempunyai sifat-sifat unsur itu. Molekul adalah gabungan dua atau lebih atom yang sama atau berbeda, sedangkan ion adalah atom atau kumpulan atom yang bermuatan listrik (Grasindo, 2014).

2.3 Senyawa Kimia

Senyawa adalah zat yang terbentuk oleh dua unsur atau lebih unsur yang sama maupun unsur yang berbeda dengan komposisi yang tetap (Grasindo, 2014). Misalnya untuk senyawa air, H_2O , di dalamnya tersusun atas dua unsur hidrogen dan satu unsur oksigen.

Ciri-ciri yang membedakan senyawa adalah adanya rumus kimia. Rumus kimia memberikan perbandingan atom dalam zat, dan jumlah atom dalam molekul tunggalnya (Neuman, 2000).



Gambar 2.1 Senyawa Amida (Dwiyanti, 2003)

Gambar 2.1 menunjukkan suatu senyawa bernama amida. Amida adalah salah satu contoh dari senyawa kimia organik. Senyawa ini memiliki ikatan C (*carbon*), R, R', R'' (representasi dari senyawa H (*hydrogen*) tetapi bisa juga berarti CH_3 , CH_2-CH_3 , $CH_2-CH_2-CH_3$, dan seterusnya), O (*oxygen*) dan N (*nitrogen*).

2.4 Ikatan Kimia

Ikatan Kimia adalah ikatan yang terjadi antar atom atau antar molekul dengan cara sebagai berikut :

- atom yang 1 (satu) melepaskan elektron, sedangkan atom yang lain menerima elektron (serah terima elektron)
- penggunaan bersama pasangan elektron yang berasal dari masing-masing atom yang berikatan
- penggunaan bersama pasangan elektron yang berasal dari salah 1 atom yang berikatan (Dwiyanti, 2003).

Di dalam ikatan kimia terbagi atas ikatan ionik, ikatan kovalen, dan ikatan logam. Ikatan kovalen terbagi atas tiga jenis, yaitu ikatan kovalen tunggal, ikatan kovalen dua rangkap dan ikatan kovalen tiga rangkap (Dwiyanti, 2003).

Alkana adalah salah satu senyawa kimia yang merupakan jenis kovalen ikatan tunggal. Alkana adalah senyawa hidrokarbon jenuh dengan rumus umum : C_nH_{2n+2} . Jenuh artinya semua ikatan yang digunakan adalah ikatan tunggal (Hikmah, 2014).

Tabel 2. 1 Tabel Nama dan Rumus Molekul Alkana (Dwiyanti, 2003)

Jumlah Atom Karbon	Nama	Rumus Molekul (C_nH_{2n+2})
1	<u>Met</u> ana	CH_4
2	<u>Et</u> ana	C_2H_6
3	<u>Prop</u> ana	C_3H_8
4	<u>But</u> ana	C_4H_{10}
5	<u>Pent</u> ana	C_5H_{12}
6	<u>Heks</u> ana	C_6H_{14}
7	<u>Hept</u> ana	C_7H_{16}
8	<u>Okt</u> ana	C_8H_{18}
9	<u>Non</u> ana	C_9H_{20}

Tabel 2.1 menunjukkan tabel nama dan rumus molekul dari senyawa-senyawa alkana.

2.5 Tabel Periodik

Tabel sistem periodik merupakan suatu cara untuk menyusun dan mengklasifikasi unsur-unsur, dimana unsur-unsur yang mirip sifatnya diletakkan pada kelompok yang sama (Sugiarto, 2004). Dengan melihat tabel periodik, para kimiawan dalam sekejap dapat menginformasikan unsur-unsur mana yang mempunyai kemiripan sifat (Santoso, 2014).

Callout Box for Zinc (Zn):

- Nomor atom: 30
- Massa Atom (2): 65.37
- Tingkat oksidasi: 2
- Titik didih C: 906
- Titik leleh: 419.5
- Massa jenis (g/cm³) (3): 7.14
- Lambang (1-): Zn
- Struktur elektron: [Ar] 3d¹⁰4s²
- Nama: Seng

Legend:

- (1) Hijau telur = padat
- (2) Orange = gas
- (3) Kuning Tuli = Cair
- (4) Merah jambu = unsur buatan
- (5) Didasarkan atas karbon - 12
- (6) Tanda () menyatakan isotop paling stabil.
- (7) Untuk unsur berwujud gas harga terukur berarti titik didih selamanya.

References:

- * SMA - SAA & SLTA. Lainnya
- * Universitas

Gambar 2. 2 Tabel Periodik Unsur Kimia (Sugiarto, 2004)

Teori Perkembangan sistem periodik unsur-unsur berkembang mulai dari William Prout (1816), Johann Wolf Gang Dobereiner (1780-1849), A. E Beguyer Dechancourtois (1863), John A. R. Newlands (1865), Dmitri

Mendeleyef (1865), Henry Moseley (1914) - Sistem Periodik Modern (Sistem Periodik Panjang) (Asy'ari, 2011).

Golongan pada sistem periodik modern terbagi menjadi dua, yaitu Golongan Utama (Golongan A) dan Golongan Transisi (Golongan B) (Asy'ari, 2011).

Golongan A dalam tabel periodik dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 2. 2 Golongan A Tabel Periodik Unsur (Asy'ari, 2011)

Golongan		Elektron	Blok
Nomor	Nama	Valensi	
I A	Alkali	nS^1	S
II A	Alkali tanah	nS^2	S
III A	Boron	$nS^2 nP^1$	P
IV A	Karbon	$nS^2 nP^2$	P
V A	Nitrogen	$nS^2 nP^3$	P
VI A	Oksigen	$nS^2 nP^4$	P
VII A	Halogen	$nS^2 nP^5$	P
VIII A	Gas Mulia	$nS^2 nP^6$	P

Golongan-golongan B terletak antara golongan IIA dan IIIA. Golongan B mulai terdapat pada periode 4 (empat). Dalam sistem periodik unsur yang terbaru, golongan ditandai dengan golongan 1 (satu) sampai dengan golongan 18 secara berurutan dari kiri ke kanan. Dengan cara ini, maka unsur transisi terletak pada golongan 3 sampai dengan golongan 12 (Utami, 2011).

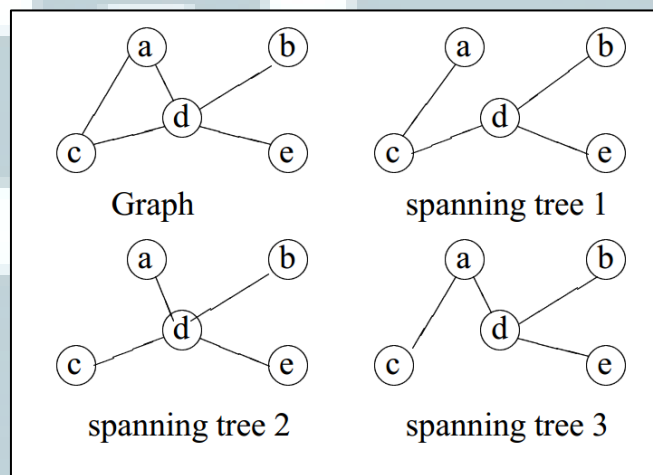
Unsur-unsur utama atau unsur-unsur yang terletak pada golongan A adalah unsur-unsur yang pengisian elektronnya berakhir pada subkulit s atau subkulit p,

sedangkan unsur-unsur pada golongan B yaitu, unsur-unsur transisi adalah unsur-unsur yang pengisian elektronnya berakhir pada subkulit d dan unsur-unsur transisi dalam adalah unsur-unsur yang pengisian elektronnya berakhir pada subkulit f. Elektron-elektron dalam suatu atom berusaha untuk menempati subkulit-subkulit yang berenergi rendah, kemudian baru ke tingkat energi yang lebih tinggi. Dengan demikian, atom berada pada tingkat energi minimum. Inilah yang disebut prinsip Aufbau (Utami, 2009). Oleh sebab inilah, golongan A lebih cenderung memiliki atom yang tetap dan golongan B cenderung memiliki atom yang tidak tetap karena elektron berusaha menempati atom pada golongan A yang memiliki subkulit dengan energi yang lebih rendah daripada subkulit golongan transisi.

Tabel periodik akan menjadi acuan penyeimbang berapa banyak atom yang diperlukan untuk menyeimbangkan suatu senyawa terbentuk. Penyeimbang dari senyawa bisa dilihat berdasarkan golongannya. Misalnya H_2O , oksigen memerlukan dua unsur hidrogen untuk menjadi senyawa air karena oksigen berada pada golongan VIA yang menjadikan partikel materi oksigen adalah O^{2-} yang memerlukan 2^+ untuk menjadi senyawa yang memiliki komposisi yang tetap dan seimbang. Oleh karena oksigen memerlukan 2^+ untuk seimbang, maka dibutuhkan dua hidrogen yang berada pada golongan IA dengan partikel materi, yaitu H^+ . Dengan demikian senyawa air terbentuk menjadi H_2O .

2.6 Algoritma Prim

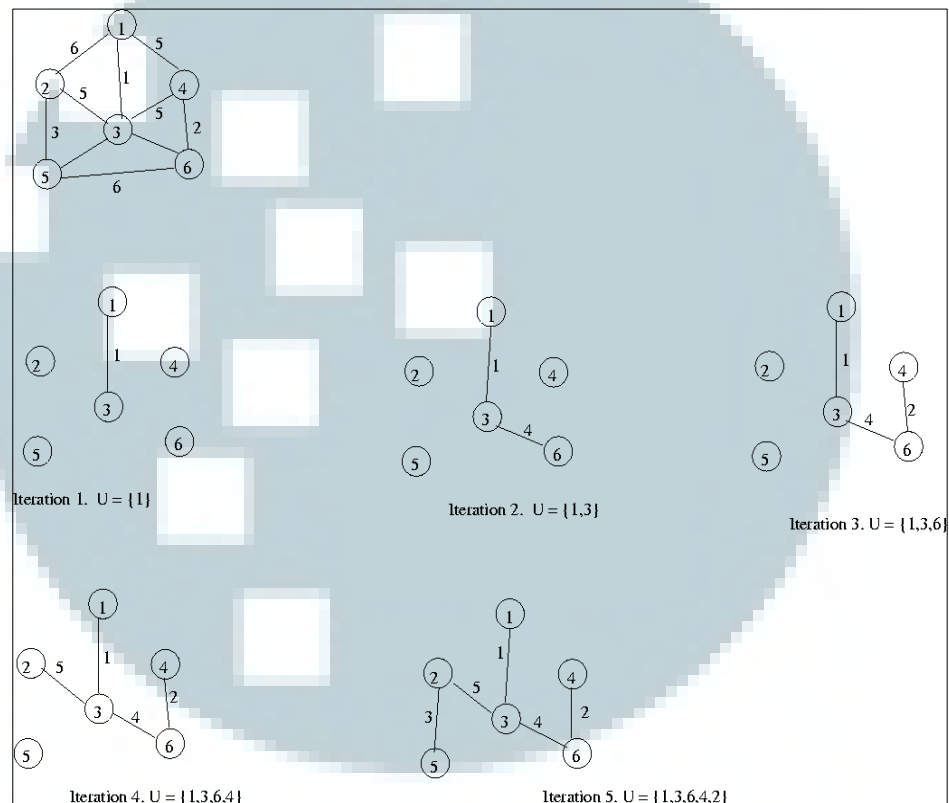
Algoritma Prim adalah sebuah algoritma yang ditemukan pada tahun 1930 oleh seorang matematikawan Voljtêch Jarnik, lalu secara terpisah oleh ahli komputer Robert C dan di tahun 1957, kemudian dikembangkan lagi oleh Dijkstra di tahun 1959 yang dalam teori graf bisa mendapatkan pohon merentang (*spanning tree*) *minimum* dari sebuah graf yang diberikan (Putro, Tanpa tahun).



Gambar 2. 3 Graph dan Spanning Tree (CSE, Tanpa tahun)

Algoritma Prim ada di dalam algoritma *greedy*, dimana program mencari nilai *minimum* per bagian dan berharap itu juga merupakan nilai minimum total. Jika ada suatu graf tidak terhubung, maka program hanya akan menemukan pohon rentang *minimum* untuk salah satu komponen yang terhubung. Algoritma Prim menitikberatkan pada pemilihan bobot *minimum* berdasarkan simpul yang diambil dan karena tidak perlu mengurutkan terlebih dahulu, algoritma Prim cocok untuk pohon dengan jumlah simpul banyak. Algoritma Prim akan selalu berhasil menemukan pohon merentang *minimum* tetapi pohon merentang yang dihasilkan tidak selalu unik (Greenberg, 1989).

Pada algoritma Prim, dimulai pada *vertex* yang mempunyai sisi (edge) dengan bobot terkecil. Sisi yang dimasukkan ke dalam himpunan T adalah sisi *graph* G yang bersisian dengan sebuah simpul di T, sedemikian sehingga T adalah *Tree* (pohon). Sisi dari *Graph* G ditambahkan ke T jika tidak membentuk *cycle* (Jain, 2013).



Gambar 2. 4 Algoritma Prim (Jain, 2013)

Algoritma dari Prim:

1. Buat pohon T dengan satu simpul, ambil secara acak dari graf G.
2. Ulang (banyak simpul G = banyak simpul T)
 - a. Cari $e = (x,y)$ yang memiliki bobot minimum dengan x atau y ada di T namun tidak keduanya.
 - b. Simpul yang tidak ada di T tersebut, masukkan ke dalam T.
 - c. Masukkan e ke dalam T (Jain, 2013).

Di dalam program ini senyawa akan dipecah menjadi unsur-unsur. Misalnya unsur A, akan dibuat penampung dalam bentuk *array* yang akan berisi berapa jumlah atom unsur A dan unsur B untuk terhubung, unsur A itu sendiri dan unsur apa saja yang bisa terhubung dengan unsur A, misalnya unsur B (ini didapat dari proses pemecahan senyawa menjadi beberapa unsur). Jumlah atom tersebut akan dijadikan sebagai *weight* dari *tree*.

Masukan dari *user*, yaitu senyawa kimia akan di-*split* menjadi unsur-unsur dan diubah menjadi *weighted graph*. Program melihat tabel periodik, yaitu berapa banyakkah atom yang diperlukan untuk menyeimbangkan senyawa tersebut atau berapa ikatan maksimum yang bisa dibentuk oleh unsur-unsur tersebut.

Weighted graph berisi semua unsur saling berikatan dengan dengan dengan *weight* masing-masing yang telah ditentukan berdasarkan tabel periodik. Kemudian dilakukanlah penambahan syarat untuk menjaga keseimbangan suatu senyawa. Syarat yang ditambah adalah suatu variabel (*own*) yang menampung berapa atom yang dibutuhkan oleh suatu unsur. Ini dijadikan parameter untuk menentukan semua unsur yang dibentuk oleh senyawa yang dimasukkan pengguna dapat ditampilkan dengan kaidah yang ada di pelajaran Kimia.

UMN