

## PENENTUAN JENIS PUPUK TERHADAP TAANAMAN KACANG TANAH MENGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING

Arie Rafika Dewi

Dosen tetap STT Harapan Medan

E\_mail : arie.juny@gmail.com

**Abstraksi :** *Expert systems (expert systems) is a software package or a package of computer programs shown as a provider of advice and aids in solving problems in certain specialist fields such as science, engineering, mathematics, medicine, education and so forth. This research aims to devise an expert system application to determine the type of fertilizer suitable for growing peanuts can assist the Department of Agriculture Asahan district to provide counseling to farmers with forward chaining method. The design of this application is made to the programming language Visual Basic 6.0 and Microsoft Access 2010. Through this application, users can consult with the appropriate system to consult with an expert to find out what fertilizer suitable for the type of land owned by the user.*

**Keyword :** *expert syste, agriculture, farmer, programming*

### I. PENDAHULUAN

#### I.1 Latar Belakang

Kacang tanah merupakan tanaman pangan yang mendapat prioritas ke dua untuk dikembangkan dan ditingkatkan produksi setelah padi. Hal ini didorong dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan pangan, bahan baku industri dan pakan ternak. Pupuk adalah senyawa kimia anorganik / organik yang dijumpai di alam atau dibuat manusia yang memiliki nilai harga langsung atau tidak langsung bagi tanaman pemberian pupuk yang tepat akan menghasilkan perubahan pertumbuhan yang sifatnya positif bagi tanaman.

Di daerah kabupaten Asahan memiliki beberapa jenis tanah. Agar tanaman kacang tanah tumbuh dengan baik maka diperlukan pupuk yang cocok untuk tanaman. Semua tanah menyediakan zat – zat atau hara yang tidak sama. Oleh sebab itu dilakukan pemupukan agar tanahnya menjadi subur dan sesuai untuk tanaman kacang tanah.

Pupuk berfungsi untuk meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan hasil produksi, namun jika pemberian pupuk baik itu pupuk organik ataupun anorganik yang berlebihan atau tidak sesuai dosis dan pemberiannya tidak tepat waktu terhadap tanaman justru akan merusak dan dapat menurunkan hasil produksi.

Sistem pakar merupakan sebuah program komputer yang mencoba meniru atau mensimulasikan pengetahuan (knowledge) dan ketrampilan (skill) dari seorang pakar pada area tertentu. Forward chaining merupakan suatu metode dari inference engine untuk memulai penalaran atau pelacakan suatu data dari fakta-fakta yang ada menuju suatu kesimpulan.

Dengan sistem pakar seorang awam dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit atau bisa juga hanya mencari informasi yang ingin diketahui tanpa bantuan para ahli. Sistem pakar juga dapat membantu aktifitas pakar yang difungsikan sebagai

asisten yang berpengalaman dan mempunyai pengetahuan yang dibutuhkan.

Metode forward chaining ini pernah digunakan oleh Ginanjar Wiro Sasmito, (2011) hasil penelitiannya berupa sebuah jurnal yang menyajikan sebuah sistem pakar dapat diterapkan ke daerah–daerah pertanian yaitu untuk mendiagnosa hama dan penyakit tanaman bawang dan paprika berdasarkan simulasi gejala yang telah dipilih sebelumnya menggunakan forward chaining teknik inferensi dan aturan berbasis pendekatan sebagai pendekatan rekayasa untuk basis pengetahuan.

### II. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pengertian Sistem Pakar

Sistem pakar (expert system) merupakan paket perangkat lunak atau paket program komputer yang ditunjukkan sebagai penyedia nasihat dan sarana bantu dalam memecahkan masalah di bidang-bidang spesialisasi tertentu seperti sains, perekayasaan, matematika, kedokteran, pendidikan dan sebagainya. Sistem pakar merupakan subset dari Artificial Intelligence, (Muhammad Arhami, 2005).

Menurut Nasrul Halim (2001), Sistem pakar adalah sebuah perangkat lunak komputer yang memiliki basis pengetahuan untuk domain tertentu dan menggunakan penalaran inferensi menyerupai seorang pakar dalam menyelesaikan masalah.

#### 2.2 Metode Forward Chaining

Forward Chaining merupakan merupakan aturan-aturan (rules) yang diuji satu demi satu dalam urutan tertentu (data driven). Pendekatan ini dimulai dari informasi masukan, dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan.

#### 2.3 Tanaman Kacang Tanah

Menurut Mona Faronika, et al (2013) kacang tanah merupakan tanaman pangan berupa semak

yang berasal dari Amerika Selatan, tepatnya berasal dari Brazilia. Penanaman pertama kali dilakukan oleh orang Indian (suku asli bangsa Amerika). Kacang tanah memiliki kandungan protein 25-30%, lemak 40-50%, karbohidrat 12% serta vitamin B1. Kacang tanah mengandung anti oksidan, yaitu senyawa tokoferol, selain itu mengandung arakhidonat, dan mineral (Kalsium, Magnesium, Phosphor, dan Sulfur), serta vitamin (riboflavin, thianin, asam nikotinic, vitamin E, dan vitamin A).

**2.4 Pupuk**

Pupuk adalah bahan yang diberikan ke dalam tanah baik yang organik maupun anorganik dengan maksud mengganti kehilangan unsur hara dari dalam tanah dan bertujuan untuk meningkatkan produksi tanaman dalam faktor keliling atau lingkungan yang baik, (Mul Mulyani Sutedjo, 2010).

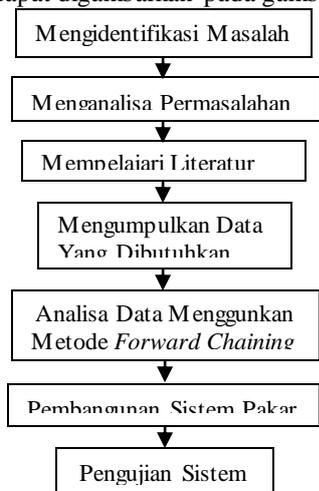
**2.5 Tanah**

Tanah adalah bahan mineral yang tidak padat (unconsolidated) terletak di permukaan bumi, yang telah dan akan tetap mengalami perlakuan dan dipengaruhi oleh faktor – faktor genetik dan lingkungan yang meliputi bahan induk, iklim (termasuk kelembaban dan suhu), organisme (makro dan mikro) dan topografi pada suatu periode waktu tertentu, (Kemas Ali Hanafiah, 2010).

**III METODE PENELITIAN**

**3.1 Kerangka Kerja Penelitian (Frame Work)**

Pada tahapan ini akan diuraikan kerangka kerja penelitian. Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian analisa perbandingan antara metode yang digunakan dalam penelitian. Adapun kerangka kerja penelitian ini dapat digambarkan pada gambar 3.1.



Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1. Knowledge Base (Basis Pengetahuan)**

Penulis melakukan wawancara kepada beliau tentang tanaman kacang tanah. Untuk penentuan jenis pupuk kacang tanah. Ada beberapa faktor yang mendukung untuk penentuan jenis pupuk tanaman kacang tanah yaitu :

1. Kondisi tanah
2. Waktu pemupukan,
3. Pupuk yang digunakan dan dosis pupuk yang diberikan.

Untuk kondisi tanah dapat ditentukan dari ciri-ciri tanah. Di kabupaten Asahan terdapat 5 jenis tanah. Jenis tanah di kabupaten Asahan yaitu tanah alluvial, tanah regosol, tanah latosol, tanah grumosol dan tanah mediteran merah-kuning. Dari semua jenis tanah tersebut peneliti membuat kriteria ciri-ciri tanah yang ada di kabupaten Asahan. Untuk kriteria tanah yang berisi tekstur yaitu berlempung, berpasir dan beranekaragam. Untuk kriteria pH tanah yaitu pH netral dan pH sedang. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat di tabel di bawah ini :

Tabel 1 Kriteria ciri-ciri tanah

No	Kriteria	Ciri – Ciri Tanah
1	Tekstur	Lempung
		pasir
		Beranekaragam
2	pH	Netral
		Rendah
3	Struktur	Berbukit tunggal
		Kersai
		Belum terbentuk struktur
4	Jenis tanah	Gumpal bersudut
		Tanah berkembang
		Tanah tidak berkembang
5	Solom	Dalam
		Sedang hingga dangkal
6	Konsistensi tanah	Lepas-lepas
		Bila basah sangat lekat dan plastis
7	Kejenuhan tanah	Basa tinggi

		Basa rendah
8	Kapasitas tanah	Absorpsi tinggi
		Absorpsi sedang
9	Permeabilitas	Lambat dan peka erosi
		Sedang dan peka erosi

Tabel 2 Waktu Pemupukan

Jenis Tanah	Waktu	Pupuk
Tanah Alluvial	Seminggu sebelum tanam	N
	Seminggu atau sesudah penanaman	P
	Dua minggu penanaman	K
Tanah Regosol	Seminggu sebelum tanam	Urea
	Seminggu atau sesudah penanaman	SP-36
	Dua minggu penanaman	KCL
Tanah Latosol	Seminggu sebelum tanam	ZA
	Seminggu atau sesudah penanaman	SP-36
	Dua minggu penanaman	KCL
Tanah Grumosol	Seminggu sebelum tanam	Urea
	Seminggu atau sesudah penanaman	SP-36
	Dua minggu penanaman	KCL
Tanah Mediteran Merah – Kuning	Seminggu sebelum tanam	Urea
	Seminggu atau sesudah penanaman	SP-36
	Dua minggu penanaman	KCL

4.2. Penyajian Fakta

Berdasarkan uraian tabel di atas maka dapat ditampilkan tabel penyajian fakta penentuan jenis pupuk untuk tanaman kacang tanah. Berikut tabel penyajian fakta komposisi pupuk berdasarkan jenis tanah untuk tanaman kacang tanah di bawah ini :

Kode	Ciri-Ciri Tanah
G1	Tekstur tanah lempung
G2	Tekstur tanah berpasir
G3	Tekstur tanah beranekaragam
G4	pH netral
G5	pH rendah
G6	Struktur tanah belum terbentuk

G7	Struktur tanah berbukit tunggal
G8	Struktur tanah kersai
G9	Struktur gumpal bersudut
G10	Jenis tanah belum berkembang
G11	Jenis tanah berkembang
G12	Solom dalam
G13	Solom sedang hingga dangkal
G14	Konsistensi lepas-lepas
G15	Konsistensi bila basah sangat lekat dan plastis
G16	Kejenuhan basa tinggi
G17	Kejenuhan basa rendah
G18	Kapasitas tanah absorpsi tinggi
G19	Kapasitas tanah absorpsi sedang
G20	Permeabilitas tanah lambat dan peka erosi
G21	Permeabilitas tanah sedang dan peka erosi
G22	Waktu pemberian pupuk seminggu sebelum tanam
G23	Waktu pemberian pupuk sebelum dan sesudah penanaman
G24	Waktu pemberian pupuk setelah 2 minggu penanaman

Tabel 4 kode dan Pupuk

kode	Jenis Tanah	Pupuk	Dosis (kg/ha)
P1	Tanah Alluvial	N	15-20
P2		P	45
P3		K	50-60
P4	Tanah Regosol	Urea	50
P5		SP-36	50
P6		KCL	100-150
P7	Tanah Latosol	ZA	100
P8		SP-36	80-125
P9		KCL	35-50
P10	Tanah Grumosol	Urea	50
P11		SP-36	80
P12		KCL	35
P13	Tanah Mediteran Merah – Kuning	Urea	50
P14		SP-36	80
P15		KCL	35

Tabel 5 Daftar Aturan

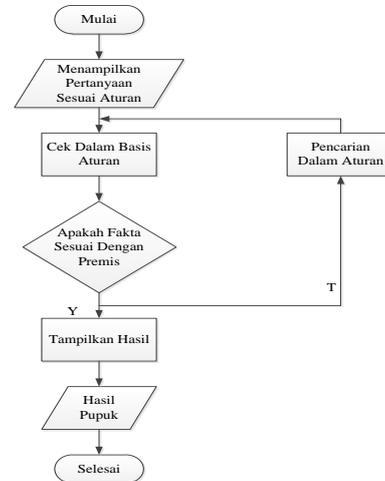
No	Aturan (Rule)
1	IF Tekstur beraneka ragam AND Belum terbentuk struktur AND Kesuburan sedang hingga Tinggi AND Memiliki derajat keasaman (pH) yang rendah AND Kejenuhan basa rendah AND Struktur tanah

	<p>jelek AND Pemberian pupuk seminggu sebelum tanam AND Pemberian pupuk seminggu sebelum tanam atau sesudah penanaman AND Pemberian pupuk 2 minggu setelah penanaman kacang tanah Belum mengalami perkembangan atau diferensiasi horizon AND Berasal dari bahan induk aluvium AND</p> <p>THEN tanah Alluvial AND pupuk N = dosis 15-20 kg/ha AND pupuk P = dosis 45 kg/ha AND pupuk K = dosis 50-60 kg/ha</p>
2	<p>IF Jenis tanah masih muda AND Belum mengalami perkembangan atau diferensiasi horizon AND Berasal dari bahan induk aluvium AND Tekstur beraneka ragam AND Belum terbentuk struktur AND Kesuburan sedang hingga Tinggi AND Memiliki derajat keasaman (pH) yang rendah AND Kejenuhan basa rendah AND Struktur tanah jelek AND Pemberian pupuk seminggu sebelum tanam AND Pemberian pupuk seminggu sebelum tanam atau sesudah penanaman AND Pemberian pupuk 2 minggu setelah penanaman kacang tanah</p> <p>THEN tanah Alluvial AND pupuk N = dosis 15-20 kg/ha AND pupuk P = dosis 45 kg/ha AND pupuk K = dosis 50-60 kg/ha</p>
3	<p>IF Jenis tanah berkembang atau diferensiasi horizon AND Solom dalam AND Tekstur lempung AND Warna coklat, merah hingga kuning AND Beriklim basa AND Mudah menyerap air AND Memiliki pH 6-7 hingga asam AND Pemberian pupuk seminggu sebelum tanam AND Pemberian pupuk seminggu sebelum tanam atau sesudah penanaman AND Pemberian pupuk 2 minggu setelah penanaman kacang tanah</p> <p>THEN tanah latosol AND pupuk Za = dosis 100 kg/ha AND pupuk SP-36 = dosis 80-125 kg/ha AND pupuk KCL =dosis 35-50 kg/ha</p>
4	<p>IF Jenis tanah mineral yang mempunyai perkembangan profil AND Tekstur lempung berat AND Struktur kersai (granular) di lapisan atas dan gumpal hingga pejal di lapisan bawah AND Konsistensi bila basah sangat lekat dan plastis AND pH netral AND Bila kering sangat keras dan tanah retak-retak AND Kejenuhan basa rendah AND Kapasitas absorpsi tinggi AND Permeabilitas lambat dan peka erosi AND Pemberian pupuk seminggu sebelum tanam AND Pemberian pupuk seminggu sebelum tanam atau sesudah penanaman AND Pemberian pupuk 2 minggu setelah penanaman kacang tanah</p> <p>THEN tanah grumosol AND pupuk Urea = dosis 50 kg/ha AND pupuk SP-36 = dosis 80 kg/ha AND pupuk = dosis 35kg/ha</p>
5	<p>IF Jenis tanah mempunyai perkembangan profil AND Solom sedang hingga dangkal AND Warna coklat hingga merah AND Mempunyai horizon B argilik AND Tekstur geluh hingga lempung AND Struktur gumpal bersudut AND Konsistensi teguh dan lekat bila basah AND pH netral hingga agak</p>

<p>basa AND Kejenuhan basa tinggi AND Daya absorpsi sedang AND permeabilitas sedang dan peka erosi AND Pemberian pupuk seminggu sebelum tanam AND Pemberian pupuk seminggu sebelum tanam atau sesudah penanaman AND Pemberian pupuk 2 minggu setelah penanaman kacang tanah</p> <p>THEN Jenis tanah Mediteran Merah-Kuning AND pupuk Urea = dosis 50 kg/ha AND pupuk TSP = dosis 50 kg/ha AND pupuk KCL = dosis 50-100 kg/ha</p>
--

### 4.3. Inferensi Engine

Inferensi Engine merupakan otak dari sistem pakar, berupa perangkat lunak yang melakukan tugas inferensi penalaran sistem pakar, biasanya dikatakan sebagai mesin pemikir. Pada prinsipnya mesin inilah yang akan mencari solusi dari suatu permasalahan. Dalam mesin inferensi ini penulis menggunakan runut maju (Forward Chaining), yaitu proses yang bermula dari kondisi yang diketahui menuju tujuan yang diinginkan. Pada sistem pakar untuk menentukan jenis pupuk terlihat ketika proses penelusuran user diminta untuk memilih ciri – ciri tanah yang ditampilkan sistem. Selanjutnya sistem melakukan penelusuran pada rule untuk mencari fakta berdasarkan ciri – ciri tanah yang cocok pada pupuk yang digunakan.



Gambar 2 Algoritma Inference Engine

Mesin inference yang digunakan untuk penentuan jenis pupuk untuk tanaman kacang tanah adalah penelusuran maju (Forward Chaining), sehingga dari beberapa ciri – ciri tanah dan nama pupuk dapat dibentuk sebuah rule dalam bentuk pohon keputusan untuk penelusuran penentuan jenis pupuk pada gambar 4.5.

### 4.4. Implementasi

Sistem pakar yang sudah dirancang dan diinstallkan selanjutnya dilakukan tahapan

pengujian untuk masing - masing form sebagai berikut :

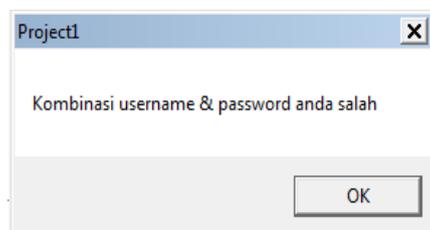
### 1. Implementasi Proses Login

Untuk form login fungsinya sebagai berikut : User harus login dengan memasukkan data – data yang dibutuhkan, seperti Level ID, User ID serta Password. Untuk Level ID berfungsi untuk membedakan user yang akan menggunakan sistem pakar ini. Level ID terdiri dari 2 macam, yaitu : user dan Administrator. Dalam pengujian form login sebagai berikut :



Gambar 3 Proses Pengujian Form Login Level Admin

Pengujian proses di atas merupakan pengujian terhadap data yang sebenarnya dan sesuai dengan database maupun prosesnya, untuk membuktikan lagi sistem form login ini bekerja dengan baik maka kita cobakan dengan data yang salah. Jika User ID diisi sembarang data contoh “tessaja” dan Password diisi dengan “tessaja” juga. Setelah dieksekusi program ini menampilkan “pesan error” artinya data yang diinputkan ada kesalahan dan tidak sesuai dengan sistem. Dapat dilihat gambar 4 di bawah ini :



Gambar 4 Proses Pengujian Form Login Dengan Data Yang Salah

### 2. Implementasi Proses Menu Utama

Setelah user atau adminnya mengisi data mereka kemudian proses selanjutnya yaitu masuk ke form menu utama. Di mana menu utama terdapat beberapa menu yaitu file, diagnosis, master, dan laporan. Di dalam menu file berisikan login, logout, dan keluar. Di dalam menu diagnosis berisikan diagnosis masalah dan hasil diagnosa. Di dalam menu master berisikan pengetahuan dan data pupuk. Sedangkan untuk laporan berisikan data laporan.



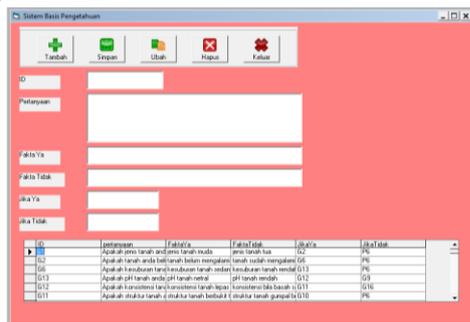
Gambar 5 Proses Pengujian Form Menu Utama

### 3. Implementasi Proses Form Basis Pengetahuan

Form ini berfungsi untuk menghubungkan permasalahan – permasalahan yang ada sehingga menampilkan solusi yang tepat bagi si pengguna sistem.

1. Untuk pengisian data - data yang dibutuhkan sebagai berikut :
  - a. ID Pengetahuan merupakan kode pembeda dari data - data yang akan diinput nantinya, contoh ID Pengetahuan “G1”
  - b. Kolom pertanyaan diisi dengan pertanyaan - pertanyaan yang diberikan untuk ditelusuri oleh si pengguna nantinya.
  - c. Kolom isian “Fakta Ya” dan “Fakta Tidak” diisi dengan komentar dari pertanyaan.
  - d. Untuk kolom “Jika Ya” dan “Jika Tidak” dengan cara memilih data - data yang dimunculkan, yang merupakan keterkaitan dari pertanyaan yang diberikan, jika pertanyaan yang diberikan mengarah kepada jawaban “Ya” maka dilanjutkan ketahapan pilihan berikutnya.
2. Tombol - tombol untuk kontrol program yang berada di atas berfungsi sebagai berikut :
  - a. Tombol “Tambah” Untuk menambahkan data.
  - b. Tombol “ Simpan” untuk menyimpan data, yang akan aktif setelah mengklik tombol “Tambah”. Jika data terisi sebagian maka tombol simpan tidak bisa berfungsi.
  - c. Tombol “Ubah” untuk eksekusi data - data yang akan di ubah dengan memilih dulu record yang ada pada datagrid.
  - d. Tombol “Hapus” untuk menghapus data pada database dengan memilih dulu record yang ada pada datagrid.
  - e. Tombol “Keluar” untuk keluar dari form basis pengetahuan.

Berikut gambaran proses testing form basis pengetahuan :



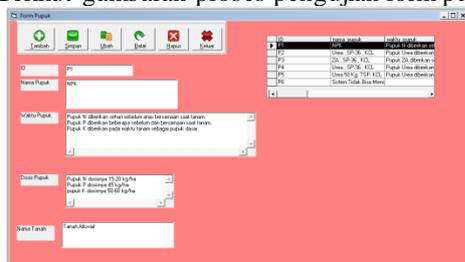
Gambar 6 Form Basis Pengetahuan

#### 4. Implementasi Proses Form Pupuk

Fungsi dari form pupuk ini adalah untuk menyimpan data pupuk berdasarkan ciri tanah yang ada. Adapun pengujian dari Form Pupuk ini sebagai berikut :

1. Data - data yang akan di inputkan di form ini adalah : ID Pupuk dan Nama Pupuk.
2. Untuk ID Pupuk berisi dengan kode contoh isianya "P1".
3. Untuk Nama Pupuk berisi dengan nama pupuk yang digunakan.
4. Untuk Nama Tanah berisi dengan tanah yang cocok untuk pupuknya.
5. Tombol - tombol untuk kontrol program yang berada di bagian atas berfungsi sebagai berikut:
  - a. Tombol " Simpan" untuk menyimpan data.
  - b. Tombol "Ubah" untuk eksekusi data - data yang akan diubah dengan memilih dulu record yang ada pada datagrid.
  - c. Tombol "Batal" untuk membatalkan isian data.
  - d. Tombol "Hapus" untuk menghapus data pada database dengan memilih dulu record yang ada pada datagrid.
  - e. Tombol "Keluar" untuk keluar dari form permasalahan.

Berikut gambaran proses pengujian form pupuk:



Gambar 7 Form Pupuk

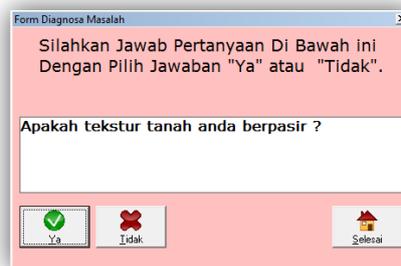
#### 5. Implementasi Form Diagnosa Masalah

Form Diagnosis masalah ini merupakan form tampilan pilihan - pilihan pertanyaan untuk

menelusuri fakta - fakta dari permasalahan. Sumber pertanyaan yang muncul dari form ini berasal dari input data pada "Form Basis Pengetahuan" pada Gambar 5.4. Fungsi dari tombol - tombol pada gambar di bawah ini yaitu :

- a. Tombol "Ya" diklik jika pertanyaan yang diberikan sesuai fakta.
- b. Tombol "Tidak" diklik jika pertanyaan yang diberikan tidak sesuai dengan fakta.
- c. Tombol " Selesai" diklik jika ingin mengakhiri proses dari form.

Berikut gambaran proses testing form diagnosis masalah di bawah ini :



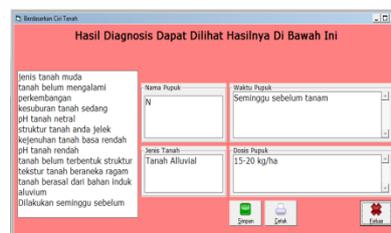
Gambar 8 Form Diagnosa Masalah

#### 6. Hasil Implementasi Form Diagnosa

Hasil dari form diagnosa ini berisikan ciri - ciri tanah beserta nama tanah yang ada dan nama pupuk yang digunakan untuk tanaman kacang tanah yang sesuai dengan ciri - ciri tanah yang ada. Adapun fungsi dari tombol - tombol yang ada di gambar 5.7 yaitu sebagai berikut :

- a. Tombol "Simpan" berfungsi untuk menyimpan hasil dari Form Diagnosa.
- b. Tombol "Cetak" berfungsi untuk mencetak hasil dari Form Diagnosa.
- c. Tombol "Keluar" berfungsi untuk keluar dari proses.

Berikut gambaran proses testing form hasil diagnosis :



Gambar 9 Form Hasil Diagnosa Masalah

## V. KESIMPULAN

Setelah mempelajari, membahas dan menganalisis pengetahuan sistem pakar menentukan jenis pupuk tanaman kacang tanah maka diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Aplikasi ini memberikan informasi tentang ciri – ciri tanah, waktu pemupukan, dosis pupuk dan pupuk yang digunakan dapat diinformasikan secara terkomputerisasi dengan metode inferensi forward chaining di sistem pakar yang dapat membantu petugas penyuluh di Dinas Pertanian kabupaten Asahan dalam melaksanakan tugasnya secara lebih efisien.
- b. Dengan tersedianya pengetahuan yang didasarkan pada rule dan knowledge base, aplikasi ini layak dijadikan sebagai alternatif kedua dari fungsi seorang pakar dalam menentukan jenis pupuk.
- c. Administrator mempunyai hak akses dalam sistem ini dari penginputan ciri-ciri tanah, pupuk, serta update dalam sistem pakar ini.
- d. Program aplikasi sistem pakar ini diharapkan dapat membantu pengguna memberikan informasi pupuk yang sesuai dengan ciri – ciri tanah yang ada.

## DAFTAR REFERENSI

Ginanjari Wiro Sasmito, Bayu Surarso, dan Aris Sugiharo, (2011). “Application Expert System of Forward Chaining and The Rule Based

Reasoning For Simulation Diagnose Pest and Disease Red Onion and Chili Plant”. Proceeding of The International Conference on Information System For Business Competitiveness.

Kemas Ali Hanafiah, (2010). “Dasar – Dasar Ilmu Tanah”. RAJAGRAFINDO. Jakarta.

Kusrini, (2008). “Aplikasi Sistem Pakar”. ANDI. Yogyakarta.

Mona Faronika1, Luthfi Aziz Mahmud Siregar, Hasmawi Hasyim, (2013). “Evaluasi Produktifitas Dan Kualitas Beberapa Varetas Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Di Tanah Berstuktur Liat”. Jurnal Online Agroekoteknologi Vol.1 USU Medan.

Muhammad Arhami, (2005). “Konsep Dasar Sistem Pakar”. ANDI. Yogyakarta.

Mul Mulyani Sutedjo, (2010). “Pupuk Dan Cara Pemupukan”. RINEKA CIPTA. Jakarta.

## IDENTITAS PENULIS

Nama : Arie Rafika Dewi

NIP/NIK : 0124068803

TTL : Sei Lama / 24 Juni 1988

Golongan / Pangkat : -

Jabatan Fungsional : -

Alamat : Jl.H.M. JHONI Gang Ani 47A Medan

Telp. : 081376296024