

Penggunaan Pohon Keputusan untuk Klasifikasi Kelas pada Kingdom Animalia dengan Filum Vertebrata

M. Azwar Adli (13514601)
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
azwar.adli@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Jutaan jenis organisme hidup di dunia ini dengan beragam ciri dan karakteristiknya masing – masing. Untuk memudahkan kita mempelajari masing – masing dari jenis organisme tersebut dibuatlah sistem pengklasifikasian untuk menentukan masuk ke jenis manakah organisme tersebut. Ilmu yang mempelajari sistem pengklasifikasian tersebut yaitu taksonomi. Dan dengan pohon keputusan kita dapat melakukan pengklasifikasian berdasarkan syarat – syarat yang ada sehingga akan didapatkan hasil akhir berupa keputusan suatu kelas yang akurat.

Kata Kunci—Pohon keputusan, klasifikasi, animalia, kelas, taksonomi.

I. PENDAHULUAN

Ada banyak sekali hewan yang tersebar di dunia ini dan dengan semakin berkembangnya teknologi dan ilmu pengetahuan, beragam jenis hewan baru pun ditemukan. Untuk memudahkan kita mempelajari beragam jenis hewan tersebut maka kita membutuhkan suatu sistem dan atau ilmu untuk membedakan masing – masing jenis hewan. Ilmu yang mempelajari pengklasifikasian makhluk hidup adalah taksonomi.

Pengklasifikasian untuk hewan ada berbagai macam. Dimulai dengan hewan yang mempunyai tulang belakang dan hewan yang tidak mempunyai tulang belakang. Untuk vertebrata sendiri memiliki banyak kelas yang menjadi anggota dari filum vertebrata, beberapa di antaranya yaitu aves, mamalia, insect, dll. Dalam menentukan suatu hewan masuk ke dalam suatu kelas dapat dilihat dari berbagai aspek, namun yang paling dominan untuk dijadikan pertimbangan adalah aspek fisik.

Untuk mempelajari dengan benar dan tepat suatu hewan maka hewan tersebut harus masuk pada pengklasifikasian kelas yang tepat. Karena apabila tidak tepat maka informasi yang didapatkan tentang hewan tersebut juga akan tidak akan akurat.

Pada makalah ini akan dibahas mengenai penerapan teori pohon khususnya pohon keputusan. Pohon keputusan digunakan untuk menentukan suatu hewan bertulang belakang masuk ke dalam kelas yang mana. Pohon keputusan akan memberikan hasil yang akurat

apabila syarat – syarat yang dalam hal ini adalah aspek pertimbangan klasifikasi kelas tersebut terpenuhi sehingga akan memberikan hasil akhir berupa di kelas manakah hewan tersebut berada.

II. DASAR TEORI

A. Pohon

Pohon adalah graf tak-berarah terhubung yang tidak mengandung sirkuit^[1]. Pohon memiliki sifat, antara lain yaitu :

1. Setiap pasang simpul terhubung dengan lintasan tunggal.
2. Jika suatu pohon memiliki n buah simpul, maka banyaknya sisi yang dimiliki pohon tersebut yaitu $n-1$ buah.
3. Tidak mengandung sirkuit dan penambahan satu sisi pada graf akan membuat hanya satu sirkuit.
4. Terhubung dan semua sisinya adalah jembatan.

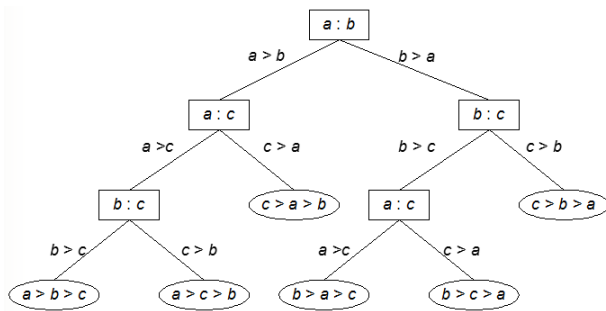
Pohon tidak memiliki arah, tidak memiliki cincin, dan tidak memiliki bobot. Aspek tersebut yang membuat pohon memiliki banyak keunggulan, yaitu sangat mudah diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari dengan berbagai kasus yang ada di dalamnya dan juga mudah untuk divisualisasikan. Salah satu penerapan pohon yang paling mendasar adalah pohon keputusan^[1].

Pohon keputusan adalah salah satu metode klasifikasi paling populer karena mudah untuk dipahami oleh manusia. Konsep dari pohon keputusan adalah mengubah data menjadi pohon dan aturan – aturan keputusan. Alternatif – alternatif keputusan dapat dilihat dan kita dapat mengetahui estimasi hasil akhir keputusan dari seluruh kemungkinan alternatif yang kita ambil.^[2]

Dengan menggunakan pohon keputusan maka kita dapat mengeliminasi kemungkinan – kemungkinan yang tidak memenuhi kriteria keputusan sehingga proses untuk mendapatkan hasil akhir akan lebih efisien.

Namun apabila jumlah kriteria keputusannya sangat banyak maka akan terjadi overlap, waktu yang diperlukan untuk mendapatkan hasil akhir dari keputusan pun akan

semakin lama, dan tentunya jumlah memori yang dibutuhkan juga akan meningkat.



Gambar 1. Contoh pohon keputusan untuk mengurutkan 3 elemen.

Sumber: Slide Kuliah IF2120 Matematika Diskrit materi Pohon oleh Rinaldi Munir

B. Taksonomi dan Klasifikasi

Taksonomi adalah ilmu yang mempelajari prinsip dan klasifikasi makhluk hidup. Sedangkan pengertian dari klasifikasi itu sendiri merupakan suatu cara untuk menggolongkan suatu makhluk hidup menjadi golongan tertentu. Sistem klasifikasi dilakukan berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri yang dimiliki tiap organisme. Ciri yang dimaksud di sini adalah morfologi, anatomi, fisiologi, sifat – sifat biokimia, genetik, dan lain – lain^[3].

Tujuan dari dilakukannya klasifikasi yaitu :

1. Mengelompokkan makhluk hidup berdasarkan ciri – ciri yang dimiliki.
2. Mengetahui hubungan kekerabatan antara makhluk hidup.
3. Memberi nama makhluk hidup yang belum memiliki nama.
4. Memudahkan kita untuk mempelajari makhluk hidup yang memiliki beragam jenis.

Akar dari ilmu klasifikasi ini berakar dari Carolus Linnaeus dengan idenya yang dinamakan Binomial Nomenclatur. Ide dari hasil pemikiran Carolus Linnaeus masih digunakan sampai sekarang karena sifatnya yang sederhana dan fleksibel sehingga apabila ada organisme baru maka tetap dapat dimasukkan dalam sistem klasifikasi Carolus Linnaeus.

Dalam sistem klasifikasi, masing – masing organisme dikelompokkan menjadi suatu kelompok besar, kemudian dari kelompok besar tersebut dibagi menjadi kelompok – kelompok yang lebih kecil, kelompok yang lebih kecil tersebut dibagi lagi menjadi kelompok yang lebih kecil lagi dan begitu seterusnya sampai terbentuk kelompok – kelompok kecil yang hanya beranggotakan satu jenis organisme. Tingkatan pengelompokan tersebut disebut takson.

Urutan dari takson tersebut antara lain:

1. *Kingdom*
2. *Divisio/Phylum*
3. *Classis*
4. *Ordo*

5. *Familia*
6. *Genus*
7. *Species*

C. Sistem Klasifikasi Makhluk Hidup

C.1. Sistem Klasifikasi 6 *Kingdom* (Woese tahun 1977)

Pada mulanya para ahli mengelompokkan makhluk menjadi 2 kerajaan, yaitu kerajaan tumbuhan dan kerajaan hewan. Dasar dari pengelompokan itu adalah:

1. Sel kelompok tumbuhan memiliki dinding sel yang terdiri dari selulosa
2. Tumbuhan memiliki klorofil sehingga mampu membuat makanan sendiri melalui proses fotosintesis dan tumbuhan pada umumnya tidak dapat berpindah tempat, sedangkan hewan tidak memiliki dinding sel, tidak dapat membuat makanannya sendiri, dan umumnya dapat berpindah tempat.

Ternyata ada tumbuhan yang tidak dapat membuat makanannya sendiri yaitu jamur. Itu artinya tumbuhan dan jamur berbeda, maka dari itu dibuatlah 3 kerajaan yaitu tumbuhan, jamur, dan hewan.

Setelah para ahli mengetahui susunan sel dari organisme dibuatlah 4 kerajaan, yaitu prokariot, tumbuhan, jamur, dan hewan. Dasar dari pengelompokan ini adalah ada tidaknya membrane inti sel. Sel yang memiliki membran inti disebut sel eukariotik, sedangkan yang tidak disebut sel prokariotik.

Robert H. Whittaker di tahun 1969 mengelompokkan makhluk hidup menjadi 5 kerajaan, yaitu monera, protista, jamur, tumbuhan, dan hewan. Dasar dari pengelompokan ini ada pada susunan sel, cara makhluk hidup memenuhi manannya, dan tingkatan makhluk hidup. Kemudian sistem ini diubah dengan dipecahnya *kingdom* monera menjadi *kingdom eubacteria* dan *archaeobacteria*.

Sistem klasifikasi 6 *kingdom*:

1. *Eubacteria*
2. *Archaeobacteria*
3. *Protista*
4. *Fungi*
5. *Plantae*
6. *Animalia*

C.2. Sistem Klasifikasi 6 *Kingdom* (Thomas Cavalier-Smith tahun 2004)

Thomas Cavalier-Smith mengelompokkan makhluk hidup menjadi 6 *Kingdom*, namun Eukaryota dipisahkan dari *Protista* yang bersifat autotrof menjadi *Kingdom* baru yaitu *Chromista*.

6 *Kingdom* menurut klasifikasi Thomas Cavalier-Smith:

1. *Bacteria*
2. *Protozoa*
3. *Chromista*
4. *Fungi*
5. *Plantae*
6. *Animalia*

D. Klasifikasi *Kingdom Animalia* (Hewan)

Sel hewan bersifat eukariotik. Tubuhnya tersusun atas banyak sel yang telah berdiferensiasi menjadi jaringan. Hewan bersifat heterotrof, yaitu tidak dapat membuat makanannya sendiri. Dan pada umumnya hewan berpindah tempat.

Dari *Kingdom Animalia* dilakukan pengelompokan lagi menjadi 2, yaitu:

1. Hewan tidak bertulang belakang (invertebrata / avertebrata).
2. Hewan bertulang belakang (vertebrata)^[4].

III. PENGGUNAAN POHON KEPUTUSAN DALAM KLASIFIKASI KELAS

Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya bahwa *Kingdom Animalia* dibagi menjadi 2 kelompok yaitu yang memiliki tulang belakang dan yang tidak memiliki tulang belakang. Yang akan penulis bahas di makalah ini yaitu hanya hewan dengan tulang belakang, sehingga hewan yang tidak bertulang belakang tidak akan dibuat lanjutan pohon keputusannya (hanya sampai pada “tidak bertulang belakang”).

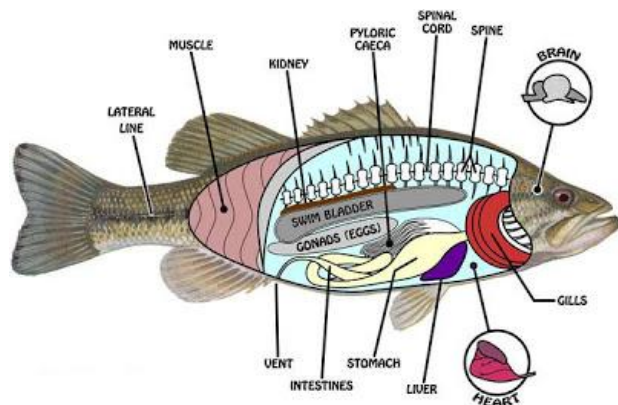
Pada hewan bertulang belakang atau vertebrata dibagi menjadi 5 kelas, yaitu:

1. *Pisces*
2. *Amphibia*
3. *Reptilia*
4. *Aves*
5. *Mammalia*

Dengan ciri masing – masing yaitu:

1. *Pisces*

Habitat di air. Memiliki sirip untuk berenang dan insang untuk bernapas. Bersifat *poikiloterm* (berdarah dingin). Bereproduksi dengan ovipar, vivipar, dan ovovivipar^[5].

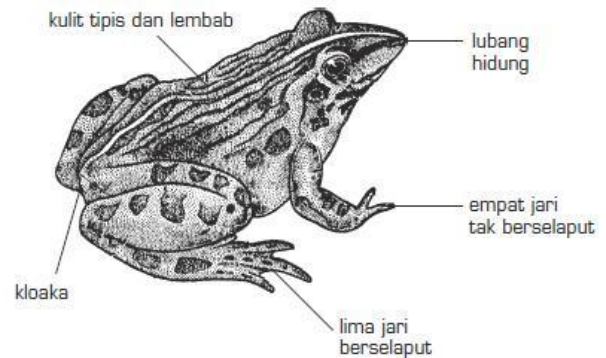


Gambar 2. Contoh kelas Pisces

Sumber: <http://biologikelasxx.blogspot.com/2013/05/biologi-kelas-x-kelas-vertebrata-pisces.html>

2. *Amphibia*

Habitat di darat dan air. Kulit berlendir. Bersifat *poikiloterm*. Terdapat selaput di antara jari – jari kakinya. Bereproduksi dengan ovipar. Bernapas dengan insang saat masih berupa berudu dan bernapas dengan paru – paru saat dewasa^[6].

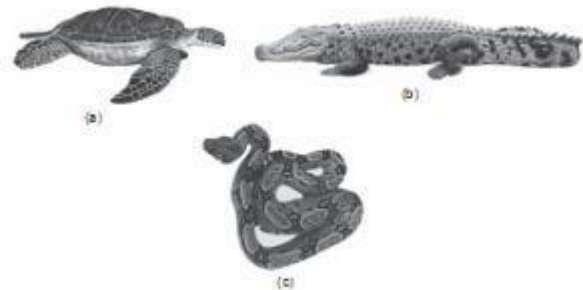


Gambar 3. Contoh kelas Amphibi

Sumber: <http://m-suma.blogspot.com/2013/08/macam-macam-jenis-struktur-bentuk.html>

3. *Reptilia*

Habitat di darat dan air. Tubuh bersisik. Bersifat *poikiloterm*. Bereproduksi dengan ovipar. Bernapas dengan paru – paru^[7].



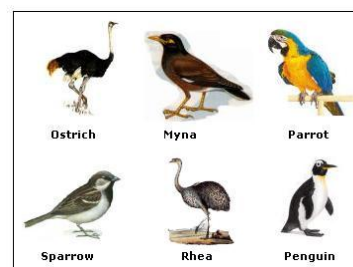
Gambar 9.33 Anggota Reptilia (a) kura-kura, (b) buaya, dan (c) ular piton. (Sumber: Koleksi pribadi)

Gambar 4. Contoh kelas Reptilia

Sumber: <http://hikmat.web.id/biologi-klas-x/ciri-ciri-hewan-reptil/>

4. *Aves*

Memiliki sayap. Bersifat *homoitem* (berdarah panas). Bernapas dengan paru – paru. Tubuh ditutupi bulu. Memiliki paruh. Bereproduksi dengan ovipar^[8].



Gambar 5. Contoh kelas Aves

Sumber: <http://www.tutorvista.com/content/biology/biology-iii/animal-kingdom/phylum-chordata.php>

5. *Mammalia*

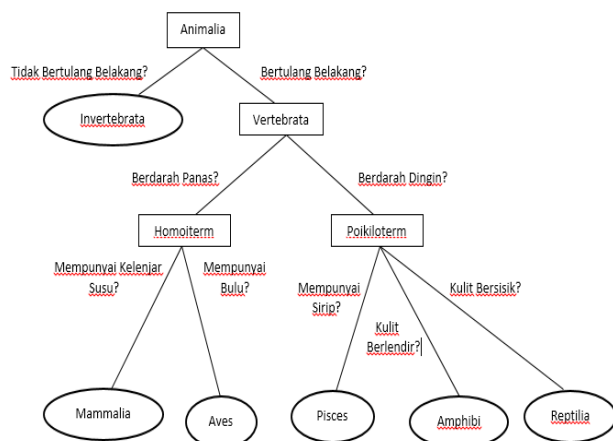
Mempunyai kelenjar susu. Mempunyai rambut. Bersifat *homoiterm*. Bernapas dengan paru – paru. Secara umum bereproduksi dengan vivipar, namun ada satu *mammalia* yang bereproduksi dengan ovipar yaitu platypus^[9].



Dengan beragam ciri dari masing – masing kelas maka kita bisa membuat pohon keputusannya dengan ciri di atas sebagai kondisi.

Dasar dari pembentukan pohon keputusan yang akan penulis buat yaitu ciri – ciri yang paling dominan yang ada di setiap organisme dari kelima kelas anggota filum vertebrata. Dan juga ciri – ciri yang paling unik maupun ciri – ciri yang memiliki sifat identitas bagi kelas tersebut.

Berikut pohon keputusan klasifikasi kelas yang telah penulis buat:



Gambar 7. Pohon keputusan klasifikasi kelas

Dari pohon di atas penulis langsung mengambil Kingdom Animalia sebagai akar utama pohon keputusan. Lalu dari akar yang berupa kingdom Animalia tersebut terdapat 2 cabang yang menanyakan apakah hewan yang dimaksud bertulang belakang atau tidak. Apabila tidak bertulang belakang maka pohon keputusan akan menuju ke daun Invertebrata. Dikarenakan penulis hanya mengangkat bagian klasifikasi dari Vertebrata sehingga

Invertebrata tidak dijadikan simpul dan tidak diteruskan lagi menjadi pohon yang lainnya.

Apabila hewan yang dimaksud memiliki tulang belakang maka dia akan menuju ke simpul Vertebrata. Di sini akan ditanyakan lagi apakah hewan yang dimaksud adalah hewan berjenis *homoiterm* (berdarah panas) atau hewan berjenis *poikiloterm* (berdarah dingin). Masing – masing dari *homoiterm* dan *poikiloterm* menjadi simpul yang menuju ke pohon selanjutnya.

Apabila hewan yang dimaksud adalah hewan berjenis *homoiterm* maka akan ditanyakan lagi apakah hewan tersebut mempunyai kelenjar susu. Apabila hewan yang dimaksud mempunyai kelenjar susu maka pohon keputusan tersebut akan menuju ke daun *Mammalia* yang tidak lain adalah jawaban dari proses analisis pohon keputusan. Apabila hewan yang dimaksud mempunyai bulu maka pohon keputusan akan menuju ke daun *Aves* yang juga merupakan jawaban dari proses analisis pohon keputusan.

Apabila hewan yang dimaksud bukan merupakan *homoiterm* namun *poikiloterm* maka akan ditanyakan lagi apakah hewan yang dimaksud mempunyai sirip. Apabila hewan yang dimaksud mempunyai sirip maka pohon keputusan tersebut akan menuju ke daun *Pisces*. Apabila hewan yang dimaksud tidak mempunyai sirip namun mempunyai kulit berlendir, maka pohon keputusan akan menuju ke daun *Amphibi*. Apabila hewan yang dimaksud tidak mempunyai sirip dan tidak mempunyai kulit berlendir namun mempunyai kulit bersisik, maka pohon keputusan akan menuju ke daun *Reptilia*.

Semua kemungkinan yang telah disediakan di dalam pohon keputusan akan menuju ke tepat satu daun sebagai hasil dari analisa setiap kasus yang ada sehingga jawaban yang diberikan akan sangat akurat.

IV. CONTOH ANALISIS KASUS

Kasus 1

Contoh fakta yang dimiliki oleh user adalah: tidak bertulang belakang.

Maka dari pohon keputusan akan langsung menuju ke daun Invertebrata. Dikarenakan batasan masalahnya adalah hanya pada Vertebrata maka pada kasus ini hasil dari pohon keputusan akan langsung memberikan Invertebrata tanpa menuju ke pohon yang lebih dalam.

Kasus 2

Contoh fakta yang dimiliki oleh user adalah: bertulang belakang, berdarah panas, memiliki bulu.

Maka dari pohon keputusan akan memberikan hasil *Aves* dengan prosesnya sebagai berikut:

1. Dari akar akan ditanyakan apakah memiliki tulang belakang atau tidak, karena fakta menyatakan memiliki maka pohon akan menuju ke simpul Vertebrata.
2. Dari simpul Vertebrata akan ditanyakan apakah berdarah panas atau tidak, karena fakta menyatakan berdarah panas maka pohon akan

menuju ke simpul Homoiterm.

3. Dari simpul homoiterm akan ditanyakan apakah memiliki kelenjar susu atau tidak, karena fakta tidak menyatakan ya maka berlanjut ke pertanyaan berikutnya.
4. Pertanyaan berikutnya ditanyakan apakah memiliki bulu atau tidak, karena fakta menyatakan memiliki bulu maka pohon akan menuju ke daun Aves yang mana merupakan hasil akhir keputusan dari analisa fakta yang telah dilakukan.

Kasus 3

Contoh fakta yang dimiliki oleh user adalah: bertulang belakang, berdarah dingin, kulit bersisik,

Maka dari pohon keputusan akan memberikan hasil Reptilia dengan prosesnya sebagai berikut:

1. Dari akar akan ditanyakan apakah memiliki tulang belakang atau tidak, karena fakta menyatakan memiliki maka pohon akan menuju ke simpul Vertebrata.
2. Dari simpul Vertebrata akan ditanyakan apakah berdarah panas atau tidak, karena fakta tidak menyatakan ya maka berlanjut ke pertanyaan berikutnya.
3. Pertanyaan berikutnya ditanyakan apakah berdarah dingin atau tidak, karena fakta menyatakan berdarah dingin maka pohon akan menuju ke simpul Poikilotherm.
4. Dari simpul poikilotherm akan ditanyakan apakah memiliki sirip atau tidak, karena fakta tidak menyatakan ya maka berlanjut ke pertanyaan berikutnya.
5. Pada pertanyaan berikutnya akan ditanyakan apakah memiliki kulit berlendir atau tidak, karena fakta tidak menyatakan ya maka berlanjut ke pertanyaan berikutnya.
6. Pada pertanyaan berikutnya akan ditanyakan apakah memiliki kulit bersisik atau tidak, karena fakta menyatakan memiliki maka pohon akan menuju ke daun Reptilia yang merupakan hasil akhir keputusan dari analisa fakta yang telah dilakukan.

V. KESIMPULAN

Penggunaan teori pohon sangat luas salah satunya pohon keputusan ini dapat digunakan dalam menentukan hasil pada klasifikasi kelas untuk kingdom Animalia dengan filum Vertebrata. Pemanfaatan pohon keputusan dapat diterapkan secara langsung untuk mendapatkan keputusan yang efektif dan efisien.

Untuk pengembangan penulis menyarankan agar bagi pembaca memperluas domain persoalan karena yang penulis angkat sebagai makalah hanya filum vertebrata. Sehingga pembahasan dan solusi yang diberikan pun lebih luas.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya sehingga makalah ini dapat terselesaikan dengan lancar. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada kedua orang tua penulis yang doa dan kasih sayangnya selalu tercurahkan hingga saat ini. Tak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing Bapak Rinaldi Munir dan Ibu Harlili atas segala ilmu yang diberikan tanpa pamrih. Juga kepada pihak – pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih banyak atas segala dukungan yang telah diberikan.

REFERENSI

- [1] Munir, Rinaldi. 2003. Matematika Diskrit Edisi Kedua. Bandung: Penerbit Informatika.
- [2] <http://fairuzelsaid.wordpress.com/2009/11/24/data-mining-konsep-pohon-keputusan/> Diakses pada 07 Desember 2014, pukul 15:15 WIB
- [3] <http://cepatlambat.blogspot.com/2014/05/klasifikasi-makhluk-hidup.html> Diakses pada 07 Desember 2014, pukul 15:24 WIB
- [4] <http://laskartresnaku96.blogspot.com/2013/03/pengertian-taksonomi-takson-dan.html> Diakses pada 08 Desember, pukul 14:00 WIB
- [5] <http://www.sridianti.com/ciri-ciri-ikan-pisces.html> Diakses pada 08 Desember 2014, pukul 14:25 WIB
- [6] <http://alamendah.org/2014/10/11/mengenal-amfibi-ciri-ciri-dan-jenis-amfibi-indonesia/> Diakses pada 08 Desember 2014, pukul 14:33 WIB
- [7] <http://hikmat.web.id/biologi-klas-x/ciri-ciri-hewan-reptil/> Diakses pada 08 Desember 2014, pukul 14:39 WIB
- [8] <http://garda-pengetahuan.blogspot.com/2013/05/aves-ciri-ciri-aves-dan-contoh.html> Diakses pada 08 Desember 2014, pukul 14:47 WIB
- [9] <http://www.pusatbiologi.com/2013/10/ciri-ciri-dan-contoh-hewan-mamalia.html> Diakses pada 08 Desember 2014, pukul 15:02 WIB

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, 09 November 2014



M. Azwar Adli
13514601