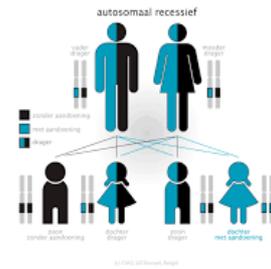


APLIKASI PEMBELAJARAN PERSILANGAN BERDASARKAN HUKUM MENDEL



Alianto, Dwi Nurul Huda

STT Indonesia Tanjungpinang

Email alianto.9936@yahoo.com , dwi.nurulhuda@yahoo.com

Abstrak

Sebagai salah satu cabang ilmu biologi, genetika adalah ilmu yang mempelajari tentang pewarisan sifat. Orang yang pertama kali mengamati tentang pewarisan sifat ini adalah Gregor Johann Mendel yang juga dikenal sebagai Bapak Genetika. Dalam percobaannya, Mendel melakukan persilangan berbagai varietas kacang kapri. Hasil percobaannya kemudian dikenal dengan hukum pewarisan Mendel.

Permasalahan klasik dalam persilangan adalah jumlah sifat beda yang akan disilangkan atau dikawinkan. Semakin banyak jumlah sifat beda maka semakin lama proses pengerjaan soal persilangan karena semakin banyak kombinasi gamet yang dapat dibentuk, serta semakin sulit dan butuh ketelitian dalam pengelompokan genotipe dan fenotipe hasil persilangan. Biasanya beberapa peserta didik mengalami kesulitan mengerjakan persilangan dengan tiga sifat beda.

Dalam penelitian ini, penulis merancang sebuah aplikasi pembelajaran persilangan menggunakan Microsoft Visual Studio 2008. Tujuan dibuatnya aplikasi ini untuk mempermudah para pengajar atau peserta didik dalam menyelesaikan contoh persilangan serta beberapa contoh pewarisan gen letal dan kelainan genetik dari orang tua ke anak. Dengan adanya aplikasi pembelajaran ini dapat mempercepat proses pemberian contoh soal persilangan dan penyelesaiannya, sebab pengguna aplikasi tidak perlu mengerjakan contoh persilangan secara manual.

Kata kunci: Mendel, persilangan, Microsoft Visual Studio 2008

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Persilangan merupakan perkawinan antar individu ataupun populasi yang berbeda secara genetik untuk menghasilkan gabungan sifat dari induk ataupun rekombinasi gen-gen pada keturunannya. Persilangan dapat terjadi diantara individu yang berbeda spesies (persilangan interspesifik) maupun antar individu dalam satu spesies (persilangan intraspesifik) yang umumnya dikenal sebagai persilangan antar galur atau antar aksesi.

Generasi keturunan hasil suatu persilangan disebut filial disimbolkan dengan huruf F besar dan angka yang menandakan urutan generasi. Contoh penulisan generasi keturunan yaitu F_1 untuk generasi pertama hasil persilangan, F_2 untuk generasi kedua hasil persilangan, dan seterusnya. Awalnya tujuan utama dari persilangan ialah menggabungkan dua sifat baik atau unggul dari dua induk dalam satu individu atau populasi. Lebih lanjut dalam kegiatan pemuliaan, persilangan digunakan untuk membuat keragaman genetik pada suatu populasi misalnya jagung dengan harapan akan muncul fenotipe-fenotipe baru yang sifatnya berbeda dari kedua induknya.

Dalam menyelesaikan soal persilangan, umumnya digunakan teknik papan catur (*punnet square*) untuk mencari keturunan hasil persilangan. Cara ini sangat menyita waktu dan memerlukan ketelitian ekstra untuk memasang genotipenya jika dilakukan manual. Apalagi harus mengelompokkan genotipenya berdasarkan persamaan fenotipenya dan mencari rasio hasil persilangan. Lembaga bimbingan belajar biasanya mempunyai cara cepat untuk menyelesaikan soal persilangan. Namun, lama tidaknya penyelesaian persilangan tergantung dari jumlah sifat beda kedua induk yang akan disilangkan. Permasalahan muncul apabila persilangan dilakukan dengan banyak sifat beda. Umumnya, persilangan dengan tiga sifat beda (trihybrid) memerlukan waktu yang cukup lama dalam menyelesaikannya, sehingga pengajar akan menghabiskan banyak waktu untuk menyampaikan materi dan soal tentang persilangan ini. Ada kalanya peserta didik juga mengalami kesulitan dalam mempelajari materi persilangan.

B. Rumusan Masalah

Sehubungan dengan latar belakang masalah, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menyelesaikan kasus persilangan dengan cepat dan tepat?
2. Bagaimana agar pengajar dapat menyampaikan materi dan soal persilangan dengan efektif dan efisien?
3. Bagaimana merancang sebuah aplikasi yang dapat menyelesaikan soal persilangan berdasarkan hukum mendel?

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Aplikasi Pembelajaran

Aplikasi adalah program yang menentukan aktivitas pemrosesan informasi yang dibutuhkan untuk penyelesaian tugas-tugas khusus dari pemakai komputer. Aplikasi diciptakan untuk memenuhi setiap kebutuhan serta mempermudah manusia dalam berbagai bidang, misalnya aplikasi untuk keperluan medis, aplikasi perkantoran, aplikasi perdagangan, aplikasi pembelajaran, dan lain sebagainya.

Pembelajaran berarti proses, perbuatan, cara mengajar atau mengajarkan sehingga anak didik mau belajar. Dalam dunia pendidikan, pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu

lingkungan belajar. Aplikasi pembelajaran merupakan program pembelajaran yang dapat digunakan sebagai media pembantu pengajaran dan dapat digunakan oleh pengajar maupun siswa/yang akan di ajar.

B. Dasar Pewarisan Sifat

Hereditas adalah penurunan sifat dari induk kepada keturunannya. Keturunan yang dihasilkan dari perkawinan antar individu mempunyai perbandingan fenotipe maupun genotipe yang mengikuti aturan tertentu. Aturan-aturan dalam pewarisan sifat ini disebut pola-pola hereditas. Adapun istilah dalam pewarisan sifat adalah :

1. Parental disingkat P, berarti induk atau orang tua, atau tetua
2. Filial adalah keturunan (generasi) yang diperoleh sebagai hasil dari perkawinan parental. Keturunan pertama disingkat F_1 , keturunan kedua disingkat F_2 , dan seterusnya
3. Galur Murni adalah keturunan yang selalu memiliki sifat keturunan yang sama dengan induknya
4. Genotipe adalah sifat-sifat menurun yang tidak nampak dari luar, disimbolkan dengan pasangan huruf. Contoh: AA, Aa, aa, AABB dan AaBB.
5. Fenotipe adalah sifat menurun yang tampak dari luar. Contoh: buah besar, buah kecil, rasa manis, rasa asam, batang tinggi, batang pendek.
6. Gamet adalah sel kelamin dan berasal dari genotipe. Contoh: genotipe Aa maka gametnya adalah A dan a.
7. Dominan adalah sifat yang muncul pada keturunan, yang artinya dalam suatu perkawinan sifat ini dapat mengalahkan sifat pasangannya. Gen dominan adalah gen yang dapat mengalahkan atau menutupi gen lain yang merupakan pasangan alelnya, disimbolkan dengan huruf besar. Contoh: AA, BB, dan CC.
8. Resesif adalah sifat yang tidak muncul pada keturunan, yang artinya dalam suatu perkawinan sifat ini dapat dikalahkan (ditutupi) oleh sifat pasangannya. Gen resesif adalah gen yang dikalahkan atau ditutupi oleh gen lain yang merupakan pasangan alelnya, baru muncul apabila bersama-sama gen resesif lain, disimbolkan dengan huruf kecil. Contoh: aa, bb, dan cc.
9. Intermediet adalah sifat keturunan yang mempunyai ciri perpaduan antara kedua induknya.
10. Alel adalah anggota pasangan gen yang mempunyai sifat alternatif sesamanya. Gen-gen tersebut terletak pada lokus yang bersesuaian dari suatu kromosom yang homolog. Alel selalu berpasangan dan disimbolkan dengan huruf yang sama. Contoh: BB, Bb, bb. Untuk pasangan gen Bb, B adalah alel dari b, dan b adalah alel dari B, sehingga B dan b satu sama lain merupakan alel.
11. Homozigot adalah pasangan alel dengan gen yang sama, keduanya bisa berupa gen dominan atau resesif. Contoh: Homozigot dominan: BB, AA, TT, MM Homozigot resesif: bb, aa, tt, mm.

12. Heterozigot adalah pasangan alel dengan gen yang tidak sama, yang satu gen dominan dan yang lain gen resesif. Contoh: Bb, Aa, Tt, Mm.

C. Hukum Mendel

Orang yang pertama kali menemukan hukum tentang pewarisan sifat adalah Gregor Johann Mendel. Teori pertama tentang sistem pewarisan yang dapat diterima kebenarannya dikemukakan oleh Gregor Mendel pada tahun 1865. Teori ini diajukan berdasarkan penelitian persilangan berbagai varietas kacang kapri (*Pisum sativum*). Hasil percobaannya, ditulis dalam makalah yang berjudul *Experiment in Plant Hybridization*. Dalam makalah tersebut, Mendel mengemukakan beberapa hipotesis mengenai pewarisan material genetik dari tetua kepada anaknya, yang kemudian dikenal dengan Hukum Mendel diantaranya adalah Hukum Segregasi dan Hukum Perpaduan Bebas. Awalnya tiada seorangpun diantara para ahli pada abad ke-19 yang dapat menghargai dan menganggap penting hasil percobaan Mendel. Baru sekitar 40 tahun kemudian, yaitu pada permulaan abad ke-20, publikasi Mendel itu diakui kebenarannya oleh para ahli biologiwan De Vries (Belanda), Correns (Jerman) dan Tschermak (Austria) yang bekerja sendiri-sendiri di negaranya masing-masing. Sejak itulah Mendel dinyatakan sebagai pencipta atau Bapak Genetika.

III. ANALISIS DATA

A. Analisa Persilangan Dominansi Penuh

1. Persilangan Monohibrid, contoh: Perkawinan marmot jantan berbulu hitam galur murni dengan marmot betina berbulu putih galur murni, dimana bulu hitam dominan terhadap bulu putih. Bagaimana hasil perkawinan marmot tersebut? Jika marmot jantan dikawinkan dengan marmot betina sesama hasil F₁, maka bagaimanakah perbandingan fenotipe dan genotipe F₂?

Penyelesaian : Hitam dominan terhadap putih, misalkan H adalah gen untuk bulu hitam, maka h adalah gen untuk bulu putih. Galur murni berarti genotipenya merupakan homozigot, sehingga genotipe untuk marmot jantan berbulu hitam adalah HH dan marmot betina berbulu putih adalah hh.

$$\begin{array}{l}
 \text{P} \quad : \quad \text{HH} \quad \times \quad \text{hh} \\
 \qquad \qquad \quad (\text{hitam}) \qquad \qquad (\text{putih}) \\
 \text{F}_1 \quad : \qquad \qquad \text{Hh} \\
 \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad (\text{hitam}) \\
 \text{Jika F}_1 \text{ mengadakan perkawinan sesamanya maka F}_2, \\
 \text{F}_2 \quad : \quad \text{Hh} \quad \times \quad \text{Hh} \\
 \qquad \qquad \quad (\text{hitam}) \qquad \qquad (\text{hitam}) \\
 \text{Gamet} \quad : \quad \text{H, h} \quad \text{dan} \quad \text{H, h}
 \end{array}$$

uAb	UuAAB b							
uaB	UuAaB B							
uab	UuAaB b							

Ungu aksial bulat (U*A*B*) = 27

Ungu aksial keriput (U*A*bb) = 9

Ungu terminal bulat (U*aaB*) = 9

Putih aksial bulat (uuA*B*) = 9

Ungu terminal keriput (U*aabb) = 3

Putih aksial keriput (uuA*bb) = 3

Putih terminal bulat (uuaaB*) = 3

Putih terminal keriput (uuaabb) = 1

Jadi, rasio fenotipe F₂ pada persilangan tanaman ercis tersebut adalah 27 : 9 : 9 : 9 : 3 : 3 : 3 : 1.

Keterangan: tanda * (asterisk) dapat diisi dengan pasangan alelnya baik dominan ataupun resesif. Berdasarkan contoh persilangan dominan-resesif sebelumnya, baik monohibrid, dihibrid maupun trihibrid, dapat diketahui pola perhitungan untuk mencari jumlah gamet, serta banyaknya fenotipe dan genotipe pada persilangan dengan sifat beda.

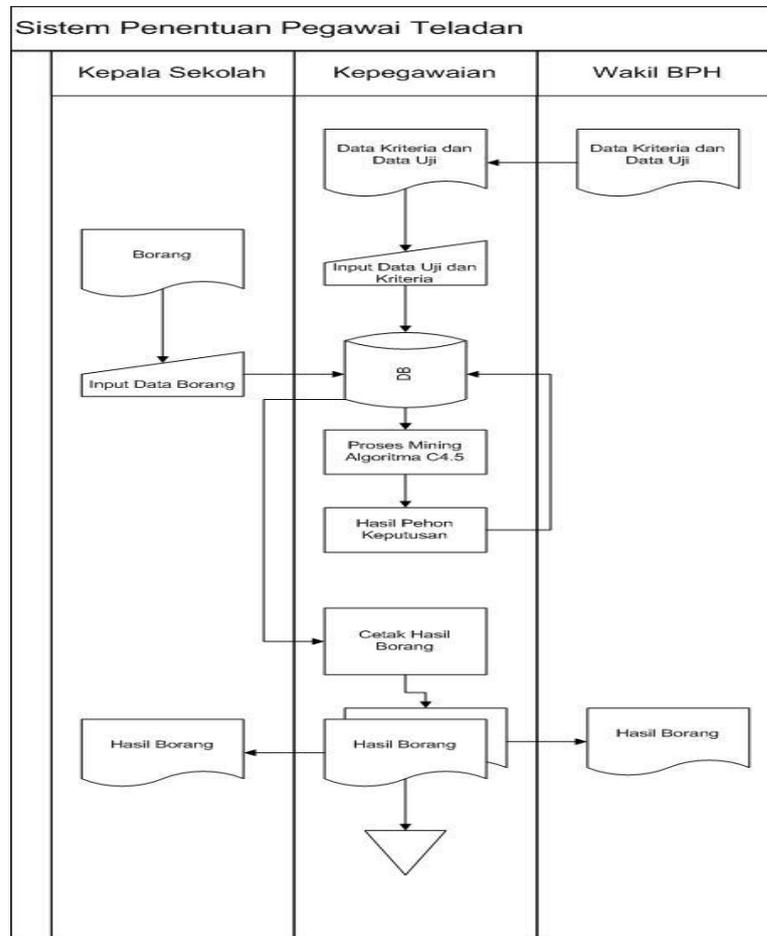
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahap selanjutnya setelah analisis sistem mendapatkan gambaran dengan jelas tentang apa yang dikerjakan pada analisis sistem. Maka dilanjutkan dengan memikirkan bagaimana membentuk sistem tersebut. Adapun flowmap yang diusulkan penentuan karyawan yang teladan adalah :

1. Bagian wakil badan pelaksanaan harian menyerahkan data kriteria dan data uji ke bagian kepegawaian.
2. Bagian kepegawaian menginput data uji ke dalam *database*.
3. Bagian kepala sekolah menginput data borang ke dalam *database*
4. *Database* kepegawaian akan memproses *mining* algoritma C4.5
5. Setelah memproses *mining* algoritma C4.5 *database* akan memproses hasil pohon keputusan.
6. *Database* akan mencetak hasil borang. Hasil borang akan dirangkap menjadi dua.
7. Hasil borang lembar pertama akan diarsip dan diserahkan kepada bagian kepala sekolah.

8. Hasil borang lembar kedua akan diarsip dan diserahkan kepada bagian wakil kepala badan pelaksanaan harian.



Gambar 1 Flowmap usulan penilaian karyawan teladan

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, maka dengan dibangunnya sistem informasi penilaian pegawai teladan ini, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Mempercepat proses penentuan pegawai teladan.
2. Mempermudah dalam proses penyimpanan dan pencarian data.
3. Proses penentuan pegawai teladan lebih akurat..

B. Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya agar menggunakan lebih dari satu metode untuk melakukan perbandingan hasil.
2. Memberikan pelatihan atau *training* kepada pengguna sistem agar sistem ini dapat diimplementasikan secara maksimal.

3. Melakukan pemeliharaan secara berkala agar sistem dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Juliyanto, Windy, dkk, “*Algortima C4.5 Untuk Penilaian Kinerja Karyawan*” (Skripsi). Madura: Universitas Trunojoyo Madura, 2014.
- Kadir, Abdul, “*Dasar Pemograman Web Dinamis Menggunakan PHP*”, 2008, Yogyakarta.
- Kamagi, David Hartanto, dkk, “*Implementasi Data Mining dengan Algortima C4.5 untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa*”(Skripsi). Tangerang:Universitas Multimedia Nusantara Indonesia, 2014.
- Kristanto, Andri, “*Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasi*”, Gaya Media, 2007, Klaten.
- Oktavia, Charulina Afianti, dkk, “*Analisis Kinerja Algortima C4.5 Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jenis Pelatihan*”, *Jurnal EECCIS* Vol 9, No.2, Hal 146, 2015.
- Roger S.Pressman, “*Metode Pengembangan Perangkat Lunak*”, 1998.
- Subari, Tata, S.Kom.,MM, “*Sistem Informasi Manajemen*” Penerbit Andi, 2005, Yogyakarta.
- Utari, Sukma Putri, “*Implementasi Metode C4.5 Untuk Menentukan Guru Terbaik Pada SMK 1 Percut Sei Tuan Medan*”(Skripsi). Medan:STIMIK Budi Darma Medan, 2015.
- Wijayanti Annisa, dkk, “*Evaluasi dan Pengembangan Sistem Penilaian Kinerja Pada PT HKS*”(Skripsi), Yogyakarta:Universitas Gadjah Mada, 2012.

