

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN KELAPA MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEBSITE

Rizki Nurrahman Bugis

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
rizkibugis@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman kelapa merupakan tanaman serbaguna yang setiap bagian tanamannya memiliki manfaat bagi kehidupan manusia. Multimanfaat tanaman kelapa antara lain sebagai sumber makanan, obat-obatan, bahan bangunan dan rumah, kerajinan tangan, bahkan juga digunakan sebagai bahan baku industri penting, seperti kosmetik, sabun, dan lain-lain. Hama adalah segala jenis hewan yang berpotensi mengganggu pertumbuhan pada tanaman akan menjadi tidak berarti sampai menggagalkan panen. Sedangkan penyakit pada tanaman kelapa adalah kondisi dimana tanaman tersebut terganggu dan terhambat pertumbuhannya yang penyebabnya bukan berasal dari hama.

Mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman kelapa dapat memanfaatkan sistem pakar. Sehingga bisa membantu para pelajar dan masyarakat umum Penelitian ini dilakukan di Dinas Pertanian dan Kehutanan Kota Tual, dengan seorang pakar bernama Abdulrahman Bugis. Data yang didapatpun telah di konsultasikan langsung dengan pakar tersebut.

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seorang pakar. Aplikasi sistem pakar ini menerapkan metode *Certainty Factor* (CF) untuk menghasilkan suatu kesimpulan dan juga sebagai metode perhitungan berdasarkan nilai gejala dari hasil wawancara dengan pakar. Dari hasil pengujian fungsional yang dilakukan pada web browser Google Chrome didapatkan hasil 88% aplikasi berjalan dengan baik.

Kata kunci : Sistem Pakar, Hama dan Penyakit Tanaman Kelapa, *Certainty Factor*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hama adalah segala jenis hewan yang berpotensi mengganggu pertumbuhan pada tanaman yang menyebabkan pertumbuhan pada tanaman akan menjadi tidak berarti sampai menggagalkan panen, sedangkan penyakit pada tanaman adalah kondisi dimana tanaman tersebut terganggu dan terhambat pertumbuhannya yang penyebabnya bukan berasal dari hama. Penyakit pada tanaman umumnya disebabkan oleh jamur, virus, ganggang, dan bakteri. Seiring perkembangan teknologi yang pesat, dapat dimanfaatkan dalam bidang perkebunan seperti sistem pakar. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah, yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar di bidang tertentu [1].

Sistem pakar ini nantinya untuk mempermudah para pelajar dan masyarakat yang ingin mempelajari tentang tata cara membudidayakan tanaman kelapa, agar dapat mendiagnosis secara cepat, serta menemukan solusi dari masalah hama dan penyakit pada tanaman kelapa. Tujuan penulisan ini bertujuan untuk membantu para pelajar dan masyarakat untuk mempelajari tanaman ini agar mengetahui jenis penyakit dan hama yang menyerang tanaman kelapa.

Dalam perancangan sistem ini menggunakan metode yaitu *Certainty Factor* berbasis *website*.

1.2 Rumusan Masalah

Dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana mendiagnosis penyakit dan hama pada tanaman kelapa menggunakan metode *certainty factor* berbasis *website*?
2. Bagaimana menerapkan metode *Certainty Factor* kedalam aplikasi berbasis *website* ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari pembuatan aplikasi ini adalah :

1. Jenis penyakit dan hama yang dapat didiagnosis pada sistem pakar ini yaitu hanya penyakit gugur buah, busuk janur, busuk tunas, layu natuna, layu kuning, bercak daun, karat batang dan busuk akar pada tanaman kelapa, sedangkan untuk hamanya adalah hama kumbang kelapa, kumbang sagu, belalang, kutu perisai, ulat parasa, ulat dama, artona, ulat tirathaba, tikus pohon, bajing dan anai-anai randu
2. Data yang digunakan dalam aplikasi ini didapat dari bapak Abdulrahman Bugis di Dinas Pertanian dan Kehutanan Kota Tual Maluku Tenggara.
3. Metode yang digunakan adalah metode *certainty factor*.

1.4 Tujuan

Pada dasarnya penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mempermudah mendiagnosa penyakit dan hama pada tanaman kelapa menggunakan metode *certainty factor*.
2. Menghasilkan aplikasi system pakar yang dapat membantu pengambilan keputusan berdasarkan diagnosis hama dan penyakit pada tanaman kelapa.
3. Membuat aplikasi yang mudah dimengerti oleh pengguna.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar

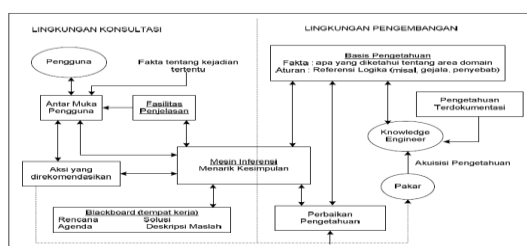
Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seorang pakar. Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu orang pakar atau lebih dalam bidang tertentu. Tujuan utama sistem pakar bukan untuk menggantikan kedudukan seorang pakar, tetapi hanya untuk memasyarakatkan pengetahuan dan pengalaman dari pakar tersebut. Seiring pertumbuhan populasi manusia, maka di masa yang akan datang sistem pakar ini diharapkan sangat berguna membantu dalam hal pengambilan keputusan [2]

Berikut ini ada beberapa definisi tentang sistem pakar menurut para ahli, antara lain :

1. Sistem pakar (*expert system*) secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli [3].
2. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut [4].

2.2 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama yaitu lingkungan pengembang (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*) [5]. Lingkungan pengembang sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan ke dalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar. Arsitektur Sistem Pakar dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Arsitektur Sistem Pakar [5].

2.3 Certainty Factor

Certainty Factor merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian yang merupakan fakta atau hipotesis berdasarkan bukti atau penilaian pakar. Secara konsep, *Certainty Factor* (CF) merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Dalam kasus ini, kita harus mengagregasikan nilai CF keseluruhan dari setiap kondisi yang ada [6]. Tahapan dalam mempresentasikan data-data kualitatif:

1. Kemampuan untuk mengekspresikan derajat keyakinan sesuai dengan suatu metode.
2. Kemampuan untuk menempatkan dan mengkombinasikan derajat keyakinan tersebut dalam sistem pakar.

Dalam mengekspresikan derajat keyakinan digunakan suatu nilai yang disebut *certainty factor* (CF) untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Berikut merupakan formulasi dasar dari *certainty factor*.

$$CF [H,E] = MB [H,E] - MD [H,E] \quad (1)$$

Keterangan :

CF = Certainty factor (faktor kepastian) dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E.

MB = Measure of belief (tingkat keyakinan) adalah ukuran kenaikan dari kepercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.

MD = Measure of Disbelief (tingkat ketidakpercayaan) adalah kenaikan dari ketidakpercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.

E = Evidence (peristiwa atau fakta).

H = Hipotesis (dugaan).

Untuk mengkombinasikan dua atau lebih aturan, sistem berbasis pengetahuan dengan beberapa aturan, masing-masing darinya menghasilkan kesimpulan yang sama tetapi faktor ketidakpastiannya berbeda. Untuk menghitung CF (keyakinan) dari kesimpulan diperlukan bukti pengkombinasian sebagai berikut:

$$CF(R1,R2)=CF(R1)+[CF(R2)]x[1-CF(R1)] \quad (2)$$

Jika kita hanya menambahkan CF R1 dan R2, kepastian kombinasinya akan lebih dari 1 memodifikasikan jumlah kepastian melalui penambahan faktor kepastian kedua dan mengkalinya (1 dikurangi faktor kepastian pertama). Jadi, semakin besar CF pertama semakin kecil kepastian penambahan kedua. Tetapi faktor tambahan selalu menambahkan beberapa kepastian.

Untuk aturan ketiga yang ditambahkan, dapat digunakan aturan sebagai berikut [6].

$$CF(R1,R2,R3)=CF(R1,R2)+[CF(R3)][1-CF(R1,R2)]=CF(R1,R2)+CF(R3)-[CF(R1,R2)]. \quad [CF(R3)] \quad (3)$$

Untuk solusi dengan lebih banyak aturan dapat menggunakan persamaan yang secara bertingkat seperti pada persamaan diatas.

2.4 Diagnosis

Diagnosa atau diagnosis dalam kamus besar Bahasa Indonesia adalah penentuan suatu penyakit dengan meneliti (memeriksa) gejala-gejalanya [7].

2.4.1 Kelapa

Tanaman kelapa, adalah tanaman serba guna yang setiap bagian tanamannya memiliki manfaat bagi kehidupan manusia. Multimanfaat tanaman kelapa antara lain sebagai sumber makanan, minuman, obat-obatan, bahan bangunan dan rumah, kerajinan tangan, bahkan juga digunakan sebagai bahan baku industri penting, seperti kosmetik, sabun, dan lain-lain.

2.4.2 Hama

Hama adalah serangga yang mempunyai tiga pasang tungkai (kaki) yang menyerang tanaman sehingga menimbulkan kerugian bagi petani baik mutu maupun jumlahnya.

3. METODOLOGI

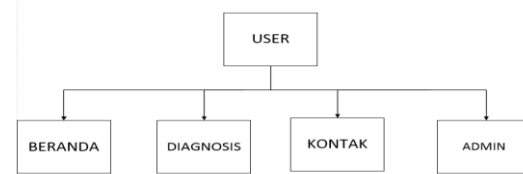
3.1 Desain Sistem

Sistem memiliki 2 akses yaitu user dan admin.

1. User dapat mengakses halaman user seperti beranda, diagnosis kontak.
2. User dapat menjalankan halaman diagnosis dan mencentang gejala yg tersedia.
3. User dapat mencentang minimal 3 gejala yang di derita dan akan keluar perhitungannya.
4. Untuk mengakses halaman admin. admin wajib login di halaman admin dan mengisi username dan password.
5. Admin dapat mengakses halaman diagnosis untuk menambah, mengedit dan menghapus.
6. Admin dapat mengakses halaman gejala untuk menambah, mengedit, dan menghapus pada gejala.
7. Admin dapat mengakses halaman Mb/Md untuk memberikan nilai dan menambah, mengedit, dan menghapus pada halaman Mb/Md..
8. Admin dapat kembali ke menu user dengan cara logout di halaman admin.

3.1.1 Struktur Menu User

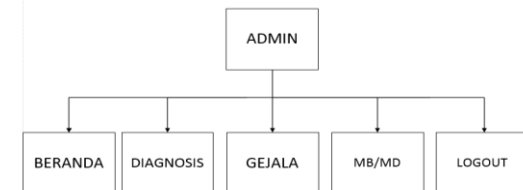
Berikut adalah tampilan struktur menu user yang sudah dirancang, bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Struktur menu user

3.1.2 Struktur Menu Admin

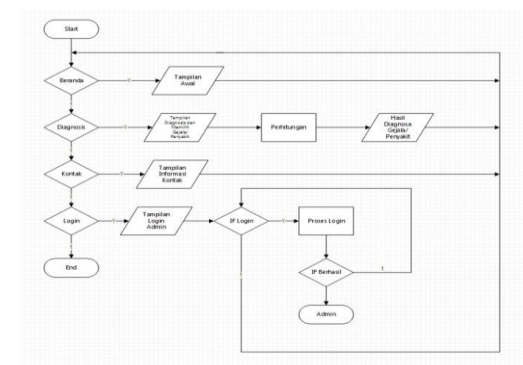
Pada gambar berikut merupakan tampilan struktur menu admin yang sudah dirancang, bisa dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur menu admin

3.2 Flowchart User

Rancangan Flowchart User dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Flowchart User

Sistem ini dimulai dengan halaman home user yang berisi informasi hama dan penyakit pada tanaman kelapa, halaman diagnosis berisi form diagnosis. Kemudian dilanjutkan proses perhitungan. Setelah proses selesai maka akan muncul informasi hasil diagnosis. Di halaman berikut ada halaman kontak yang berisi tentang info kontak admin. Selanjutnya halaman login untuk masuk ke halaman admin.

3.3 Perancangan

1. Tabel Penyakit

Table Penyakit berisikan tentang id penyakit dan nama penyakit pada tanaman kelapa, yang ditunjukkan pada table 1.

Tabel 1 Tabel Penyakit.

ID Penyakit	Penyakit
IDP01	Gugur Buah
IDP02	Busuk Janur

IDP03	Busuk Tunas
IDP04	Layu Natuna
IDP05	Layu Kuning
IDP06	Bercak Daun
IDP07	Karat Batang
IDP08	Busuk Akar
IDP09	Busuk Buah

2. Tabel Hama

Table Hama berisikan tentang id hama pada tanaman kelapa dan nama hama, yang ditunjukkan pada table 2.

Tabel 2 Tabel Hama.

ID Hama	Hama
IDH01	Kumbang Kelapa
IDH02	Kumbang Sagu
IDH03	Belalang
IDH04	Kutu Perisai
IDH05	Ulat Parasa
IDH06	Ulat Darna
IDH07	Artona
IDH08	Ulat Tirathaba
IDH09	Tikus Pohon
IDH10	Bajing
IDH11	Anai-anai Randu

3. Tabel Rule.

Berdasarkan pengetahuan yang diperoleh maka dibangun sebuah tabel rule sistem pakar. Tabel rule sistem akar diagnosis hama dan penyakit pada tanaman kelapa menggunakan metode certainty factor berbasis website dapat dilihat pada Tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 3 Tabel Relasi Penyakit.

Id Gejala Penyakit	Gejala Penyakit								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
IDGP01	✓			✓					
IDGP02	✓								
IDGP03	✓								✓
IDGP04	✓		✓						
IDGP05	✓								
IDGP06	✓				✓	✓			✓
IDGP07	✓								
IDGP08	✓								
IDGP09		✓				✓			
IDGP10		✓				✓			
IDGP11		✓		✓	✓				
IDGP12		✓		✓					
IDGP13			✓						
IDGP14			✓						
IDGP15			✓						
IDGP16				✓					
IDGP17				✓					
IDGP18				✓	✓			✓	
IDGP19				✓				✓	
IDGP20				✓					
IDGP21					✓				

IDGP22					✓				
IDGP23					✓				✓
IDGP24						✓			
IDGP25						✓			
IDGP26						✓			
IDGP27						✓			
IDGP28							✓	✓	
IDGP29							✓		
IDGP30							✓		
IDGP31							✓		
IDGP32								✓	
IDGP33								✓	
IDGP34								✓	

Tabel 4 Tabel Relasi Hama.

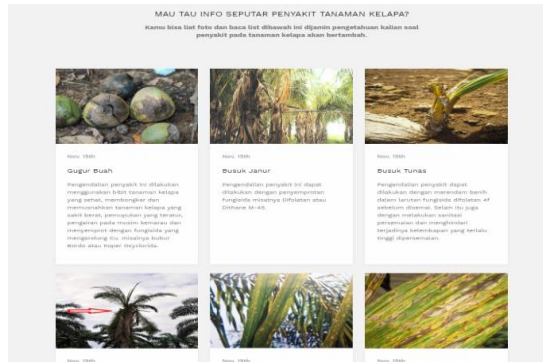
Id Gejala Hama	Gejala Hama								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
IDGH01	✓	✓							
IDGH02	✓	✓							
IDGH03	✓								
IDGH04	✓								
IDGH05	✓							✓	
IDGH06		✓							
IDGH07		✓							
IDGH08		✓							
IDGH09		✓							
IDGH10			✓		✓		✓		
IDGH11			✓		✓				
IDGH12				✓					
IDGH13				✓		✓			
IDGH14				✓					
IDGH15				✓					
IDGH16				✓					
IDGH17					✓				
IDGH18					✓				
IDGH19					✓				
IDGH20						✓			
IDGH21						✓			
IDGH22						✓			
IDGH23						✓			
IDGH24						✓			
IDGH25							✓		
IDGH26							✓		
IDGH27							✓		
IDGH28							✓		
IDGH29								✓	
IDGH30								✓	
IDGH31								✓	
IDGH32								✓	
IDGH33									✓
IDGH34									✓
IDGH35									✓
IDGH36									✓

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tampilan Beranda User

Menu beranda user berisi informasi tentang hama dan penyakit pada tanaman kelapa, serta bakteri dan jamur penyebab penyakit pada tanaman kelapa.

Tampilan beranda dan informasi dapat dilihat pada Gambar 5.

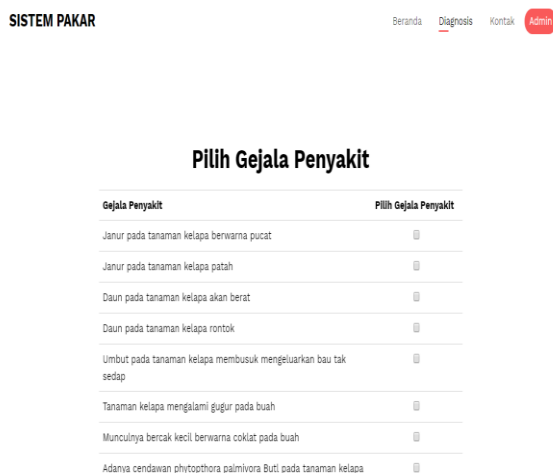


Gambar 5 Tampilan Informasi Beranda User.

4.2 Tampilan Menu Diagnosis User

Menu diagnosis user menampilkan form gejala penyakit dan form gejala hama untuk mendiagnosis penyakit dan hama pada tanaman kelapa.

Pada gambar dibawah ini merupakan menu diagnosis penyakit pada halaman user, dimana pada halaman ini user dapat melakukan konsultasi dengan cara mencentang gejala penyakit yang sudah tersedia.



Gambar 6 Tampilan Menu Diagnosis Gejala Penyakit

Kemudian juga terdapat menu diagnosis hama pada halaman user dimana user dapat melakukan konsultasi dengan cara mencentang gejala hama yang sudah tersedia pada halaman website.

SISTEM PAKAR

Beranda Diagnosis Kontak Admin

Pilih Gejala Hama

Gejala Hama	Pilih Gejala Hama
Adanya lubang pada pangkal batang tanaman kelapa	☐
Adanya lubang pada pelepah termuda yang belum terbuka pada tanaman kelapa	☐
Janur atau daun muda pada tanaman kelapa seperti digunting berbentuk segitiga	☐
Pelepah pada tanaman kelapa patah	☐
Hasil buah pada tanaman kelapa berkurang	☐
Pucuk pada tanaman kelapa patah	☐
Akar pada tanaman kelapa rusak	☐

Gambar 7 Tampilan Menu Diagnosis Gejala Hama.

4.3 Tampilan Hasil Diagnosis

Setelah melakukan proses diagnosis, maka akan keluar hasil dari gejala yang sudah dicentang untuk mengetahui hama dan penyakit apa yang di derita, dan nilai dari *Certainty Factor* dari gejala yang dipilih.

Pada gambar 8 merupakan hasil diagnosis dari hama pada tanaman kelapa



Gambar 8 Tampilan Hasil Diagnosis Hama

Dan pada gambar selanjutnya adalah hasil dari diagnosis penyakit



Gambar 9 Tampilan Hasil Diagnosis Penyakit

4.4 Pengujian Sistem

Pengujian merupakan tahap uji coba dari sistem yang dirancang dan di implementasikan kedalam sebuah aplikasi agar nantinya dapat diambil kesimpulan apakah sistem berjalan dengan baik atau tidak.

4.5 Pengujian Sistem Admin

Pengujian fungsional sistem dilakukan untuk menguji fitur-fitur yang ada pada website admin sistem pakar diagnosis hama dan penyakit pada Tanaman Kelapa

berbasis website. Hasil Pengujian Sistem Admin dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Pengujian Sistem Admin.

No	Modul Fungsi	Browser		
		Google Chrome	Internet Explorer	Mozilla Firefox
1	Login Admin	✓	✓	✓
2	Tambah Penyakit	✓	✓	✓
3	Edit Penyakit	✓	✓	✓
4	Hapus Penyakit	✓	✓	✓
5	Tambah Gejala	✓	✓	✓
6	Edit Gejala	✓	✓	✓
8	Login Admin	✓	✓	✓
9	Logout Admin	✓	✓	✓
10	Metode	✓	✓	✓

Dari hasil pengujian sistem admin menunjukkan bahwa fitur-fitur yang ada pada sistem dapat berjalan dengan baik.

4.6 Pengujian Fungsional User

Pengujian fungsional sistem dilakukan untuk menguji fitur-fitur yang ada pada website user sistem pakar diagnosis hama dan penyakit pada tanaman kelapa berbasis website. Hasil Pengujian Sistem User dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Pengujian Sistem User.

No	Modul (Fungsi)	Browser		
		Google Chrome	Internet Explorer	Mozilla Firefox
1	Konsultasi Pakar (Diagnosis Gejala Penyakit dan gejala hama)	✓	✓	✓

Dari hasil pengujian sistem user menunjukkan bahwa fitur-fitur yang ada pada sistem sudah berjalan dengan baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari beberapa tahapan pengujian yang telah dilakukan terdapat beberapa kesimpulan :

1. Secara fungsi, semua fungsi yang ada pada website sudah bisa berjalan.
2. Sistem pakar ini dapat membantu dalam pemberian pengetahuan tentang penyakit dan hama beserta gejala pada tanaman kelapa.

5.2 Saran

Adapun saran yang perlu dikembangkan kedepannya agar lebih baik untuk pengguna sistem lebih baik :

1. Mengubah perhitungan hasil diagnosis menjadi persentase.
2. Untuk pengembangan selanjutnya aplikasi website ini dapat dibuat menjadi lebih fleksibel, serta dapat ditambahkan beberapa fungsi untuk menambah kinerja sistem.
3. Mengoptimalkan perhitungan pada aplikasi

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Husna, E., 2010. *IMPLEMENTASI CERTAINTY FACTOR DALAM SISTEM PAKAR BERBASIS WEB UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT CEREBROVASKULAR DISEASE (CVD) ATAU STROKE* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- [2] Ahmad, S. and Mustafid, M., 2012. *Sistem pakar diagnosa awal penyakit kulit sapi berbasis web dengan menggunakan metode certainty factor* (Doctoral dissertation, Universitas Diponegoro).
- [3] Kusri, S., 2006. *Kom. Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi. Penerbit Andi Yogyakarta*.
- [4] Rohman, F.F. and Fauziah, A., 2008. Rancang bangun aplikasi sistem pakar untuk menentukan jenis gangguan perkembangan pada anak. *Media informatika*, 6(1).
- [5] Sugono, D., 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (Pusat Bahasa, Edisi Keempat, Departemen Pendidikan Nasional). *Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama*.
- [6] Dhany, S., 2009. *Perancangan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Anak. Perancangan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Anak*.
- [7] Sugono, D., 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (Pusat Bahasa, Edisi Keempat, Departemen Pendidikan Nasional). *Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama*.