

Menerapkan Metode *Dempster Shafer* Pada *Expert System* Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada *Casuarina Equisetifolia* (Pohon Pinus)

Evayanti Banjarnahor*, Trinanda Syahputra**, Rina Mahyuni **

* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

-

Keyword:

Penyakit Pohon Pinus

Sistem Pakar,

Metode Dempster Shafer

ABSTRACT

Pohon pinus merupakan salah satu pohon yang mampu bertahan hidup selama 4.767 tahun, pohon pinus ini adalah salah satu jenis pohon pinus *Bristlecone pine*. Pohon pinus memiliki akar tunggang (*Radix primaria*) akar pohon pinus bercabang – cabang dengan struktur akar yang kuat mencengkram tanah dan akar pohon pinus berwarna coklat. Pohon ini dapat tumbuh dengan tinggi 20 – 40 meter dengan diameter 70 – 90 cm, bahkan pohon pinus yang sudah tua diameternya dapat mencapai 100 – 145 cm. Pohon pinus dapat tumbuh dengan baik jika ditanam berada pada ketinggian 400 – 2000 mdpl.

Untuk mengatasi masalah yang ada, maka dibuatlah perancangan pada sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada pohon pinus. Sistem pakar merupakan sistem yang dirancang untuk dapat meniru keahlian seorang pakar atau ahli dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Tujuan utama sistem pakar yaitu untuk memasyarakatkan atau memindahkan secara efektif pengetahuan dan pengalaman para pakar kepada mereka yang bukan pakar. Dalam pemecahan masalah pemakai berdialog dengan pakar. Sistem Pakar dibangun dengan menerapkan Metode Dempster Shafer.

Dengan membangun sistem ini dapat membantu para pakar atau masyarakat untuk lebih mudah mendiagnosa penyakit pohon pinus dengan beberapa gejala yang terjadi pada tanaman pohon pinus.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved

First Author

Nama : Evayanti Banjarnahor

Kampus : STMIK Triguna Dharma

Program Studi : Sistem Informasi

E-Mail : evayantibanjar123@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Menurut (PELITA I, 1969) dalam satu-satunya jenis pinus tumbuh secara alam di Indonesia yang selama ini dikenal pada tiga tempat yaitu : di Aceh, Tapanuli dan Kerinci adalah Pinus merkusii Jungh et de Vriese. Pinus ini merupakan jenis primadona (60%) yang ditanam dalam Program Penyelamatan Hutan, Tanah dan Air khususnya kegiatan reboisasi dan penghijauan oleh pemerintah melalui Kementerian Kehutanan yang telah dilaksanakan sejak era tahun 60-an. Secara teknis penanaman, pemilihan ini cukup tepat karena pinus merupakan jenis tanaman yang mampu bertahan hidup dan pertumbuhannya sangat cepat (*fast growing species*) dan mampu tumbuh pada kondisi sulit. Selain menghasilkan kayu yang dapat dijadikan sebagai rumah, meja, kursi dan lain-lain pohon pinus juga dapat menghasilkan getah.

Pohon pinus juga sering terkena beberapa penyakit yang dapat mengganggu pertumbuhan pohon tersebut. Seperti penyakit Kanker Batang penyakit ini disebabkan oleh jamur *Diplodia pinea*, penyakit karat tumor (*gall rust*), Ekor Serigala (*Fox-Tail*) dan Penyakit mati puncak (*Die Back*).

Sistem pakar merupakan sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar atau ahli dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Tujuan utama sistem pakar yaitu untuk memasyarakatkan atau memindahkan secara efektif pengetahuan dan pengalaman para pakar kepada mereka yang bukan pakar. Dalam pemecahan masalah pemakai berdialog dengan pakar.

Berdasarkan dekripsi masalah yang dibahas maka dibangunlah sistem pakar yang mengadopsi Metode *Dempster Shafer* dalam pemecahan masalah penyakit pada pohon pinus dengan membangun sistem ini dapat membantu para pakar atau masyarakat untuk lebih mudah mendiagnosis penyakit pohon dengan beberapa gejala yang terjadi pada tanaman pohon pinus. Dari masalah-masalah yang ada, maka judul yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah “MENERAPKAN METODE DEMPSTER SHAFER PADA EXPERT SYSTEM UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA CASUARINA EQUISETIFOLIA (POHON PINUS)”

2. KAJIAN PUSTAKA

1.2.1 Sistem Pakar

Suatu sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang menyamai kemampuan pengambilan keputusan dari seorang pakar. Kemampuan pakar dipindahkan kedalam suatu komputer dimana sistem yang dibentuk dapat mempermudah pekerjaan seorang pakar atau seorang dokter untuk mendiagnosa suatu penyakit sehingga dapat memberi layanan kepada masyarakat dan masyarakat dapat dengan mudah mengetahui penyakit dari beberapa gejala

2.2.1 Dempster Shafer

Metode *Dempster-Shafer* pertama kali diperkenalkan oleh *Dempster*, yang melakukan percobaan model ketidakpastian dengan *range probabilities* dari pada sebagai probabilitas tunggal. Kemudian pada tahun 1976 *Shafer* mempublikasikan teori *Dempster* itu pada sebuah buku yang berjudul *Mathematical Theory Of Evident. Belief* menunjukkan ukuran kekuatan *evidence* untuk mendukung suatu hipotesis. *Plausibility* menunjukkan keadaan yang bisa dipercaya. Secara umum teori *Dempster-Shafer* ditulis dalam suatu interval (*Belief plusibility*).

$$Pl(H) = 1 - Bel(\bar{H})$$

Dalam teori *dempster-shafer* diasumsikan bahwa hipotesis-hipotesis yang digunakan dikelompokkan ke dalam suatu lingkungan (*environment*) tersendiri yang biasa disebut himpunan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis dan berikan notasi Θ . Selain itu dikenal juga probabilitas fungsi densitas (m) yang menunjukkan besarnya kepercayaan *evidence* terhadap hipotesis tertentu.

Adapun, fungsi *belief* dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$m_3(z) = \frac{\sum_{x \cap y} m_1(x) \cdot m_2(y)}{1 - \sum_{x \cap y = \emptyset} m_1(x) \cdot m_2(y)}$$

Keterangan :

m_1 = densitas untuk gejala pertama

m_2 = densitas gejala kedua

m_3 = kombinasi dari kedua densitas diatas

θ = semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis (X dan Y)

3.2.1 Penyakit pada pohon pinus

a. Ekor Serigala (*Fox-tail*)

Penyakit ekor serigala (*fox-tail*) dapat digolongkan ke dalam gejala proliferasi yang terjadi akibat perubahan bentuk dan salah satu bentuk organ tanaman. Gejala ini sering terjadi pada tanaman Pinus muda (terutama *P. merkusii* dan *P. Caribeas*) pada daerah dengan ketinggian tempat antara 400m – 800m dpl. Sedangkan di daerah pegunungan dengan ketinggian di atas 88 m dpl walaupun terdapat gejala, namun intensitasnya sangat rendah. Serangan penyakit ekor serigala tidak terbatas pada jenis *Pinus merkusii*, tetapi juga pada *P. canariensis*, *P. taeda*, *P. tropicalis*, *P. cocarpa*, dan jenis-jenis pinus yang lain.

b. Penyakit Mati Puncuk (*Die Back*)

Penyakit mati puncak banyak terjadi pada persemaian umur 3 bulan sampai 12 bulan di daerah yang beriklim panas, terutama pada musim kemarau. Gejala serangan penyakit mati puncak berupa menguningnya daun-daun jarum yang dimulai dari bagian puncak tanaman. Gejala tersebut berkembang ke daun-daun yang lebih tua di bawahnya.

c. Penyakit Kanker Batang

Penyakit kanker batang di luar negeri banyak terjadi pada tanaman pinus dan jenis Pinus radiata, sedangkan di Indonesia sering terjadi pada tanaman pinus jenis Pinus merkusi. Gejala Infeksi awal kanker batang biasanya terjadi pada batang yang masih hijau, terutama pada pangkal percabangan dekat daun jarum. Infeksi patogen menyebabkan bercak-bercak pada batang yang bentuknya tidak teratur yang mengeluarkan ekudat berupa resin. Daun-daun jarum yang berdekatan dengan lokasi infeksi terlihat menguning dan akhirnya kering (berwarna cokelat). Pada pohon yang telah dewasa, infeksi biasanya di mulai disekeliling kerucut tajuk, kemudian berkembang beberapa meter ke atas dan mencapai cabang. Infeksi di sekeliling cabang biasanya menghasilkan kanker yang cukup besar

d. Penyakit karat tumor (*gall rust*)

Penyakit *gall rust* dapat menyebar didataran tinggi sekitar gunung agung seperti baturiti, bedugul, kintamani dan lain-lain. Penyakit ini dapat tertular melalui penyebaran *teliospora*, dimana spora aktif dapat dengan mudah diterbangkan oleh angin, terbawa serangga, atau bahkan melalui aktivitas manusia. Gejala Bercak, layu, gosong, mati pucuk, dan rebah semai adalah beberapa ciri gejala nekrotik, yang terjadi akibat kerusakan atau kematian pada sel tanaman. Gejala hipoplastik ditunjukkan dengan ciri tanaman kerdil, terhambatnya pertumbuhan pada bagian tertentu, menguning, pertumbuhan yang cepat karena kekurangan cahaya, dan daun tampak terpusar membentuk satu karangan. Gejala ini disebabkan oleh terhambat/terhentinya pertumbuhan sel.

4.2.1 Pemodelan Sistem.

1. UML

a. Use Case Diagram

Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih actor dengan sistem informasi yang dibuat. Secara kasar *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu. Secara umum, tujuan dari *use case* diagram bisa digambarkan sebagai berikut :

- Digunakan untuk mengumpulkan kebutuhan dari sebuah sistem.
- Untuk mendapatkan pandangan dari luar sistem.
- Untuk mengidentifikasi factor yang mempengaruhi sistem baik internal maupun eksternal.
- Untuk menunjukkan interaksi dari para actor dari sistem.

b. Class Diagram

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2018:141) Diagram kelas atau class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi.

Hal-hal yang perlu diingat saat menggambar class diagram:

- Nama class diagram harus jelas untuk menggambarkan aspek sistem.
- Setiap elemen dan hubungan atribut harus diidentifikasi sebelumnya
- Atribut dan operation dari masing-masing class harus diidentifikasi secara jelas.
- Untuk setiap *class*, jumlah minimum property harus ditentukan supaya atribut yang tidak digunakan tidak harus dimasukkan .
- Gunakan catatan apapun yang diperlukan untuk menjelaskan beberapa aspek diagram, namun tetap harus tetap mengerti arti dari aspek diagram.
- Yang terakhir, pikirkan berulang kali sebelum membuat versi final. Pastikan class diagram yang tergambar benar-benar mempresentasikan keadaan *real* dari sistem.

c. Activity Diagram

Diagram aktivitas atau *activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sistem atau proses bisnis yang menu ada pada perangkat lunak. Yang perlu diperhatikan adalah diagram aktivitas menggambarkan aktivitas yang dilakukan oleh sistem bukan aktor.

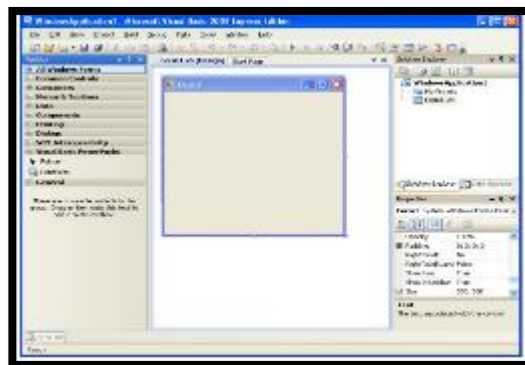
2. Flowchart

Menurut Sulindawati (2010:8) *Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program. Menurut Jurnal Bagan alir (*flowchart*) adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi.

5.2.1 Aplikasi Pengembangan Sistem

1. Bahasa Pemrograman

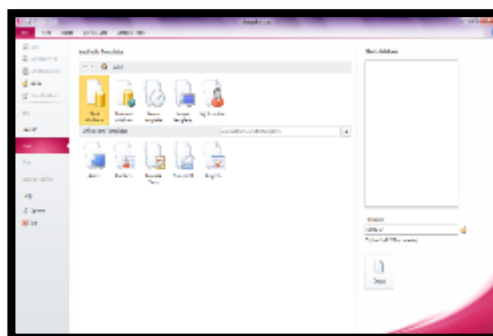
Visual Basic adalah program untuk membuat aplikasi ber-basis *Microsoft Windows* secara cepat dan mudah. *Form* menu merupakan *form* yang tampil diawal pada saat program dijalankan dan berisi menu – menu fitur program serta informasi dari menu tersebut.



Gambar 2.1 Tampilan *Visual Basic*

2. Sistem Basis Data

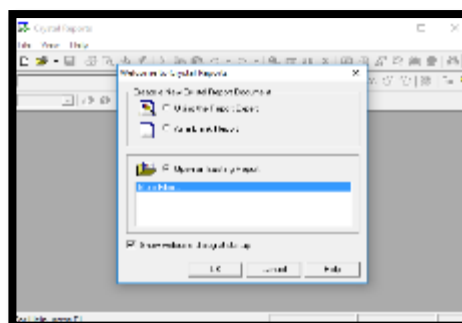
Microsoft Access merupakan salah satu dari beberapa *software* pengolahan/ penyimpanan data. Microsoft Access salah satu bagian dari Microsoft Office. Access biasanya digabungkan dengan beberapa aplikasi lainnya seperti Visual basic, MySQL,PHP dan lain sebagainya.



Gambar 2.2 Tampilan Awal *Microsoft Access*

3. Aplikasi Pelaporan

Crystal Reports merupakan khusus untuk membuat laporan yang terpisah dengan program *Microsoft Visual Basic* tetapi keduanya dapat dihubungkan. Hasil mencetak dengan *Crystal Reports* lebih baik dan lebih mudah karena pada *Crystal Reports* banyak tersedia objek maupun komponen yang mudah digunakan. *Crystal report* mencetak laporan yang sudah di input dan yang sudah terhubung ke Microsoft access.



Gambar 2.3 Tampilan awal *Crystal report*

3. METODE PENELITIAN

1.2.1 Metode Penelitian

a. *Data Collecting* (Teknik Pengumpulan Data)

Berikut adalah data Gejala dan penyakit pohon pinus yang diberikan oleh Dinas Kehutana Sumatera Utara.

Tabel 3.1 Nama penyakit dan Nama Gejala

Nama Penyakit	Nama Gejala
Ekor Serigala (Fox-Tail)	<ul style="list-style-type: none"> • Tumbuh batang pokok berlebih • Miskin Percabangan • Internoida memanjang secara tidak normal • Batang utama (leader shoot) tumbuh ramping • Ujung batang berbentuk kerucut yang tumbuh rapat
Mati puncak (Die back)	<ul style="list-style-type: none"> • Daun – daun jarum menguning • Daun – daun mengering (kecokelatan) • Pertumbuhan akar tampak terhambat
Kanker batang	<ul style="list-style-type: none"> • Bercak bercak pada batang • Mengeluarkan ekudat berupa resin • Daun daun jarum menguning • Daun daun mengering (kecokelatan)
Karat Tumor(Gall Rust)	<ul style="list-style-type: none"> • Daun mengeriting • Pucuk melengkung dan kaku • Munculnya benjolan-benjolan kecil • Tanaman kerdil • Daun tampak terpusar

b. *Study of Literature* (Studi Kepustakaan)

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan studi kepustakaan yang bersumber dari berbagai referensi diantaranya adalah jurnal (internasional, nasional dan lokal) , buku-buku, artikel, situs dan lain-lain. Adapun referensi tersebut terkait dengan masalah, bidang keilmuan, metode yang digunakan serta aplikasi pendukung lainnya.



Gambar 3.1 Metode Penemuan yang dilakukan

2.2.1 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan sebuah tahapan yang dilakukan sebelum melakukan proses diagnosa pada Pohon Pinus dalam memilih *back-end programmer* dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*. Hal ini dilakukan untuk membantu atau mempermudah para ahli untuk mendiagnosa suatu penyakit dari beberapa gejala, adapun algoritma sistem diagnosa adalah sebagai berikut:

- a. Sumber Pengetahuan meliputi penentuan rule ataupun mesin inferensi, pencarian gejala dan penyakit.
- b. Menentukan Basis pengetahuan.
- c. Menentukan nilai Densitas.
- d. Menentukan proses perhitungan metode *dempster shafer*

1. Daftar Jenis Penyakit pohon pinus

Data-data jenis penyakit yang digunakan dalam Sistem Pakar jenis penyakit pohon pinus ini berjumlah 4 macam penyakit yaitu :

Tabel 3.2 Data Jenis Penyakit pohon pinus

<i>No</i>	<i>Kode Penyakit</i>	<i>Nama Penyakit</i>
1	P01	Penyakit Ekor Serigala (<i>Fox-Tail</i>)
2	P02	Panyakit Mati Puncuk (<i>Die Back</i>)
3	P03	Penyakit Kanker Batang
4	P04	Penyakit Karat Tumor (<i>Gall rust</i>)

2. Nilai Densitas Gejala

Setelah mengetahui sumber pengetahuan mengenai gejala dan jenis penyakit dermatitis, tahap selanjutnya menentukan nilai densitas dari gejala penyakit tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Nilai Densitas Gejala Penyakit

No	Kode Gejala	Gejala Penyakit Dermatitis	Nilai Densitas
1	G01	Tumbuh batang pokok berlebih	0.7
2	G02	Daun-daun mengering (Kecokelatan)	0.4
3	G03	Tanaman Kerdil	0.5
4	G04	Daun-daun jarum menguning	0.4
5	G05	Daun tampak terpusar	0.5
6	G06	Bercak-bercak pada batang	0.7
7	G07	Miskin Percabangan	0.5
8	G08	Pertumbuhan akar tampak terhambat	0.6
9	G09	Munculnya benjolan-benjolan kecil	0.5
10	G10	Internoida memanjang secara tidak normal	0.6
11	G11	Mengeluarkan ekudat berupa resin	0.7
12	G12	Pucuk melengkung dan kaku	0.5

13	G13	Daun Mengeriting	0.5
14	G14	Batang utama (<i>Leader shoot</i>) tumbuh ramping	0.7
15	G15	Ujung batang berbentuk kerucut yang tumbuh rapat	0.7

3. Perhitungan Metode Dempster Shafer

Dempster Shafer merupakan nilai yang diberikan untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Dimana nilai (m) suatu gejala yang diinput antara (0-1)..

Tabel 3.4 gejala penyakit pada pohon pinus

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai Densitas
1	G01	Tumbuh batang pokok berlebih	0.7
2	G03	Tanaman Kerdil	0.5
3	G06	Bercak bercak pada batang	0.7

Maka untuk menghitung nilai Dempster Shafer jenis gejala penyakit pada pohon pinus dipilih dengan menggunakan nilai believe yang telah ditentukan pada setiap gejala. $P1(\emptyset)$ 1-Bel, dimana nilai bel (believe) merupakan nilai bobot yang diinput oleh pakar, maka untuk mencari nilai diatas terlebih dahulu dicari dari nilai \emptyset seperti dibawah ini:

Gejala 1: Tumbuh batang pokok berlebih

Maka : $m1$ (bel) = 0.7

$(\theta) = 1 - 0.7$

= 0.3

Gejala 2: Tanaman kerdil

Maka : $m2$ (bel) = 0.5

$(\theta) = 1 - 0.5$

= 0.5

Maka nilai $m3$ dari gejala diatas adalah:

Tabel 3.5 Perhitungan Dempster Shsfer terhadap dua gejala

	$\{P04\} = 0.5$	$\theta = 0.5$
$\{P01\} = 0.7$	$\emptyset = 0.35$	$P01 = 0.35$
$\theta = 0.3$	$P04 = 0.15$	$\theta = 0.15$

Maka nilai Gn dari gejala di atas adalah:

$$\{P01\} * \{P04\} = 0,35$$

$$\theta * \{P04\} = 0,15$$

$$\{P01\} * \theta = 0,35$$

$$\theta * \theta = 0,15$$

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan ($m3$) combine:

$$m3 \{P01\} = \frac{0,35}{1 - 0,35} = 0,54$$

$$m3 \{P04\} = \frac{0,15}{1 - 0,35} = 0,23$$

$$m3 \{\theta\} = \frac{0,15}{1 - 0,35} = 0,23$$

Gejala 3 Bercak bercak pada batang

$$\text{Maka : } m_4 (\text{bel}) = 0.7$$

$$(\emptyset) = 1 - 0.7$$

$$= 0.3$$

Tabel 3.6 Perhitungan Dempster Shafer tiga gejala

	{P01} = 0.54	{P04} = 0.23	$\theta = 0,23$
{P03} = 0.7	$\emptyset = 0,378$	$\emptyset = 0,161$	P03=0,161
$\theta = 0.3$	P01 = 0.162	P04=0,069	$\theta = 0,069$

Maka nilai Gn dari gejala di atas adalah:

$$\{P03\} * \{P01\} = 0,378$$

$$\theta * \{P01\} = 0,159$$

$$\{P03\} * \{P04\} = 0,161$$

$$\theta * \{P04\} = 0,069$$

$$\theta * \{P03\} = 0,161$$

$$\theta * \theta = 0,069$$

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan (m_5) *combine*:

$$m_5 \{P01\} = \frac{0,162}{1 - (0,378 + 0,161)} = 0,351$$

$$m_5 \{P03\} = \frac{0,161}{1 - (0,378 + 0,161)} = 0,349$$

$$m_5 \{P04\} = \frac{0,069}{1 - (0,378 + 0,161)} = 0,149$$

$$m_5 \theta = \frac{0,069}{1 - (0,378 + 0,161)} = 0,149$$

Dari hasil perhitungan diatas dengan 3 gejala pada penyakit pohon pinus, maka diambil nilai Dempster Shafer yaitu P01 0,351 yang menyatakan bahwa dari gejala yang ada pohon pinus terkena penyakit Ekor Serigala/*Fox Tail* (P01).

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi Sistem

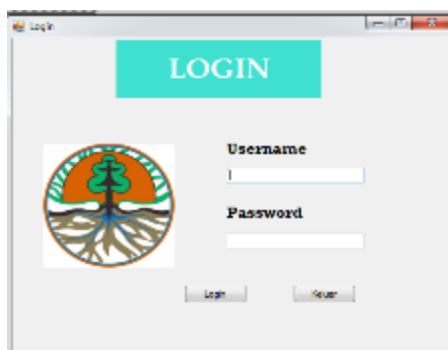
Implementasi sistem adalah sebuah tahapan untuk menerapkan sistem yang telah dirancang dan dibangun. Berikut adalah tampilan sistem yang sudah dirancang dan dibangun yang menerapkan metode *Dempster Shafer* :

4.1.1 Lingkungan Pengembangan

Lingkungan pengembangan Sistem Pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan Sistem Pakar.

1. Form Login

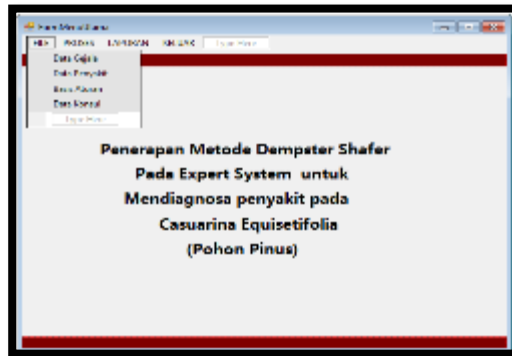
Sebelum masuk kedalam aplikasi maka staf dinas kehutanan harus melakukan *login* terlebih dahulu. Dimana staf harus menginput *username* dan *password* terlebih dahulu sesuai dengan *database* .



Gambar 4.1 Form Login

2. Form Menu Utama

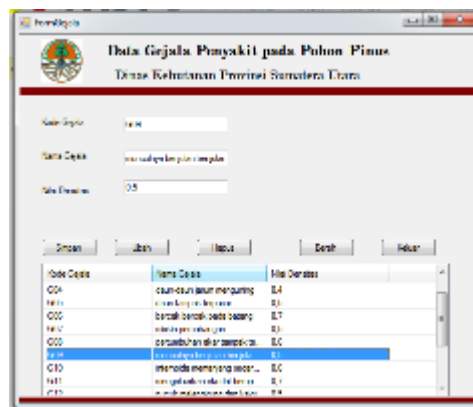
Halaman menu utama adalah tampilan awal ketika staf melakukan login .



Gambar 4.2 Form Menu Utama Admin

3. Form Data Gejala

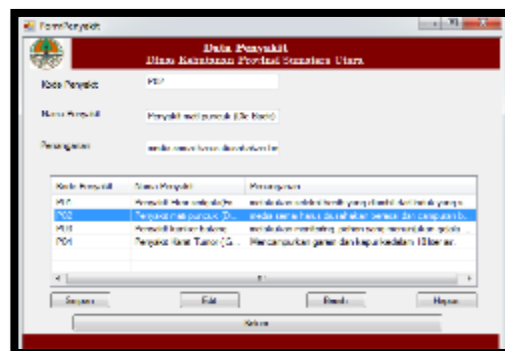
Tampilan Form Data Gejala yaitu penginputan Kode Gejala, Nama Gejala dan Nilai Densitas .



Gambar 4.3 Form Data Gejala

4. Form Data Penyakit

Tampilan Form Data Penyakit yaitu penginputan Kode Penyakit, Nama Penyakit dan Penanganan.

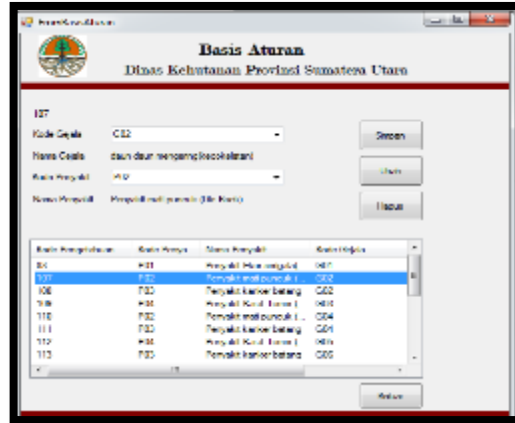




Gambar 4.4 Form Data Penyakit

5. Form Basis Aturan

Tampilan Form Basis Aturan yaitu pemilihan Kode Gejala dan Pemilihan Kode Penyakit.



Gambar 4.5 Form Basis Aturan

6. Form Diagnosa Penyakit

Tampilan hasil dari diagnosa berisikan tentang data yang akan dihitung dengan metode Dempster Shafer. Tampilan Form dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 4.6 Form Diagnosa penyakit

7. Form Laporan

Laporan Diagnosa merupakan hasil diagnosa dari penyakit pohon pinus yang menampilkan hasil perhitungan metode Dempster Shafer dan solusi pada setiap penyakit. Adapun laporan Diagnosa sebagai berikut :

Dinas Kehutanan Provinsi Sumatera Utara				
Laporan Data Penyakit				
No	Kode Penyakit	Gejala	Penyakit	Solusi
1	001	gejala: daun dan batang berkolerasi	Penyakit: Penyakit Daun dan Batang Berkolerasi (DBK)	solusi: lakukan perawatan dengan menggunakan fungisida dan insektisida
2	002	gejala: daun dan batang berkolerasi	Penyakit: Penyakit Daun dan Batang Berkolerasi (DBK)	solusi: lakukan perawatan dengan menggunakan fungisida dan insektisida
3	003	gejala: daun dan batang berkolerasi	Penyakit: Penyakit Daun dan Batang Berkolerasi (DBK)	solusi: lakukan perawatan dengan menggunakan fungisida dan insektisida

Gambar 4.7 *Form Laporan*

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dari permasalahan yang terjadi dengan kasus yang di bahas tentang Penyakit *Casuarina Equisetifolia* (Pohon Pinus) dengan menerapkan metode *Dempster Shafer* terhadap sistem yang dirancang dan dibangun maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk menerapkan metode *Dempster Shafer* di dalam menyelesaikan permasalahan tentang diagnosa penyakit pada pohon pinus dapat dilakukan dengan menganalisa setiap gejala dan penyakit serta nilai densitas agar dapat diterapkan kedalam perhitungan *Dempster Shafer*.
2. Untuk merancang sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit pada pohon pinus dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* yaitu dengan merancang *Use Case* diagram, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, *Flowchart* program kemudian merancang basis data dan *interface* dimana dalam merancang *Use Case* dan *Activity* dilakukan dengan merancang setiap *Form* yang ada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur kepada Tuhan Yesus dimana atas berkatnyalah saya mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Terima kasih juga kepada dosen pembimbing Bapak Trinanda Syahputra dan Ibu Rina Mahyuni beserta pihak-pihak lainnya yang mendukung penyelesaian jurnal skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Andayati, "Sistem Pakar Dalam Bidang Psikologi," *J. Tek. Inform. Inst. Saint Teknol. Yogyakarta*, no. November, pp. 286–293, 2012.
- [2] K. Di, K. Tana, and M. K. Sallata, "Pinus merkusii," pp. 85–98.
- [3] M. D. Sinaga and N. S. B. Sembiring, "Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Dari Akibat Bakteri Salmonella," *CogITo Smart J.*, vol. 2, no. 2, p. 94, 2016, doi: 10.31154/cogito.v2i2.18.94-107.
- [4] Suendri, "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan)," *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2018.
- [5] P. Soepomo, "Membangun Aplikasi Autogenerate Script Ke Flowchart Untuk Mendukung Business Process Reengineering," *J. Sarj. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 448–456, 2013, doi: 10.12928/jstie.v1i2.2555.

BIOGRAFI PENULIS

	<p style="text-align: center;">Data Diri</p> <p>Nama : Evayanti Banjarnahor Tempat/Tanggal Lahir : Sikunihan II, 28 Agustus 1998 Jenis Kelamin : Perempuan Agama : Kristen Protestan Status : Belum Menikah Pendidikan Terakhir : Sekolah Menengah Atas Alamat : Jl. A.H Nasution Medan Johor Kewarganegaraan : Indonesia E-mail : evyantibanjar123@gmail.com</p>
	<p>Dosen Pembimbing I</p> <p>Trinanda Syahputra, S.Kom., M.Kom Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma Medan</p>
	<p>Dosen Pembimbing II</p> <p>Rina Mahyuni, SPd.,MS Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma Medan</p>