

**SISTEM PAKAR
PEMELIHARAAN BUNGA MAWAR POTONG**

TUGAS AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Program Strata 1,
Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pasundan Bandung

Oleh :

Dede Hapriansyah
NRP :11.304.0017



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG
OKTOBER 2018**



**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Telah diujikan dan dipertahankan dalam Sidang Sarjana Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan Bandung, pada hari dan tanggal sidang sesuai berita acara sidang, tugas akhir dari :

Nama : Dede Hapriansyah

Nrp : 11.304.0017

Dengan judul :

“SISTEM PAKAR PEMELIHARAAN BUNGA MAWAR POTONG”

Bandung, 25 September 2018

Menyetujui,

Pembimbing Utama

(Dr. Ririn Dwi Agustin, S.T, M.T)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas akhir ini adalah benar-benar asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Pasundan Bandung maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Tugas akhir ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah, serta disebutkan dalam Daftar Pustaka pada tugas akhir ini.
4. Kakas, perangkat lunak, dan alat bantu kerja lainnya yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Pasundan Bandung.

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian Laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Pasundan, serta perundang-undangan lainnya.

Bandung, 25 September 2018

Yang membuat pernyataan,

Materai 6000,-

(**Dede Hapriansyah**)

NRP. 11.304.0017

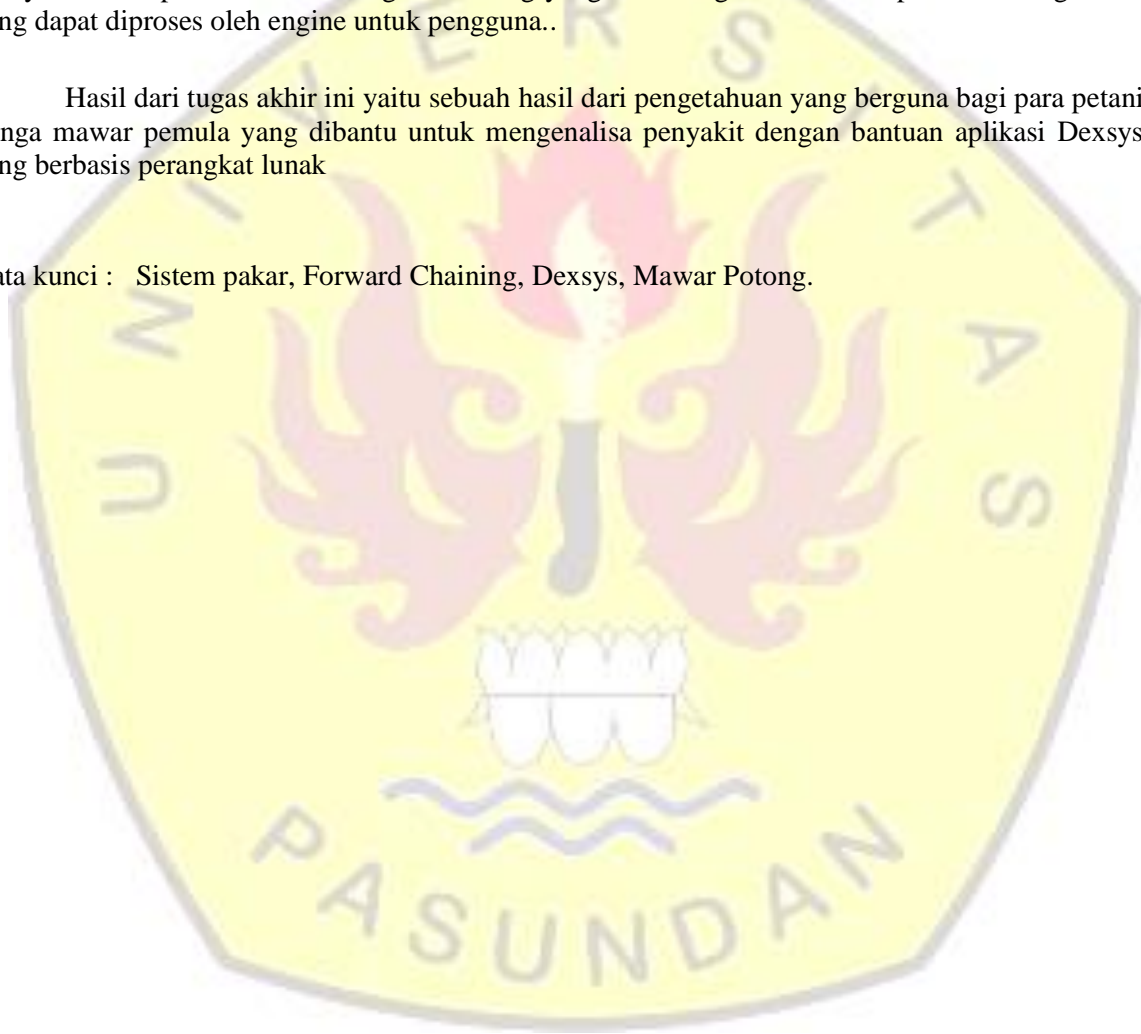
ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi saat ini mengarah terhadap teknologi yang terus berkembang yaitu teknologi *mobile* yaitu dapat diakses dimanapun dan kapanpun. Salah satu dari teknologi tersebut yaitu *web apps*. Usaha pengembangan produk tanaman hortikultura khususnya tanaman hias akhir-akhir ini semakin meningkat, seiring dengan adanya peningkatan produksi tanaman hortikultura, khususnya bunga potong (*cut flower*), maka para pengusaha dituntut untuk lebih memberikan perhatian khusus dalam perawatan

Pengembangan pengetahuan Sistem Pakar Pemeliharaan bunga mawar potong dengan menggunakan Dexsys merupakan salah satu aplikasi sistem pakar . Aplikasi tersebut terdiri dari sebuah interface, sebuah interface engine dan kerangka format knowledge base. Pada dasarnya dexsys ini merupakan sebuah mangkuk kosong yang diisi dengan element expert knowledge base yang dapat diproses oleh engine untuk pengguna..

Hasil dari tugas akhir ini yaitu sebuah hasil dari pengetahuan yang berguna bagi para petani bunga mawar pemula yang dibantu untuk mengenalisa penyakit dengan bantuan aplikasi Dexsys yang berbasis perangkat lunak

Kata kunci : Sistem pakar, Forward Chaining, Dexsys, Mawar Potong.



ABSTRACT

The development of information technology currently leads to ever-evolving technology, namely mobile technology, which can be accessed anywhere and anytime. One of these technologies is web apps. The business of developing horticultural plant products, especially ornamental plants has been increasing lately, along with the increase in horticultural crop production, especially cut flower, the entrepreneurs are required to pay more attention to care

Expert System Knowledge Development Maintenance of cut roses using Dexsys is one of the expert system applications. The application consists of an interface, an engine interface and a framework of knowledge base formats. Basically this dexsys is an empty bowl filled with knowledge base element elements that can be processed by the engine for users ..

The result of this final project is a result of useful knowledge for novice roses farmers who are assisted to identify the disease with the help of Dexsys application based on software

Keywords: Expert system, Forward Chaining, Dexsys, Cut Roses



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Ucapan dan rasa syukur penulis layangkan ke hadirat Ilahi Robbi, yang telah berkenan menguatkan penulis untuk membuat Laporan Tugas Akhir dengan judul “Sistem Pakar Pemeliharaan Bunga Mawar Potong”.

Adapun penulisan laporan ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat keikutsertaan pada matakuliah KUALIFIKASI PENELITIAN (IF166705), di Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan.

Penulis menyadari laporan ini dapat terwujud berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan yang penulis terima baik secara moril maupun materil, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini kepada :

1. Pembimbing, Ibu Dr. Ririn Dwi Agustin, S.T, M.T
2. Kepada Kedua Orang Tua tersayang yang selalu memberikan motivasi serta do'anya dalam pembuatan tugas akhir ini.
3. Koordinator Tugas Akhir dan Ketua Kelompok Keilmuan serta seluruh civitas akademika Teknik Informatika di UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG, yang telah memberikan bekal ilmu selama penulis menimba ilmu.
4. Kepada teman-teman seperjuangan Universitas Pasundan Bandung yang tidak bisa semua penulis sebutkan.

Tiada gading yang tak retak, tiada gelombang tanpa ombak, segala kesalahan merupakan kelemahan dan kekurangan penulis. oleh karena itu, penulis harapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga penulisan laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi perkembangan ilmu Teknologi dimasa yang akan datang.

Bandung, 30 Juli 2018

Dede Hapriansyah

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	i
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR ISTILAH	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR SIMBOL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang Masalah	1-1
1.2 Identifikasi Masalah	1-2
1.3 Lingkup Tugas Akhir	1-2
1.4 Tujuan Tugas Akhir	1-3
1.5 Metodologi Tugas Akhir	1-3
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	1-4
BAB 2 LANDASAN TEORI DAN PENELITIAN TERDAHULU	2-1
2.1 Sistem Pakar (<i>Expert System</i>)	2-1
2.1.1 Jenis Sistem Pakar	2-1
2.1.2 Komponen yang Membentuk Sistem Pakar	2-2
2.1.3 Kelebihan Sistem Pakar	2-3
2.1.4 Kelemahan Sistem Pakar	2-3
2.1.5 Struktur Sistem Pakar	2-4
2.2 Sistem Pakar Berbasis pengetahuan (<i>Knowledge Bases Expert System</i>)	2-4
2.3 Representasi Pengetahuan (<i>Knowledge Reresentation</i>)	2-5
2.3.1 Jaringan Semantik	2-6

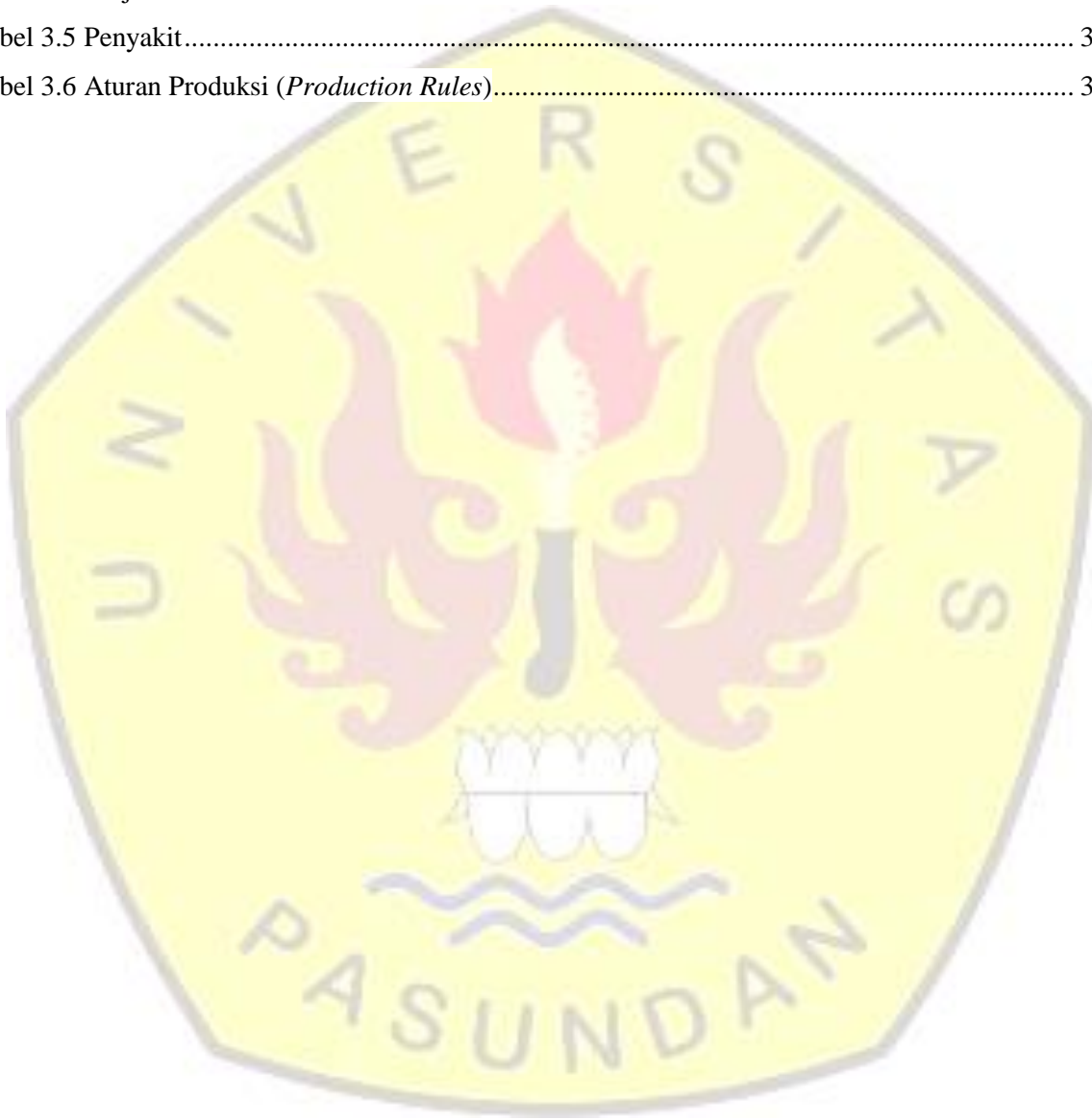
2.3.2	Frame.....	2-8
2.3.3	Script.....	2-9
2.3.4	Aturan Produksi	2-10
2.3.5	Siklus Hidup Pengembangan Sistem pakar	2-12
2.3.6	Cara Kerja Sistem Pakar	2-13
2.4	Faktor Kepastian	2-14
2.5	Bunga Mawar Potong	2-15
2.5.1	Tehnik Budidaya Bungan Mawar Potong.....	2-16
2.5.2	Cara penanaman Bunga Mawar dari Batang/Stek	2-17
2.5.3	Deskripsi Produksi.....	2-17
2.5.4	Dexsys (Diagnosis Expert System Shell).....	2-18
BAB 3 SKEMA PENELITIAN.....		3-1
3.1	Rancangan Penelitian	3-1
3.2	Analisis yang dilakukan dengan Implementasi Sistem Pakar	3-3
3.3	Kategori Sistem Pakar.....	3-3
3.4	Data Akuisis Pengetahuan.....	3-3
3.5	Tahapan Diagram dan Perawatan oleh Pakar (Petani Bunga Mawar)	3-5
3.6	Analisa Penyakit Bunga Mawar Potong.....	3-6
3.7	Forward Chaining (Pelacakan ke depan).....	3-9
3.8	Kaidah Produksi	3-11
BAB 4 PEMBANGUNAN SISTEM INFORMASI		Error! Bookmark not defined.
4.1	Implementasi Pengetahuan.....	4-1
DAFTAR PUSTAKA		6
LAMPIRAN.....		1
LAMPIRAN A BERKAS HASIL WAWANCARA DAN OBSERVASI.....		2
LAMPIRAN B DOKUMEN YANG DIGUNAKAN PADA <i>CURRENT SYSTEM</i>		3
LAMPIRAN C FAKTA TEMPAT PENELITIAN		1

DAFTAR ISTILAH

Istilah	Deskripsi
D	
<i>Data Flow Diagram</i>	Data Flow Diagram adalah diagram non-teknis yang merepresentasikan aliran data dalam proses pada suatu sistem informasi, sehingga dapat dipahami dan dapat digunakan oleh staff teknis dan non-teknis.
Diagram Konteks	Diagram Konteks merupakan diagram yang menggambarkan ruang lingkup dan batasan sistem, serta interaksi antara sistem dengan lingkungan luarnya
E	
Entitas	Entitas merupakan individu yang mewakili sesuatu yang nyata (eksistensinya) dan dapat dibedakan dari sesuatu yang lain.
F	
<i>Flow Map</i>	Flow Map merupakan penggambaran dari aliran dokumen pada setiap pelaku dalam sebuah sistem informasi.
L	
LPG 3 Kg	Liquid Petroleum Gas 3 Kg adalah campuran propana C ₃ H ₁₀ dalam kemasan tabung LPG 3 Kg
Loading Order	Loading Order adalah dokumen standar yang diterbitkan oleh PT.PERTAMINA untuk penyerahan produk LPG 3 Kg kepada pihak PT. Sandikapratama Usaha Sarana
S	
Skema	Skema merupakan bagan atau kerangka sebuah rancangan secara garis besar.
Struktur Proses	Struktur Proses merupakan penggambaran dari hierarki proses-proses utama beserta sub-proses dalam sebuah sistem informasi.
W	
<i>Work Flow</i>	Work Flow merupakan penggambaran aliran kerja dari sistem informasi, dimulai dari aktivitas yang menjadi <i>trigger</i> berjalannya sistem sampai dengan sistem tersebut menghasilkan <i>output</i> .

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tabel Penelitian Terdahulu.....	2-19
Tabel 3.1. Alur Penelitian.....	3-1
Tabel 3.2 Tabel Analisis Penyakit Pada Bunga Mawar	3-9
Tabel 3.3 Tabel Keputusan.....	3-10
Tabel 3.4 Gejala	3-10
Tabel 3.5 Penyakit.....	3-11
Tabel 3.6 Aturan Produksi (<i>Production Rules</i>).....	3-12



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir	1-4
Gambar 2.1. Pelacakan kedepan	2-2
Gambar 2.2. Pelacakan kebelakang	2-2
Gambar 2.3. Arsitektur Sistem Pakar	2-4
Gambar 2.4. Konsep Dasar Fungsi Sistem Pakar Berbasis Pengetahuan	2-5
Gambar 2.5. Hirarki Knowledge	2-6
Gambar 2.6. a. Jaringan Umum	2-7
Gambar 2.7. b. Jaringan Semantik	2-7
Gambar 2.8. c. Jaringan Semantik dengan IS-A & AKO	2-8
Gambar 2.9. Bagian dari deskripsi frame untuk kamar hotel	2-9
Gambar 2.10. Komponen Sistem Produksi	2-11
Gambar 2.11. Forward Chaining	2-14
Gambar 2.12. Backward Chaining	2-14
Gambar 2.13. . Copyright Dexsys	2-18
Gambar 3.1. Flowmap Proses Akuisisi Pengetahuan	3-5
Gambar 3.2. Gambar Penyakit Bercak Hitam	3-6
Gambar 3.3. Gambar Penyakit Karat Daun	3-7
Gambar 3.4. Gambar Penyakit Tepung Mildew	3-7
Gambar 3.1. Gambar Penyakit Bercak Daun	3-8
Gambar 3.1. Gambar Penyakit Jamur upas	3-8
Gambar 3.7. Gambar Penyakit Mosaik Pada mawar	3-9
Gambar 3.8. Perancangan pohon keputusan	3-11
Gambar 4.1. Halaman Utama Dexsys	4-1
Gambar 4.2. Form Judul Kasus	4-2
Gambar 4.3. Form Tabel Kondisi	4-2
Gambar 4.4. Form Tabel Option	4-2
Gambar 4.5. Form Tabel Konklusi	4-3
Gambar 4.6. Form Tabel Aturan	4-3
Gambar 4.7. Form Edit Penjelasan	4-4
Gambar 4.8. Form ID Klien	4-4
Gambar 4.9. Form Hapus Pengetahuan	4-5

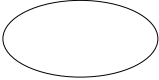
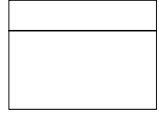


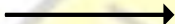
DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A BERKAS HASIL WAWANCARA, OBSERVASI, BERKAS PENGAJUAN.....	A-2
LAMPIRAN B DOKUMEN YANG DIGUNAKAN PADA <i>CURRENT SYSTEM</i>	B-3
LAMPIRAN C FAKTA TEMPAT PENELITIAN	C-1




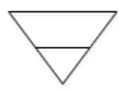


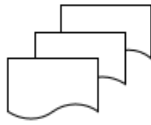
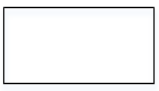





DAFTAR SIMBOL

Simbol Dalam Representasi Skema Analisis

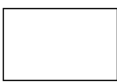


No.	Simbol	Deskripsi
1		Menggambarkan masukan (<i>input</i>) untuk melakukan analisis dan menggambarkan keluaran (<i>output</i>) yang peroleh dari hasil analisis.
2		Menggambarkan bagian, elemen, atau objek yang dianalisis dari sistem yang sedang digunakan, yang didalamnya terdapat langkah-langkah analisis yang dilakukan.
3		Menggambarkan langkah atau kegiatan analisis yang dilakukan untuk menghasilkan keluaran (<i>output</i>)
4		<i>Off page reference</i> merupakan simbol yang berfungsi untuk menggambarkan perpindahan aktivitas dari satu halaman ke halaman selanjutnya.
5		Menggambarkan arah masukan dari <i>input</i> ke langkah analisis dan dari langkah analisis ke keluaran (<i>output</i>).

Simbol Dalam Representasi *Flow Map*



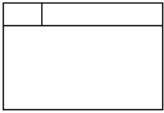


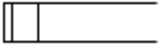


No.	Simbol	Deskripsi
1		Menggambarkan simbol dari sebuah dokumen fisik atau berwujud yang menjadi input bagi sebuah proses dan output dari sebuah proses.
2		Proses diluar sistem menggambarkan aktivitas yang dilakukan oleh pelaku-pelaku yang ada diluar sistem atau pelaku eksternal baik yang menggunakan teknologi maupun yang tidak menggunakan teknologi dalam pemrosesannya.
3		Aspek keputusann (<i>decision</i>) menggambarkan perbandingan pernyataan yang memberikan alternatif-alternatif pilihan yang dapat diambil untuk menentukan langkah atau kegiatan selanjutnya yang dapat dilakukan.
4		Arsip menggambarkan penyimpanan data non-komputer atau data fisik berupa dokumen yang dapat disimpan disebuah lemari arsip atau map.
5		Proses manual merupakan penggambaran untuk menunjukan kegiatan atau proses yang dilakukan secara manual atau tidak menggunakan alat bantu elektronik (komputerisasi).
6		<i>Off Page Reference</i> merupakan simbol yang berfungsi untuk menggambarkan perpindahan aktivitas atau kegiatan dari satu halaman dokumen ke halaman dokumen yang lain.
7		Dokumen rangkap merupakan penggambaran dokumen yang sama dimana jumlah dokumen tersebut lebih dari satu.
8		Pemrosesan dengan alat berfungsi untuk menggambarkan sebuah kegiatan atau proses yang dilakukan dengan bantuan alat (komputerisasi)
9		<i>On Page Reverence</i> menggambarkan aliran dokumen yang terputus atau terpisah pada halaman aliran dokumen yang sama.
10		<i>Annotation</i> menggambarkan penyampaian informasi dari satu pelaku ke pelaku yang

No.	Simbol	Deskripsi
		lainnya secara lisan atau dengan menggunakan alat bantu, tanpa menggunakan dokumen.
11		Database menunjukkan media penyimpanan data / informasi dalam bentuk file atau digital berbasis komputer. File dapat disimpan pada hardisk, CD, Disket, dan lain-lain.

Simbol Dalam Representasi *Diagram Konteks*

No.	Simbol	Deskripsi
1		Menggambarkan dan membatasi ruang lingkup sistem dengan lingkungan luar.
2		Menggambarkan aliran data antara sistem dengan entitas eksternal atau pihak di luar sistem.
3		Entitas yang menggambarkan pelaku diluar sistem yang berinteraksi dengan sistem baik berperan sebagai pemberi data maupun sebagai penerima informasi.

Simbol Dalam Representasi *Data Flow Diagram*

No.	Simbol	Deskripsi
1		Entitas menggambarkan pelaku diluar sistem yang berinteraksi dengan sistem baik berperan sebagai pemberi data maupun sebagai penerima informasi.
2		Duplikasi entitas menggambarkan pelaku diluar sistem yang berinteraksi dengan sistem baik berperan sebagai pemberi data maupun sebagai penerima informasi.
3		Proses merupakan kegiatan kerja yang dilakukan oleh manusia atau komputer, data yang menjadi input bagi sebuah proses akan menghasilkan sebuah output berupa informasi.
4		Proses level terbawah merupakan kegiatan kerja yang paling akhir yang dilakukan oleh manusia atau komputer, data yang menjadi input bagi sebuah proses akan menghasilkan sebuah output berupa informasi.
5		<i>Data store</i> merupakan media penyimpanan data baik berupa arsip penyimpanan dokumen ataupun <i>database</i> pada sistem komputer.
6		Duplikasi <i>Data store</i> merupakan media penyimpanan data baik berupa arsip penyimpanan dokumen ataupun <i>database</i> pada sistem komputer.
7		Menggambarkan aliran data atau relasi yang menghubungkan entitas dengan proses, proses dengan proses, ataupun proses dengan data store.
8		Menggambarkan aliran data atau relasi yang menghubungkan antara entitas internal dengan entitas eksternal.

BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini memberikan penjelasan umum mengenai tugas akhir yang dikerjakan. Penjelasan tersebut meliputi latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan tugas akhir, lingkup tugas akhir, batasan masalah, metodologi tugas akhir, dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang Masalah

Di era Globalisasi yang kian marak diperbincangkan sekarang ini, teknologi memegang peran penting yang tentunya tidak lepas dengan kaitannya pada teknologi informasi. Komputer merupakan salah satu bagian penting dalam peningkatan teknologi informasi. Kemampuan komputer dalam meningkatkan dan menyimpan informasi. Kehadiran sistem informasi baru yang memanfaatkan teknologi komputer tidak sepenuhnya diterima secara positif oleh setiap pengguna. Keberadaan sistem informasi yang berkomputer belum tentu dapat dirasakan manfaatnya oleh setiap penggunanya (Thompson et al, 1991) [THO91]. Teknologi tersebut dinilai tidak selalu dapat memenuhi kebutuhan pengguna, karena pada saat digunakan tidak selalu mendatangkan kemudahan bagi penggunanya, bahkan keberadaan teknologi dapat mendatangkan kesulitan bagi penggunanya.

Desa Lembang terbentuk sekitar tahun 1891 (awalnya merupakan bagian wilayah perkebunan kopi dan tembakau), yang terdiri dari beberapa kampung yang batas-batasnya ditetapkan oleh Pemerintah Kolonial Belanda. Cikal bakal penduduk Desa Lembang adalah beberapa kelompok keluarga yang dulu tinggal di beberapa kampung dan para pendatang yang bekerja di perkebunan yang kemudian menjadi penduduk tetap. Nama “Lembang” diambil dari kata “*ngalembang*” yang berarti genangan air. Hal tersebut dikarenakan pada setiap musim hujan, air selalu menggenang (tidak dapat mengalir). Namun dalam versi lain disebutkan bahwa kata “Lembang” berasal dari kata dalam bahasa Belanda yakni “*landbouw*” yang berarti pertanian. Hal tersebut merujuk pada kondisi Lembang yang merupakan daerah pertanian.

Meningkatnya kesejahteraan masyarakat yang diikuti oleh perkembangan pola konsumsi, tidak terpaku lagi pada pemenuhan kebutuhan dasar, tetapi sudah menuntut suasana lingkungan nyaman dan menarik. Salah satu akibat dari keadaan ini, maka masyarakat di kota besar terdorong daya belinya untuk mengkonsumsi bunga. Situasi ini memberi peluang bagi petani produsen dan pengusaha untuk meningkatkan pasokan komoditas tersebut. Hasil survei menunjukkan bahwa produsen bunga potong terbagi dalam dua kelompok yaitu produsen besar dan produsen kecil. Kelompok produsen besar menghasilkan bunga kelas pertama dari bibit unggul. Sedangkan kelompok produsen kecil adalah petani kecil yang memproduksi bunga tanpa memperhitungkan kelas atau standar mutu. Produksi total bunga kualitas utama tidak cukup untuk memenuhi keseluruhan ekspor dalam jumlah. Sedangkan produksi bunga dari produsen kecil berkualitas sangat beragam sehingga tidak memenuhi standar ekspor. Dalam proses standarisasi perlu dilaksanakan inventarisasi bunga potong di pasaran dengan melihat karakter bunga yang sudah ada untuk selanjutnya dipakai sebagai bahan pertimbangan membuat standar.

Bunga adalah bagian dari tumbuhan berbiji dan berfungsi sebagai alat reproduksi yang mempunyai empat bagian utama, yaitu sepal (daun kelopak), petal (daun mahkota), pistil (putik), dan stamen (benang sari). Daun kelopak merupakan bagian bunga yang terletak pada lingkaran terluar dan berwarna hijau, sedangkan daun mahkota merupakan bagian bunga yang biasanya berwarna cerah. Benang sari dan putik merupakan organ reproduksi yang biasanya bergabung dengan daun mahkota dan daun kelopak.

Bunga potong adalah bunga yang dimanfaatkan sebagai rangkaian bunga untuk berbagai keperluan dalam daur hidup manusia dan mempunyai nilai ekonomi. Bunga potong terdiri dari bunga potong anggrek dan bunga potong non anggrek. Berdasarkan tempat tumbuhnya, bunga dibagi menjadi dua kelompok yaitu bunga dataran tinggi seperti krisan, gladiol, mawar, gerbera, anelir, dan bunga dataran rendah seperti anggrek, sedap malam dan melati (Balithi, 1995)

Dalam bidang pertanian khususnya pada tanaman bunga mawar potong banyak terjadinya kerugian yang diakibatkan adanya serangan hama yang menyerang tanaman bunga mawar potong tersebut sehingga menyebabkan gagal panen. Dalam pembuatan tugas akhir ini penulis akan melakukan akuisisi pengetahuan sistem pakar pemeliharaan bunga mawar potong yang bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan solusi penanggulangan hama kepada para petani pemula atau yang baru belajar bertani bunga mawar potong dan dapat mengurangi resiko kerusakan bunga mawar potong tersebut.

Sistem pakar merupakan salah satu cabang kecerdasan buatan yang mempelajari bagaimana “mengadopsi” cara berfikir seorang pakar dalam menyelesaikan suatu permasalahan dan pengambilan keputusan dan penarikan kesimpulan dari sejumlah fakta yang ada.

Dasar dari sistem pakar adalah bagaimana mentransfer pengetahuan yang dimiliki oleh seseorang pakar yang dimiliki ke dalam komputer, dan bagaimana pengambilan keputusan berdasarkan pengetahuan tersebut.

Sampai saat ini sudah banyak hasil dari pengembangan sistem pakar dalam berbagai bidangnya, contohnya di bidang kedokteran, pendidikan, dan di bidang pertanian.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latarbelakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka permasalahan yang dimunculkan pada tugas akhir ini adalah :

1. Apa saja pengetahuan tentang hama pada tanaman bunga mawar potong?
2. Bagaimana identifikasi hama pada tanaman bunga mawar potong?
3. Apakah dengan metode ESDLC dan pohon keputusan (*Decision tree*) akan mempermudah identifikasi hama pada tanaman bunga mawar potong?
4. Apakah dengan Aplikasi yang sudah ada dapat mempermudah memberikan keputusan dan yang lebih konsisten dan terarah?

1.3 Lingkup Tugas Akhir

Adapun lingkup penelitian Tugas Akhir adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan sistem pakar ini lebih ditekankan pada pengetahuan, bukan pada pengembangan perangkat lunak
2. *Tools* yang digunakan untuk megeimplementasikan gangguan hama pada bunga mawar ini adalah sistem pakar yang sudah ada yaitu Dexsys (Diagnosis Expert System Shell) tetapi basis pengetahuannya diinputkan
3. Gangguan hama yang akan dibahas pada sistem pakar ini yaitu, *Thaeniotripssp*, *Tetranicus Urticae*, *Aphids*, *Powder mildew*, *Black spot*, *Cendawan botrytis*, *Ulat daun*,

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Adapun Maksud dan Tujuan pada sistem ini yaitu sebagai berikut :

1. Sistem yang dirancang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam diagnosa hama pada tanaman bunga mawar potong.
2. Untuk dapat menghasilkan suatu sistem informasi yang tepat dan berguna bagi petani bunga mawar potong pemula.
3. Menerapkan pengetahuan yang diperoleh dan informasi untuk mempermudah para petani bunga mawar potong pemula.

1.5 Metodologi Tugas Akhir

Metode penelitian tugas akhir ini terdiri dari tiga tahapan yaitu tahap persiapan dan perencanaan, tahap pengumpulan data dan analisis, dan tahap perancangan sistem. Adapun representasi dari metodologi pengerjaan tugas akhir dapat terlihat pada gambar 1.1. metodologi pengerjaan tugas akhir halaman 1-4.

Penjelasan dari gambar metodologi pengerjaan tugas akhir pada gambar 1.1 secara rinci adalah sebagai berikut :

1. Penilaian Keadaan (*Assesment*)

Mengidentifikasi masalah yang ada dan menilainya untuk mendapatkan cara menyelesaikan masalah tersebut.

2. Akusisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)

Mencari data tentang masalah yang diidentifikasi sebelumnya. Menganalisis pengetahuan yang sudah didapat dari berbagai sumber.

3. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan berisi pengetahuan relevan yang diperlukan untuk memahami, merumuskan dan pemecahan kepada produsen.

4. Mesin Inferensi (*Forward Chaining*)

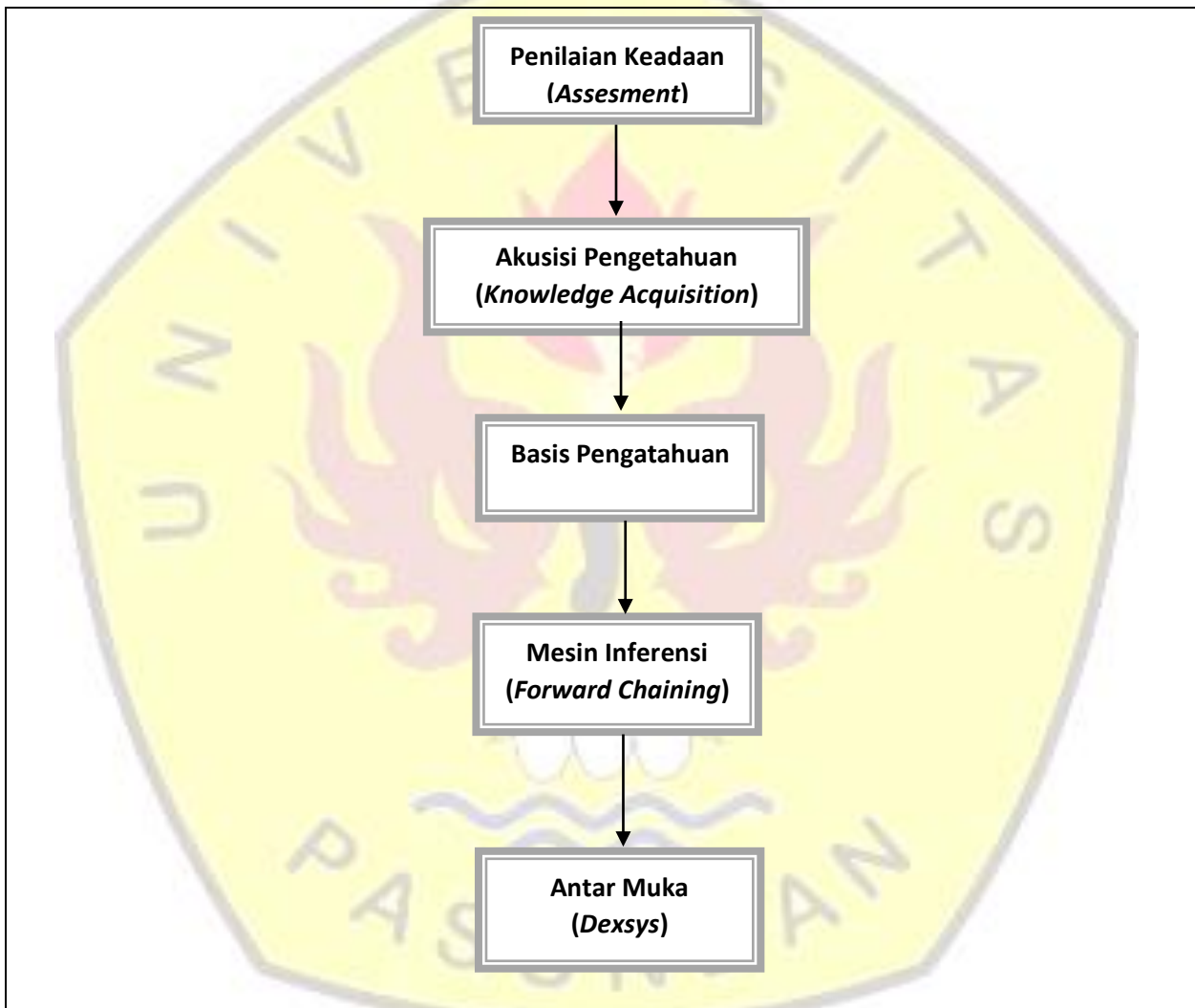
Metode yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah metode *forward chaining* pada metode ini penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis. Pemecahan masalah dimulai dari fakta masalah yang diberikan dari kumpulan langkah-langkah sah berpindah *state*. Dengan menggunakan pohon (*tree*), tingkatan pohon ditelusuri untuk

mencari semua kemungkinan dengan angka yang cocok. Cara tersebut terus diulang hingga mendapatkan hasil yang sesuai.

5. Antar Muka (Dexsys)

Tools yang digunakan bukan tools untuk membangun perangkat lunak baru, namun memanfaatkan tools yang sudah ada, dan tools tersebut dapat membangun prolog, LISP dan Shell, Tools yang digunakan adalah Dexsys (Diagonal Expert System Shell). Pengetahuan – pengetahuan yang sudah dapat diolah menjadi basis pengetahuan yang akan diimplementasikan pada Dexsys.

Berikut ini pada gambar 1.1 merupakan representasi dari metodologi pengerjaan tugas akhir



Gambar 1.1. Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Untuk memudahkan penulisan Tugas Akhir agar lebih terperinci, maka dibuat sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini memberikan penjelasan umum mengenai Tugas Akhir yang dikerjakan, penjelasan tersebut meliputi latar belakang masalah, identifikasi masalah, lingkup

tugas akhir, tujuan tugas akhir, metodologi tugas akhir, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB 2 LANDASAN TEORI DAN PENELITIAN TERDAHULU

Bab ini berisi perluasan dari kerangka pemikiran, didalamnya dikemukakan definisi-definisi, teori-teori, konsep-konsep yang diperlukan sebagai alat untuk menganalisis gejala atau kejadian atau situasi yang diteliti. Di dalam bab ini dikemukakan hasil-hasil penelitian yang tercantum di buku-buku teks ataupun makalah-makalah di jurnal-jurnal yang terkait.

BAB 3 AKUISISI DAN REPRESENTASI PENGETAHUAN

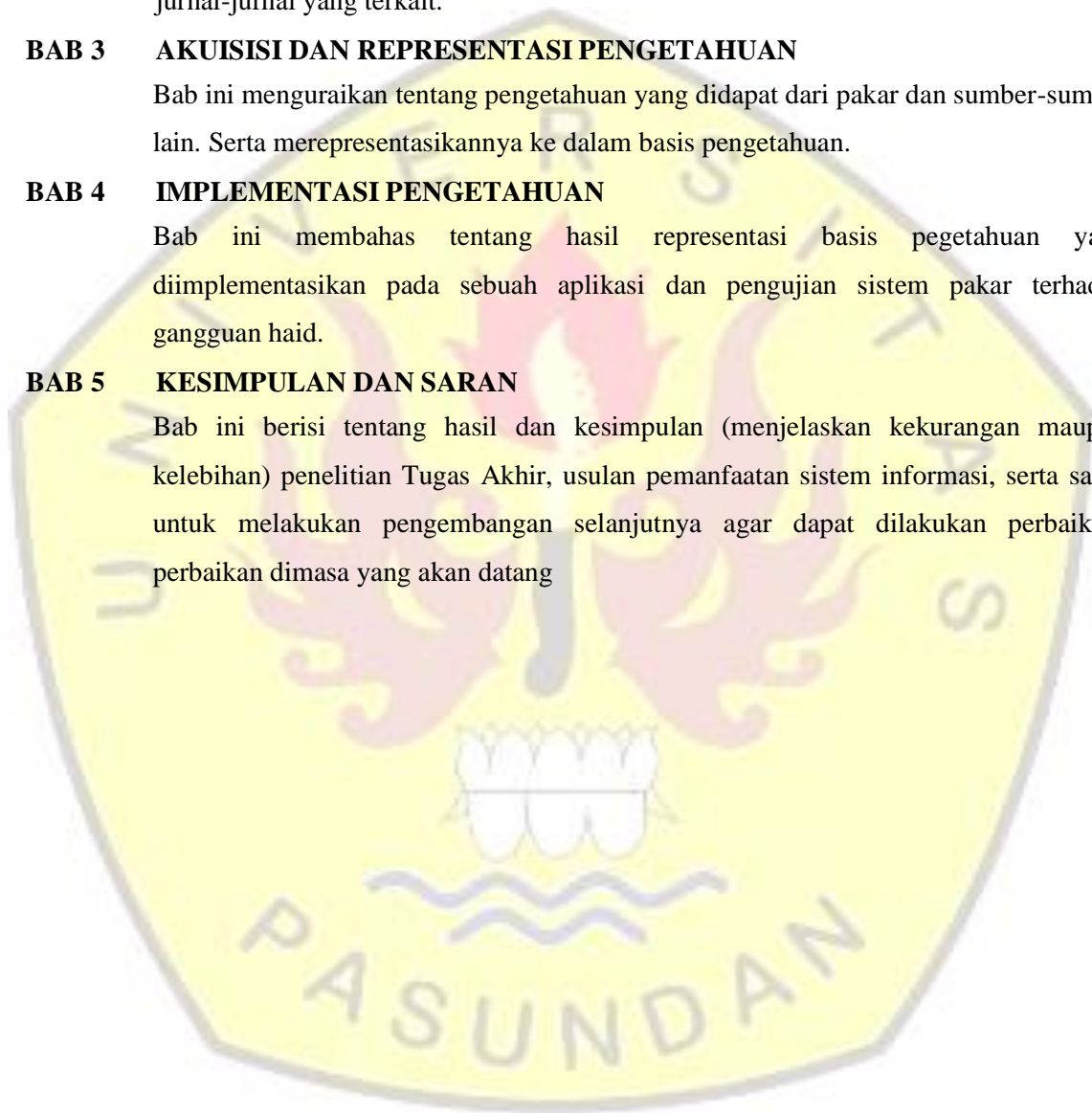
Bab ini menguraikan tentang pengetahuan yang didapat dari pakar dan sumber-sumber lain. Serta merepresentasikannya ke dalam basis pengetahuan.

BAB 4 IMPLEMENTASI PENGETAHUAN

Bab ini membahas tentang hasil representasi basis pengetahuan yang diimplementasikan pada sebuah aplikasi dan pengujian sistem pakar terhadap gangguan haid.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang hasil dan kesimpulan (menjelaskan kekurangan maupun kelebihan) penelitian Tugas Akhir, usulan pemanfaatan sistem informasi, serta saran untuk melakukan pengembangan selanjutnya agar dapat dilakukan perbaikan-perbaikan dimasa yang akan datang



BAB 2

LANDASAN TEORI DAN PENELITIAN TERDAHULU

Bab ini berisi perluasan dari kerangka pemikiran, didalamnya dikemukakan definisi-definisi, teori-teori, konsep-konsep yang diperlukan sebagai alat untuk menganalisis gejala atau kejadian atau situasi yang diteliti. Di dalam bab ini dikemukakan hasil-hasil penelitian yang tercantum di buku-buku teks ataupun makalah-makalah di jurnal-jurnal yang terkait.

2.1 Sistem Pakar (*Expert System*)

Sistem Pakar atau Expert System biasa disebut juga dengan knowledge base system yaitu suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem ini berkerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar sesuai dengan bidang keahliannya.

Secara umum, sistem pakar (expert system) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah yang seperti biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik di rancang agar dapat dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli.

Pakar atau ahli (Expert) didefinisikan sebagai seorang yang memiliki pengetahuan atau keahlian khusus yang tidak banya dimiliki oleh kebanyakan orang seorang pakar dapat memecahkan masalah yang tidak mampu dipecahkan oleh kebanyakan orang. Dengan kata lain, dapat memecahkan suatu masalah dengan lebih efisien namun bukan berarti lebih murah. Pengetahuan yang dimuat kedalam sistem pakar dapat berasal dari seorang pakar.

2.1.1 Jenis Sistem Pakar

Sistem pakar muncul dalam banyak jenis. Berikut adalah klasifikasi dari sistem pakar namun tidak eksklusif, yang dimaksud adalah pada sistem pakar dapat muncul dalam beberapa kategori, yaitu

1. *Expert Sistem Versus Knowledge-based System*

Menurut klasifikasi ini, sistem pakar adalah satu prilakunya yang sangat canggih sehingga yang kita sebut seseorang yang dapat melakukan dengan cara yang sama seperti seseorang pakar.

2. *Rule-based Expert System*

Banyak sistem pakar komersial berdasarkan aturan, karena teknologi sistem berbasis aturan dikembangkan relatif baik. Dalam sistem seperti pengetahuan direpresentasikan sebagai serangkaian aturan produksi.

3. *Frame-based System*

Dalam sistem ini, pengetahuan direpresentasikan sebagai bingkai, representasi dari pendekatan pemograman berorientasi objek.

4. *Hybrid System*

Sistem ini meliputi beberapa pendekatan representasi pengetahuan, dengan frame minimum dan aturan, namun biasanya lebih jauh lagi.

2.1.2 Komponen yang Membentuk Sistem Pakar

Sistem pakar muncul dalam banyak komponen yang terbentuk :

1. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Jika proses akuisisi data telah selesai dilakukan, maka data-data tersebut harus direpresentasikan menjadi basis pengetahuan dan basis aturan yang selanjutnya dikumpulkan, dikodekan dan digambarkan dalam bentuk rancangan lain menjadi bentuk yang sistematis.

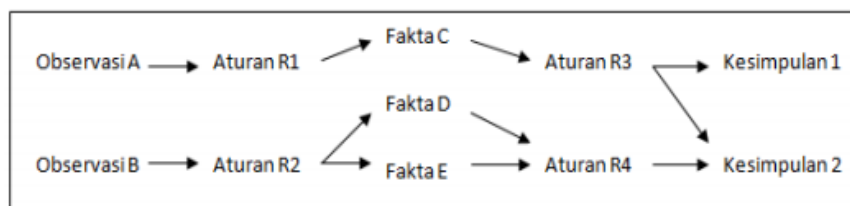
2. Basis Data (*data base*)

basis data (database) adalah Himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan yang diorganisasi sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah.

3. Mesin Inferensi (*Inferensi Engineer*)

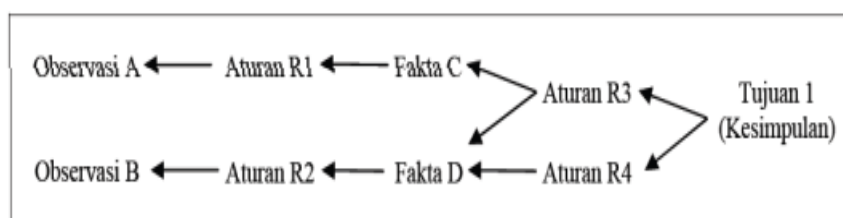
Mekanisme inferensi adalah bagian dari sistem pakar yang melakukan penalaran atau pelacakan dengan menggunakan isi daftar aturan berdasarkan urutan dan pola tertentu. Selama proses konsultasi mekanisme inferensi menguji aturan satu demi satu sampai kondisi aturan itu benar. Ada dua teknik utama Mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan memformulasikan kesimpulan. Mesin inferensi mengarahkan pencarian melalui basis pengetahuan, proses yang dapat melibatkan aplikasi aturan inferensi disebut pencocokan pola. Program kontrol memutuskan aturan mana yang diinvestigasi, alternatif mana yang dieliminasi, dan atribut mana yang sesuai. Program kontrol yang paling populer untuk sistem berbasis-aturan forward chaining. Ada dua teknik utama dalam mekanisme inferensi, yaitu :

Pelacakan ke depan (*forward chaining*)



Gambar 2.1. Pelacakan kedepan

a. Pelacakan kebelakang (*Backward Chaining*)



Gambar 2.2. Pelacakan kebelakang

4. Antar muka pamakai (*User Interface*)

Antar muka pemakai memberikan fasilitas komunikasi antara pemakai dan sistem, memberikan berbagai keterangan yang bertujuan untuk membantu mengarahkan alur penelusuran masalah

sampai ditemukan solusi dan memberikan tuntunan penggunaan sistem secara menyeluruh langkah demi langkah sehingga pemakai mengerti apa yang harus dilakukan terhadap sistem.

2.1.3 Kelebihan Sistem Pakar

Sistem pakar memiliki beberapa fitur menarik yang merupakan kelebihannya

1. Meningkatkan ketersediaan (*increased availability*) kepakaran atau keahlian yang termasuk ke dalam sistem komputer. Dapat dikatakan bahwa sistem pakar merupakan produksi secara masal (*Mass Production*).
2. Mengurangi biaya (*red cost*). Biaya yang diperlukan untuk menyediakan keahlian per orang (*user*) menjadi berkurang.
3. Mengurangi biaya (*reduce donger*). Sistem pakar dapat digunakan di lingkungan yang mungkin berbahaya bagi manusia.
4. Permanen (*permanence*). Sistem pakar dan pengetahuan yang terdapat didalamnya bersifat permanen dibandingkan manusia yang dapat merasa lelah, bosan, dan pengetahuannya hilang dan pakar meninggal dunia.
5. Keahlian multiple (*multiple expertise*). Pengetahuan dari beberapa pakar dapat di muat ke dalam sistem dan berkerja secara simultan dan kontinyu menyelesaikan suatu masalah setiap pakar tingkat keahlian atau pengetahuan yang digabungkan dari beberapa pakar dapat melebihi pengetahuan satu pakar.
6. Meningkatkan kehandalan (*increased reliability*). Sistem pakar meningkatkan kepercayaan dengan memberikan nilai yang benar sebagai alternative pendapat dari seorang pakar atau sebagai penengah jika terjadi konflik antara beberapa pakar.
7. Penjelasan (*explanation*). Sistem pakar dapat menjelaskan detail proses penalaran (*reasoning*) yang dilakukan hingga mencapai suatu kesimpulan.
8. Respon yang cepat (*fast responce*). Respon yang cepat atau real-time diperlukan kepada beberapa aplikasi. Meskipun bergantung dari hardware dan software yang digunakan, namun sistem pakar relative memberikan respon yang lebih cepat dibandingkan dengan seorang pakar.
9. Stabil, tidak emosional, dan memberikan respon yang cepat dan lengkap setiap saat (*steady, unmotional, and complite respons at all time*). Karakteristik ini diperlukan pada situasi real-time dan keadaan darurat (*emergency*).
10. Pembimbing pintar (*intelligent tutor*). Sistem pakar dapat berperan sebagai pembimbing dengan memberikan kesempatan pada user untuk menjalani contoh program dan menjelaskan proses reasoning yang dilakukan.
11. Basis data cerdas (*intelligent databsae*). Sistem pakar dapat digunakan untuk mengakses basis data secara cerdas.

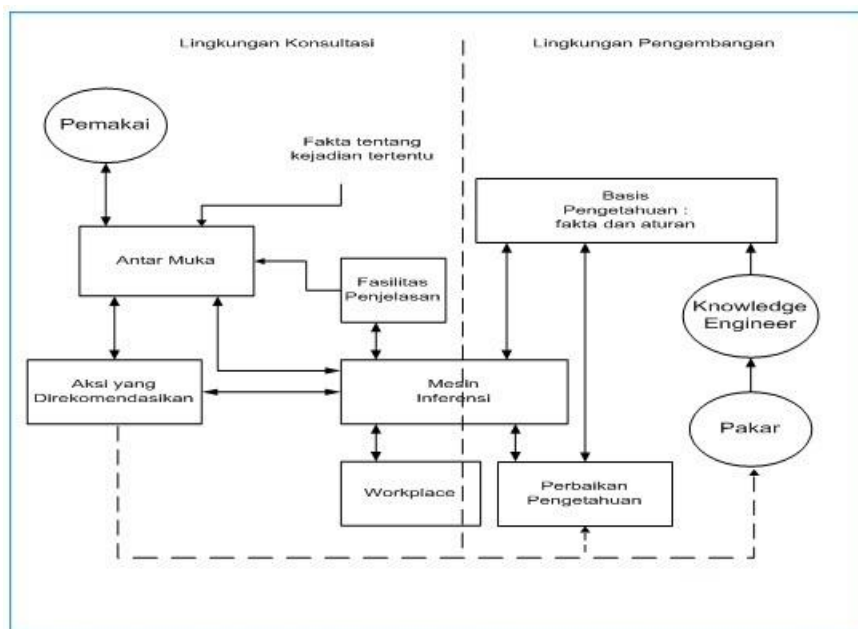
2.1.4 Kelemahan Sistem Pakar

Disamping memiliki keuntungan, sistem pakar dapat juga memiliki beberapa kelemahan, antara lain :

1. biaya yang diperlukan untuk membuat pemeliharaan sangat mahal.
2. Sulit dikembangkan. Hal itu tentu saja erat kaitannya dengan ketersediaan pakar di bidangnya
3. Sistem pakar tidak 100% bernilai benar.

2.1.5 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (development environment) dan lingkungan konsultasi (consultan environment) (Turban, 1995). Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar. Komponen-komponen sistem pakar dalam kedua bagian tersebut dapat dilihat dalam gambar berikut :



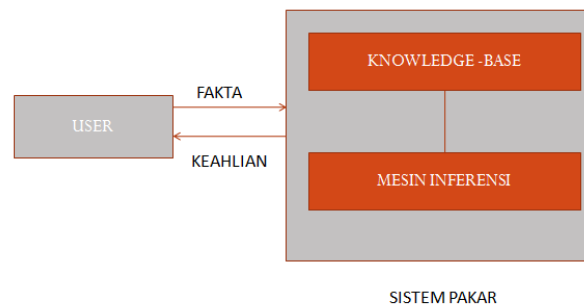
Gambar 2.3. Arsitektur Sistem Pakar

2.2 Sistem Pakar Berbasis pengetahuan (Knowledge Bases Expert System)

KBES merupakan realisasi dari penelitian di bidang Artificial Intelligence dalam teknologi perangkat lunak. Dengan tujuan untuk membantu pengembang dalam mengembangkan aplikasi perangkat lunak, terutama dalam ilmu medis dan teknik. KBES yang ditujukan untuk mempermudah pengambilan keputusan dengan menggunakan simbol-simbol. Perkerjaan yang termasuk ke dalam klasifikasi dan diagnosis adalah yang pertama untuk mendapatkan keuntungan dari munculnya teknologi KBES. Meskipun peneliti AI sedang melakukan pengolahan simbolis jauh lebih awal dengan penelitian tersebut dapat diambil dari laboratorium ke lapangan hanya dengan ketika KBES diperkenalkan sebagai alat perangkat lunak untuk menangani masalah yang memerlukan simulasi pengambilan keputusan berbasis pengetahuan.

KBES adalah sebuah program komputer yang dirancang untuk bertindak sebagai seorang pengguna untuk memecahkan masalah dalam bidang tertentu. Program ini menggunakan pengetahuan dalam bidang tersebut yang didalamnya terdapat strategi pengendalian yang ditetapkan hingga

mencapai sebuah solusi. Pengetahuan merupakan hal yang mendasar dan tidak dapat terpisahkan dari KBES.



Gambar 2.4. Konsep Dasar Fungsi Sistem Pakar Berbasis Pengetahuan

Gambar diatas mengilustrasikan konsep dasar sistem pakar berbasis pengetahuan (*Knowledge Bases Expert Sistem*). User memberikan informasi atau fakta kepada sistem dan menerima respon dari sistem berupa saran dari ahli. Secara internal, sistem terdiri dari dua komponen lainnya yaitu basis pengetahuan yang berisi pengetahuan yang akan digunakan oleh komponen lainnya yaitu mesin inferensi untuk menghasilkan kesimpulan sebagai respon terhadap *query* yang dilakukan oleh user.

Pengetahuan yang dimiliki oleh seorang pakar bersifat spesifik dalam satu area masalah (*problem domain*). Area masalah satu area masalah yang spesifik seperti kedokteran atau pengobatan (*medicine*). Keuangan (*finance*), rekayasa (*engineering*) dan lainnya. Pengetahuan seorang pakar untuk memecahkan masalah yang spesifik tersebut dikenali sebagai rekayasa pengetahuan (*knowledge domain*).

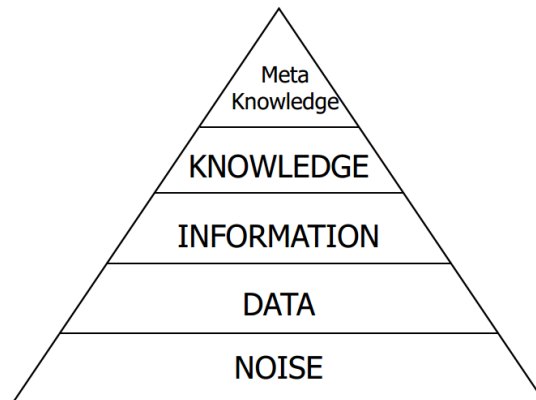
2.3 Representasi Pengetahuan (*Knowledge Reresentation*)

Repsentasi pengetahuan adalah fase tunggal yang paling kritis dalam membangun sebuah sistem pakar. *Tools* untuk proses ini tidak berguna kecuali yang tahu dalam kondisi apa masing-masing *tools* itu digunakan. Tujuan utama *Knowledge Enginer* adalah akurasi dari hasil. Dan masalah dalam mencapai akurasi tersebut adalah kurangnya keselarasan antara sistem operasi pada komputer dan otak manusia berkerja. Keahlian manusia tergantung pada penentuan keputusan, hal itu bergantung pada presepsi, kognisi, memori, kemampuan mengingat, dan heuristik. Faktor yang mempengaruhi penilaian seorang ahli untuk mempengaruhi dan dapat dipengaruhi oleh fakta, keyakinan, presepsi, dan asumsi yang membuatnya sulit untuk memastikan akurasi dalam repsentasi pengetahuan dengan cara yang sama bahwa kita dapat yakin akurasi aritmatika perhitungan matematis.

Repsentasi pengetahuan merupakan kombinasi sistem berdasarkan dua elemen, yaitu struktur data dan penafsiran prosedur untuk digunakan pengetahuan dalam menyimpan struktur data. Hal ini penting untuk merealisasikan untuk kedua elemen tersebut dan dalam sistem representasi pengetahuan adalah suatu hal yang perlu. Struktur data tanpa penafsiran prosedur adalah seperti menggunakan kamus tanpa program pengecekannya.

Menurut Turban (2010), ada beberapa tipe pengatahuan yang bisa dikategorikan dalam bentuk keahlian, yaitu :

1. Teori-teori yang mendasari suatu permasalahan.
2. Aturan-aturan baku prosedur-prosedur yang berkaitan dengan masalah tertentu.
3. Aturan-aturan (heuristik) tentang apa yang harus dikerjakan dalam suatu masalah yang diberikan.
4. Strategi-strategi global untuk pemecahan dari tipe-tipe ini.
5. Meta knowledge (Pengetahuan dari pengetahuan)
6. Fakta atau bukti dari suatu permasalahan.



Gambar 2.5.Hirarki Knowledge

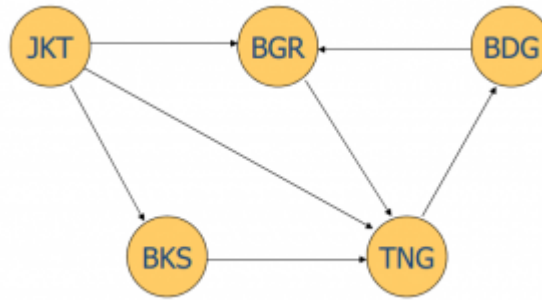
Level paling bawah adalah *Noise* (gangguan). *Noise* yang masih kabur dengan level berikutnya adalah data yang merupakan hal potensial yang paling menarik. Data yang sudah adalah informasi yang penting. Berikutnya adalah *knowledge* (Pengetahuan) yang menggunakan informasi yang sangat khusus. Level paling atas adalah *Meta Knowledge* yang merupakan *Knowledge* dan keahlian. Suatu sistem pakar dapat dirancang dengan *Knowledge* dari beberapa domain berbeda dan *Meta Knowledge* menentukan *Knowledge base* yang dapat digunakan.

Dalam pembangunan sistem berbasis pengetahuan, pengetahuan yang telah disebut dan dipresentasikan ke dalam bentuk yang dapat diproses oleh komputer. Menurut Firebough terdapat empat teknik yang dibuktikan efektif untuk representasi pengetahuan, yaitu (*Sematik Network*), *Frame dan Script*, serta aturan produksi.

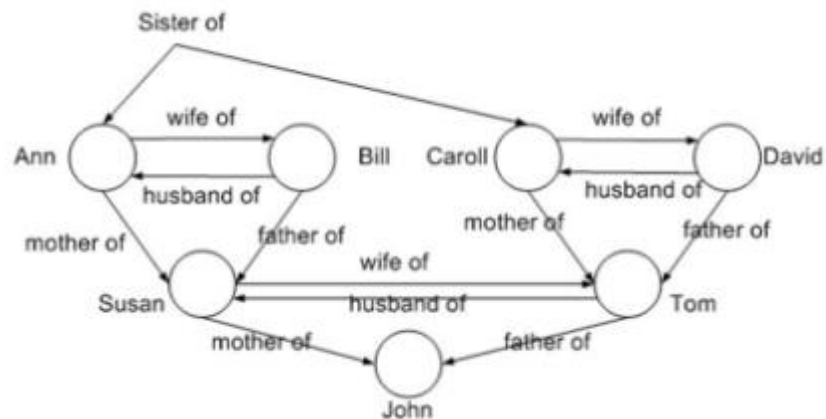
2.3.1 Jaringan Semantik

Jaringan semantik merupakan teknik representasi AI yang digunakan untuk informasi yang proposional. Jaringan semantik banyak disebut dengan jaringan proposional. Jaringan proposional adalah suatu pernyataan yang dapat bernilai benar atau salah. Proposi merupakan bentuk pengetahuan deklaratif karena menyatakan fakta. Dalam matematika, istilah jaringan semantik merupakan suatu table atau graph berarah.

Struktur dari jaringan semantik ditunjukkan secara grafis yang terdiri dari simpul (*node*) busur (*arc*) yang menghubungkannya.

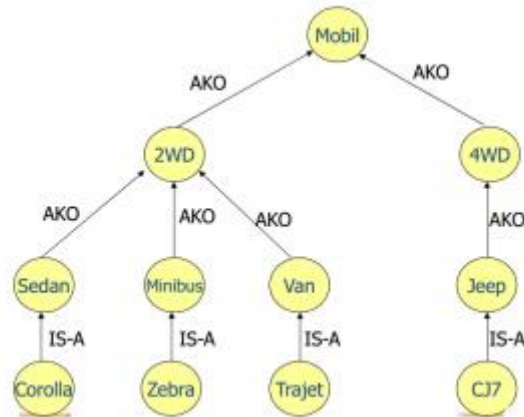


Gambar 2.6. a. Jaringan Umum



Gambar 2.7.b. Jaringan Semantik

Dua tipe relasi atau link yang sering digunakan pada jaringan semantik adalah is-a (IS-A) dan a-kind-of (AKO). Link IS-A biasa digunakan untuk menyatakan jarak antar node atau untuk menyatakan suatu objek merupakan anggota dari suatu kelompok objek atau kelas objek tertentu. Link AKO digunakan untuk merelasikan satu jenis abjek ke jenis objek lainnya. AKO juga akan menghubungkan jenis individual ke jenis induk dari jenis dimana individual merupakan anak dari jenis tersebut. Objek didalam jenis/kelas memiliki satu atau lebih atribut secara umum. Setiap atribut memiliki nilai, gabungan atribut dan nilai disebut properti.



Gambar 2.8.c. Jaringan Semantik dengan IS-A & AKO

Object-attribute-value triple (OAV) atau triplet dapat digunakan untuk memberi karakter semua pengetahuan dalam jaringan semantik dan digunakan dalam sistem pakar MYCIN untuk diagnosa penyakit infeksi. Representasi triple OAV sangat sesuai untuk pembuatan daftar pengetahuan dalam bentuk tabel dan menterjemah kan tabel ke dalam code komputer dengan induksi baris.

2.3.2 Frame

Salah satu skema yang telah digunakan dalam banyak aplikasi AI adalah *Frame* (bingkai) tipe lain dari skema adalah *script*, yang merupakan representasi terstruktur yang menggunakan urutan stereotype dan kejadian-kejadian dalam sebuah konteks khusus.

Frame berupa kumpulan slot yang merupakan atribut untuk mendeskripsikan pengetahuan. Pengetahuan yang termuat dalam kedalam slot berupa kejadian, lokasi, situasi dan elemen-elemen lain. Frame digunakan untuk representasi pengetahuan deklaratif.

Proses penalaran yang dilakukan oleh *Frame* secara esensial adalah mengkonfirmasi bahwa harapan (ekspektasi). Jumlah berbagai harapan ini mengisi slot dan memeriksa apakah dia pada situasi yang berlaku atau tidak. Dengan frame mudah sekali untuk membuat inferensi pada objek, peristiwa atau situasi baru, karena ia menyediakan pangkalan pengetahuan yang ditarik pada berbagai pengalaman.

Minsky menggambarkan frame sebagai satu jaringan node dan relasi. Level paling atas pada frame menunjukkan atribut yang selalu bernilai benar tentang situasi dan sisa menentukan. Level paling bawah dari frame mempunyai terminal atau slot yang harus diisi dengan contoh atau data yang spesifik. Setiap terminanal dapat mengkhususkan kondisi yang membutuhkan dengan subframe yang paling kecil. Kumpulan dari frame-frame boleh dilinkkan untuk membentuk sistem frame. Transformasi antara bermacam frame boleh dicetuskan tergantung pada informasi yang ada pada slot. Peningkatan efisiensi dimungkinkan dengan penetapan nilai *default* untuk slot dalam situasi yang khas nilai *default* ini boleh dimodifikasi dengan proses pembatalan.

Sebagai contoh adalah kamar hotel dan komponen-komponen yang dapat digambarkan oleh jumlah frame individunya. Dengan tambahan untuk tempat tidur, frame digunakan mempresentasikan

kursi: tinggi yang diharapkan = 20-40 cm, kaki = 4, dengan nilai default, dirancang untuk tempat duduk. Frame selanjutnya untuk mempresentasikan telepon hotel. Ini merupakan frame yang khusus dari telepon biasa, penagihan melalui kamar, kecuali pengagihan melalui operator selular (default), dan orang boleh menggunakan telepon hotel untuk mendapatkan makanan yang diantarkan ke kamarnya, menelepon dan menerima pelayanan lainnya. Gambar (2.9) menunjukkan respon frame dari kamar hotel:



Gambar 2.9. Bagian dari deskripsi frame untuk kamar hotel

Setiap frame individual dapat dipandang sebagai sebuah struktur data yang dalam hal mirip record, yang berisi informasi yang relevan dengan entitas-entitas stereotip. Slot-slot dalam frame tersebut berisi informasi seperti berikut ini:

1. Informasi identifikasi frame
2. Hubungan frame dengan yang lain
3. Penggambaran persyaratan yang dibutuhkan frame
4. Informasi procedural untuk menggunakan struktur yang digambarkan
5. Informasi default frame
6. Informasi baru

Detail dari keenam tempat di atas bergantung pada situasi pemecahan masalah yang dihadapi.

2.3.3 Script

Script merupakan skema representasi pengetahuan yang sama dengan frame. Hanya saja frame menggambarkan objek sedangkan script menggambarkan urutan peristiwa. Sama halnya dengan frame, script juga mempresentasikan situasi atau pengetahuan stereotype atau pengetahuan yang didasarkan pada pengalaman. Berbeda dengan frame, script bisa dipresentasikan ke dalam konteks tertentu. Penggambaran urutan peristiwa pada script menggunakan serangkaian slot yang berisi informasi tentang orang, objek dan tindakan-tindakan yang terjadi pada suatu peristiwa.

Script mempunyai beberapa elemen yang tipikal, yaitu kondisi masukan, *prop*, *role*, dan *scene*. Kondisi masukan menggambarkan situasi yang harus dipenuhi sebelum terjadi atau berlaku

suatu peristiwa yang ada dalam script. *Prop* mengacu pada objek yang digunakan dalam urutan peristiwa yang terjadi. *Role* mengacu kepada orang-orang yang terlibat dalam script. Hasilnya adalah kondisi yang ada sesudah peristiwa dalam script berlangsung.

2.3.4 Aturan Produksi

Sistem produksi atau kaidah produksi merupakan acuan yang sering digunakan oleh sistem inferensi, sistem berbasis kaidah dalam kasus penyelesaian masalah tingkah laku manusia, ataupun dalam produksi sederhana

Sistem produksi memainkan sejumlah peran yang penting yang akan kita periksa kelebihan dan kekurangannya lebih luas dalam bagian ini, yaitu:

1. Kekuatan skema representasi pengetahuan. Sistem produksi tidak hanya dipresentasikan dalam pengetahuan tetapi juga kegiatan. Arsitektur sistem produksi pada kenyataannya ekuivalen dalam bentuk umum dari mesin turing dan diidentifikasi sebagai “Mesin Newel”.
2. Jembatan penghubung penelitian AI dengan sistem pakar. Sistem produksi memberikan suatu Bahasa yang merupakan representasi dari pengetahuan pakar yang sangat alami.
3. Model heuristic untuk perilaku manusia. Studi mengenai perilaku manusia merupakan protocol asli yang membawa Newell untuk merumuskan kosep produksi. Pradigma dari perilaku manusia menyajikan suatu fungsi heuristic yang bernilai dari pemicu penelitian lebih lanjut. Pada penutup bagian ini memeriksa beberapa implikasi filosofi sistem produksi manusia.

Pengetahuan dalam sistem produksi boleh juga dipresentasikan oleh himpunan kaidah dalam bentuk:

IF [kondisi] **THEN** [aksi]

Dengan sebuah control sistem dari basis data. Control sistem memberikan aturan penerjemahan dan pengurutan. Basis data beraksi sebagai konteks cadangan untuk record yang kondisinya dievaluasi oleh kaidah dan informasi dimana kaidah akan beraksi. Berikut untuk sintaks IF-THEN, kaidah produksi juga sering digambarkan sebagai pasangan-pasangan berikut aksi, antecedent-konsiuent, pola-aksi, situasi-responsi.

Comtoh produksi dari pengalaman sehari-sehari yaitu:

IF [mengendarai 15 mil per jam melewati batas **AND** melihat melalui kaca spion ada lampu merah yang berkedip-kedip]

THEN [Pinggirkan **AND** berhenti]

IF [Sakit kepala **AND** sakit tenggorokan **AND** hidung tersumbat]

THEN [Ambil aspirin **AND** istirahat]

Ada tiga elemen utama dari semua sistem produksi, yaitu:

1. Database Global

Database global merupakan struktur data utama dari sistem produksi. Database mungkin mempunyai jangkauan dari sebuah daftar sederhana atau matriks kecil hingga kekompleksan, relasi dan struktur indeks. Hal ini merupakan struktur dasar dimana

kaidah produksi dapat beroperasi. Hal ini merupakan struktur dinamis dan berubah-ubah secara kontinyu sebagai hasil dari produksi.

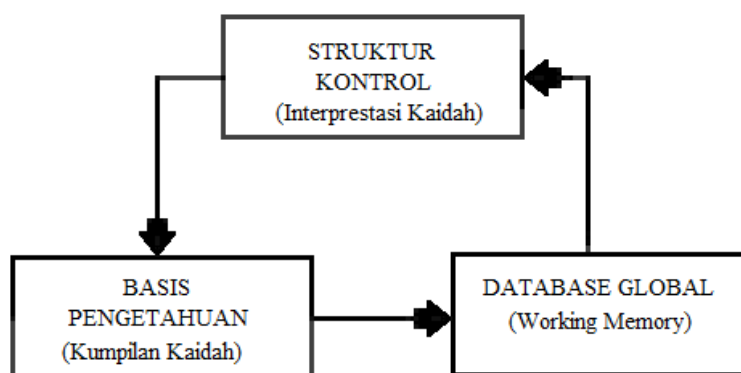
2. Kaidah Produksi

Sebagaimana yang diindikasikan oleh contoh diatas, kaidah produksi mempunyai kondisi (**IF**) yang disebut sebagai kanan dan aksi (**THEN**) disebut sebagai kiri, kiri kadang-kadang dinamakan kondisi atau premis yang dipenuhi oleh database, kaidah-kaidah dapat diterapkan dan subjek menjadi pemicu bagi sistem kontrol.

3. Sistem Kontrol

Sistem kontrol merupakan program penerjemah yang esensial untuk mengontrol dimana kaidah-kaidah produksi dipicu dan menyelesaikan konflik jika lebih dari satu yang diimplikasikan. Sistem control secara berulang-ulang mengaplikasikan kaidah-kaidah untuk database hingga sebuah gambaran dari tujuan dan record kaidah-kaidah yang diaplikasikan untuk mencapai bagi referensi sebelumnya.

Hubungan antara ketiga elemen tersebut dan iterasi dari operasi sistem pakar yang diilustrasikan pada gambar 2.10 berikut ini:



Gambar 2.10. Komponen Sistem Produksi

Keuntungan dari sistem produksi yang menjadikannya berbentuk lebih khusus dan representasi pengetahuan untuk sistem pakar yaitu:

1. Expressiveness dan intuitiveness

Pengalaman dalam pekerjaan keahlian manusia dalam mengindikasikan pengulangan berisi tema “*well, in the case of so on and so i usually do such and such*” tema ini memiliki keadaan alami dalam bentuk IF... THEN dari kaidah produksi. Kaidah-kaidah produksi secara esensial menyatakan kepada kita bahwa apa yang dilakukan dalam situasi tersebut karena banyak sistem pakar yang diorganisasikan berkaitan dengan nasihat/saran yang harus dilakukan, maka sifat dari sistem produksi ini adalah merupakan suatu kebutuhan khusus secara alami untuk representasi pengetahuan.

2. Simplicity

Struktur seragam dari sintaks IF...THEN dalam sistem berbasis kaidah memberikan suatu kesederhanaan yang menarik untuk representasi pengetahuan. Ciri ini meningkatkan suatu

keadaan yang dapat dibaca dari kaidah produksi dan komunikasi antara berbagai bagian dari program tunggal. Kaidah produksi dengan sintaksnya yang tepat mengarah kepada pendokumentasian diri.

3. Modularity dan Modifiability

Dengan kealamiannya, kaidah produksi mengkodekan bentuk diskret informasi yang secara umum tidak berhubungan dengan kaidah produksi yang lain, kecuali ada suatu kaidah produksi eksplisit yang menghubungkan mereka. Informasi dapat diperlakukan sebagai suatu kumpulan fakta yang independen yang mana boleh ditambahkan atau dihapus dari sistem dengan secara esensial tidak mengakibatkan “*side effect*” (efek sampingan) yang mengganggu. Ciri modular sistem produksi menunjukkan kenaikan perbaikan dan setelan yang bagus dari sistem produksi dengan tidak mengalami pengurangan kerja.

4. Knowledge intensive (Pengetahuan Intensif)

Catatan bahwa tiga bagian struktur dari interpretasi kaidah, basis pengetahuan, dan *working memory* (memory kinerja) memberikan suatu pemisahan yang efektif dan basis pengetahuan yang berasal dari interpretasi kaidah atau mesin inferensi. Jadi mesin inferensi menjadi tujuan umum dan kerja sama yang efektif, secara prinsip, pada berbagai macam inferensi menjadi tujuan umum dan kerjasama yang efektif, secara prinsip pada berbagai macam pengetahuan. Basis pengetahuan disusun dari kaidah produksi, yang pada gilirannya yang sangat utama adalah “Pengetahuan Murni” (pure knowledge) karena membutuhkan isi, bukan control atau informasi pemograman. Karena setiap kaidah produksi ekuivalen untuk suatu ringkasan dan kejelasan kalimatnya maka masalah semantic diselesaikan dengan struktur representasi.

2.3.5 Siklus Hidup Pengembangan Sistem pakar

Menurut K Kollu, Shell sistem pakar adalah sistem pakar dengan dasar pengetahuan yang kosong. Sebuah shell berisi kerangka dengan semua strategi khusus untuk inferensi dan representasi pengetahuan seperti yang ditemukan dalam siklus hidup pengembangan sistem pakar. Menurut V Yoon dan M Adya siklus hidup pengembangan sistem pakar terdiri dari sembilan tahap seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.11

Menurut B Vandeginste, D Massart, L Buydens, S Jong, P Lewi, representasi pengetahuan melibatkan konsep kunci dan hubungan antara keputusan variable dalam beberapa cara formal, biasanya dalam kerangka disarankan oleh *shell* sistem pakar. Mekanisme representasi harus memberikan dukungan untuk tiga aspek pengetahuan representasi konseptual, representasi relasional, dan representasi ketidakpastian. Seperti empat skema yang biasanya digunakan untuk representasi pengetahuan.

Menurut W Sub Shim, sebuah mesin inferensi berdiri diantara pengguna dan *knowledge base*. Mesin inferensi, termasuk inferensi dan pengendalian, melakukan dua tugas utama. Pertama mengkaji fakta dan aturan yang ada, dan menambahkan fakta-fakta baru bila memungkinkan. Kedua

memutuskan urutan kesimpulan dibuat. Dengan demikian, mesin inferensi melakukan konsultasi dengan pengguna.

Menurut J Durkin, mesin inferensi menggunakan informasi dalam memori kerja bersama dengan peraturan dalam pengetahuan dasar untuk memperoleh kesimpulan. Ada dua cara dasar sebuah sistem berbasis aturan beroperasi: *backward chaining* dan *forward chaining*

2.3.6 Cara Kerja Sistem Pakar

Diantara komponen-komponen dalam gambar 2.11, basis pengetahuan dan mesin inferensi adalah modul paling kritis agar sistem pakar dapat berfungsi dengan baik. Pengetahuan harus direpresentasikan dan diatur secara tepat dalam basis pengetahuan. Mesin inferensi kemudian dapat menggunakan pengetahuan tersebut untuk menarik kesimpulan baru dari fakta dan aturan yang ada. Dalam bagian ini struktur berbasis pengetahuan dan mesin inferensi pada sistem berbasis aturan.

1. Representasi dan Organisasi Pengetahuan

Pengetahuan pakar harus direpresentasikan dalam format yang dapat dipahami komputer dan diatur dengan tepat dalam basis pengetahuan sistem pakar, terdapat beberapa cara yang berbeda untuk merepresentasikan pengetahuan manusia, antara lain aturan produksi, jaringan semantik dan pernyataan logika. Dalam sistem berbasis aturan, pengetahuan dalam basis pengetahuan direpresentasikan dalam satu aturan JIKA MAKA yang menggabungkan kondisi dan kesimpulan untuk menangani situasi tertentu. Bagian JIKA mengindikasikan kondisi aturan tersebut diaktifkan dan bagian MAKA menunjukkan aturan produksi adalah aturan tersebut mudah dipahami dan aturan baru dapat ditambahkan dengan mudah kedalam basis pengetahuan tanpa mempengaruhi aturan yang sudah ada. Ketidakpastian yang dihubungkan dengan tiap aturan dapat ditambahkan untuk meningkatkan keakuratannya

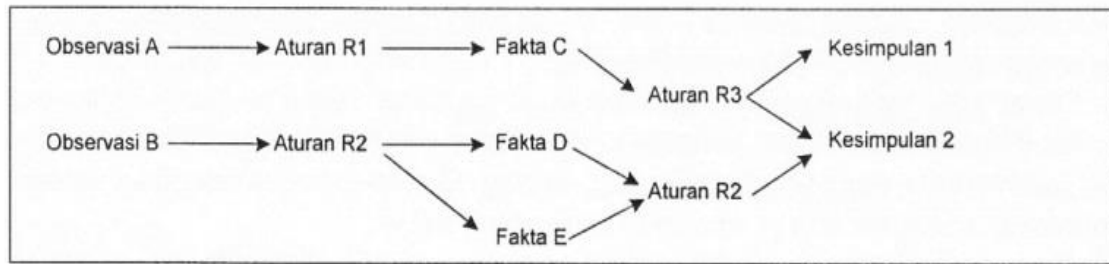
Tugas utama pengembangan sistem pakar adalah memperoleh pengetahuan dari manusia dan mengubahnya menjadi aturan produksi yang dapat diangani mesin inferensi. Mesin inferensi memilih aturan yang dapat diterapkan dari basis pengetahuan mengintegrasikannya, dan mempertimbangkan untuk mendapatkan kesimpulan.

2. Mesin Inferensi

Dalam keputusan kompleks, pengetahuan pakar sering tidak dapat direpresentasikan dalam aturan tunggal. Sebaliknya, aturan dapat digabungkan secara dinamis untuk mencakup berbagai kondisi. Proses penggabungan banyak aturan berdasarkan data yang tersedia, disebut inferensi. Populer untuk menarik kesimpulan adalah sebagai berikut

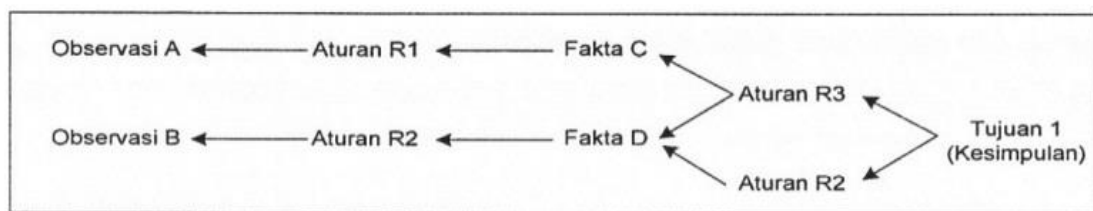
a. Forward Chaining

Forward chaining mencari bagian JIKA terlebih dahulu, setelah semua kondisi JIKA dipenuhi, aturan dipilih untuk mendapatkan kesimpulan. Jika kesimpulan diambil dari keadaan pertama, bukan dari yang terakhir, maka ia akan digunakan sebagai fakta untuk disesuaikan dengan dicapai kesimpulan terbaik.

Gambar 2.11. *Forward Chaining*

b. Backward Chaining

Backward adalah kebalikan dari forward chaining, pendekatan ini mulai dari kesimpulan dan hipotesis bahwa kesimpulan adalah benar. Yang digambarkan

Gambar 2.12. *Backward Chaining*

3. Proses Pengembangan Sistem Pakar

Pengembangan sistem pakar adalah proses pengetahuan dari pakar dan menyimpannya dalam basis pengetahuan. Karena pakar manusia mungkin tidak mau atau tidak mampu mengartikulasikan pengetahuannya, maka akuisisi adalah tugas kritis dan berat.

Proses umum untuk mengembangkan sistem antara lain akuisisi pengetahuan, representasi pengetahuan, pemilihan alat pengembangan, prototyping, evaluasi, dan peningkatan sistem. Karena mesin inferensi adalah umum bagi sistem yang berbeda, maka shell sistem pakar adalah yang berguna untuk mengimplementasikan sistem berbasis aturan dalam waktu yang sangat singkat. Shell sistem pakar adalah sistem pakar tanpa pengetahuan dalam basis pengetahuan. Sistem berjalan setelah pengetahuan disimpan dalam basis pengetahuan.

2.4 Faktor Kepastian

Teori *Certainty Factor* (CF) diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar. Tingkat kepastian sistem terhadap kesimpulan yang diperoleh dihitung berdasarkan nilai probabilitas penyakit karena adanya *evidence/gejala* tertentu. Jika ada gejala dan penyakit sebagai hipotesis maka tingkat kepastian diformulasikan sebagai:

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$$

Dimana :

CF = *Certain Factor* (faktor kepastian) dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E

MB = *Measure of Belief* (tingkat keyakinan), adalah ukuran kenaik-

an dari kepercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.

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

E = *Evidence* (peristiwa atau fakta)

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E) \dots\dots\dots$$

1	P(H) = 1
$MB(H,E) = \left\{ \frac{\max[P(H E),P(H)]-P(H)}{\max[1,0]-P(H)} \right\}$	lainnya.....

1	P(H) = 0
$MD(H,E) = \left\{ \frac{\max[P(H E),P(H)]-P(H)}{\min [1,0]-P(H)} \right\}$	lainnya

Apabila terdapat gejala-gejala yang berbeda menyebabkan penyakit yang sama misalkan gejala A(A1, A2 dan An) menyebabkan penyakit P, dan gejala B(B1, B2 dan Bn) juga menyebabkan penyakit P, maka terdapat nilai CF1(P,A) dan CF2(P,B) tingkat kepastian yang dihasilkan oleh sistem dalam menentukan diagnoses adalah CF kombinasi seperti yang dirumuskan persamaan.

2.5 Bunga Mawar Potong

Mawar adalah tanaman semak dari genus Rosa sekaligus nama bunga yang dihasilkan tanaman ini. Mawar liar yang terdiri lebih dari 100 spesies kebanyakan tumbuh di belahan bumi utara yang berudara sejuk. Spesies mawar umumnya merupakan tanaman semak yang berduri atau tanaman memanjat yang tingginya bisa mencapai 2 sampai 5 meter. Walaupun jarang ditemui, tinggi tanaman mawar yang merambat di tanaman lain bisa mencapai 20 meter.

Sebagian besar spesies mempunyai daun yang panjangnya antara 5-15 cm, dua-dua berlawanan (pinnate). Daun majemuk yang tiap tangkai daun terdiri dari paling sedikit 3 atau 5 hingga 9 atau 13 anak daun dandaun penumpu (stipula) berbentuk lonjong, pertulangan menyirip, tepi tepi beringgit, meruncing pada ujung daun dan berduri pada batang yang dekat ke tanah.

Mawar sebetulnya bukan tanaman tropis, sebagian besar spesies merontokkan seluruh daunnya dan hanya beberapa spesies yang ada di Asia Tenggara yang selalu berdaun hijau sepanjang tahun. Bunga terdiri dari 5 helai daun mahkota dengan perkecualian *Rosa sericea* yang hanya memiliki 4 helai daun mahkota. Warna bunga biasanya putih dan merah jambu atau kuning dan merah pada beberapa spesies. Ovari berada di bagian bawah daun mahkota dan daun kelopak Buah mawar (*rose hips*) dari *Rosa canina*.

Pada umumnya mawar memiliki duri berbentuk seperti pengait yang berfungsi sebagai pegangan sewaktu memanjat tumbuhan lain. Beberapa spesies yang tumbuh liar di tanah berpasir di daerah pantai seperti *Rosa rugosa* dan *Rosa pimpinellifolia* beradaptasi dengan duri lurus seperti jarum yang mungkin berfungsi untuk mengurangi kerusakan akibat dimakan binatang, menahan pasir yang

diterbangkan angin dan melindungi akar dari erosi. Walaupun sudah dilindungi duri, rusakelihatannya tidak takut dan sering merusak tanaman mawar. Beberapa spesies mawar mempunyai duri yang tidak berkembang dan tidak tajam.

Mawar dapat dijangkiti beberapa penyakit seperti karat daun yang merupakan penyakit paling serius. Penyebabnya adalah cendawan *Phragmidium mucronatum* yang menyebabkan kerontokan daun. Penyakit yang tidak begitu berbahaya seperti Tepung Mildew disebabkan cendawan *Sphaerotheca pannosa*, sedangkan penyakit Bercak Hitam yang ditandai timbulnya bercak-bercak hitam pada daun disebabkan oleh cendawan *Diplocarpon rosae*. Mawar juga merupakan makanan bagilarva beberapa spesies Lepidoptera.

2.5.1 Tehnik Budidaya Bungan Mawar Potong

A. Setek

Perbanyakan vegetatif dengan stek batang pada tanaman mawar biasanya digunakan sebagai persiapan batang bawah untuk okulasi dan grafting. Bahan setek yang baik adalah batang atau cabang dari tanaman yang telah berkayu cukup keras, berdiameter sebesar pensil dan tumbuh dengan baik. Batang bawah yang dipakai adalah dari *rosa multic* dan *rosa multiflora*. Kedua varietas ini memiliki perakaran yang kuat. Pangkal setek dipotong membentuk sudut 45O, kemudian direndam kedalam larutan Rootone 1gr/liter selama kurang lebih 15 menit. ZPT tersebut berguna untuk merangsang perakaran setek mawar. *Rosa multic* lebih banyak digunakan karena dapat berakar setelah 3-4 bulan sedangkan *rosa multiflora* berakar setelah 4-6 bulan.

B. Okulasi

Pada prinsipnya, teknik okulasi dilakukan untuk mengkombinasikan dua jenis mawar atau lebih. Okulasi baru dapat dilakukan setelah batang bawah mempunyai perakaran yang kuat. Batang bawah yang digunakan adalah *R.multic* dan *R.multiflora* *Rosa multic* lebih mempunyai kulit yang tebal sehingga lebih mudah diokulsi. Okulasi dilakukan dengan membuat irisan kearah bawah dengan mengikut sertakan sedikit jaringan kayu. Irisan kira-kira lebarnya 4-5mm, panjang 1,5-2cm, dan tebal 1-2mm. Pada saat mengambil entres atau btang atas, daun dibuang lalu dibuat irisan berupa kepingan dengan mata tunas terletak ditengah-tengah. Ukuran irisan sama dengan irisan pada batang bawah. Setelah entres ditempel, okulasi diikat dengan menggunakan tali rafia dan diletakan dibawah naungan.

C. Grafting

Grafting merupakan teknik perbanyakan vegetatif dengan cara menggabungkan dua buah kambium dari batang atas dan batang bawah. Batang bawah yang di pakai adalah varietas *multic* dan *multiflora*, sedangkan batang atas yang digunakan berasal dari varietas yang di unggulkan atau dengan sifat yang di inginkan. Dengan memakai teknik perbanyakan ini, sifat dari kedua varietas dapat digabungkan yaitu perakaran kuat dan kualitas bunga yang tinggi atau sifat unggul lainnya. Keberhasilan penyambungan sebagian besar disebabkan oleh hubungan kambium yang

rapat dari kedua tanaman (Batang bawah dan Batang atas), yang disambungkan atau terjadi pertautan antara jaringan meristemik keduanya.

D. Stenting

Stenting merupakan gabungan dari penyetekan dan penyambungan dilakukan saat bersamaan. Batang bawah dipotong sepanjang kurang lebih 5 cm dan membentuk sudut 30° batang bawah dan batang atas disambungkan satu sama lain dengan penjepit. Media tanaman yang dipakai adalah arang sekam. Tanaman ditempatkan dalam rumah plastik yang intensitas cahayanya 55 %. Intensitas cahaya dapat diatur dengan pemasangan paranet 55%. Periode pengkabutan diatur setiap 8 menit selama 10 detik.

2.5.2 Cara penanaman Bunga Mawar dari Batang/Stek

Melihat banyaknya minat akan mawar di tanah air. Mawar di budidayakan dari biji maupun dari stek batang. Menanam dari stek jauh lebih mudah. Bahwa mawar lebih cepat tumbuh dari ruas-ruas batang dibandingkan dari benihnya atau dari biji. Berikut adalah alat dan bahan yang diperlukan untuk menanam mawar dengan stek batang, selain batang dari mawar itu sendiri.

1. Wadah toples
2. Gunting tanaman
3. Pot atau wadah
4. Media tanam (tanah, pupuk kandang, kompos)
5. Hormon penumbuh akar

Tahapan dalam menanam stek batang mawar (*rose cuttings*) adalah sebagai berikut:

1. Potong batang mawar sepanjang 15-20 cm menggunakan pisau atau gunting tanaman
2. Masukkan batang bunga mawar sesaat setelah dipotong ke dalam air. Fungsinya agar mawar tetap segar hingga proses penanaman.
3. Lubangi media tanam dalam pot menggunakan ranting pohon
4. Tancapkan batang mawar yang telah dipotong dan dibuang daunnya ke dalam media tanam. Lalu bisa juga menambahkan hormon penumbuh akar pada dasar batang mawar untuk mempercepat tumbuh akar.
5. Siram teratur menggunakan semprotan air.

2.5.3 Deskripsi Produksi

Adapun kegiatan yang dilakukan dalam memproduksi tanaman bunga mawar potong adalah sebagai berikut:

1. Persiapan lahan
2. Penanaman
3. Pemeliharaan

Adapun kegiatan pemeliharaan yang dilakukan pada pemeliharaan yaitu:

1. Penyiraman
2. Bending (pembuangan tunas yang tidak produktif)

3. Pemupukan
4. Pengendalian hama

2.5.4 Dexsys (Diagnosis Expert System Shell)



Gambar 2.13.. *Copyright Dexsys*

Dexsys yang penulis gunakan di sini adalah buatan alumni Universitas Pasundan yang bernama Miwan K Hidayat pada tahun 2002.

Dexsys merupakan salah satu aplikasi sistem pakar. Aplikasi tersebut terdiri dari sebuah interface, sebuah interface engine dan kerangka format knowledge base. Pada dasarnya dexsys ini merupakan sebuah mangkuk kosong yang diisi dengan element expert knowledge base yang dapat diproses oleh engine untuk pengguna.

Seorang knowledge enginer dapat menggunakan Dexsys ini untuk mengembangkan knowledge base dan menyesuaikan untuk memenuhi kebutuhan pengguna knowledge base, terdapat juga aturan dan defenisi atribut yang mengatur rilis informasi pada pengguna knowledge base membentuk perataan yang meyerupai proses analisis manusia untuk memberikan sebuah solusi.

Tabel 2.1. Tabel Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Konsep Penelitian
1.	Son Wicaksana Arif [SON04]	Sistem Pakar Identifikasi Hama Dan Penyakit Pada buah Apel Studi	Perancangan Sistem Pakar	a) Konsep sistem informasi b) Konsep pengembangan sistem informasi
2	Siti Maimuna [SIT05]	Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kanker Kandungan	Rancangan Sistem Pakar Penyakit Kanker Kandungan	a) Konsep sistem informasi b) Konsep Pengetahuan c) Konsep rancangan aplikasi web
3	Arini Marlyaningrum [ARI13]	Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Komputer	Perancangan Aplikasi Diagnosis Kerusakan Komputer	Konsep Sistem Informasi Konsep Pemograman
4.	Muhammad Eka Pangestu [MUH17]	Pembangunan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit TB Paru	Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit TB Paruberbasis web	Konsep analisis sistem informas Konsep <i>web browser</i> Konsep Pemograman CI
5.	Budi Kurniawan [BUD!!]	Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut	Pembangunan Sistem Pakar berbasis Web Untuk Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut	Konsep analisis sistem informasi Komsep rancangan sistem Informasi Konsep Pemograman Php

BAB 3

SKEMA PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai analisis terhadap masalah yang diteliti yang berisi rancangan penelitian, rencana analisis, analisis yang berisi analisis solusi dan analisis penggunaan konsep serta tempat dan objek penelitian.

3.1 Rancangan Penelitian

Alur penelitian bertujuan untuk memudahkan dalam memahami secara singkat mengenai tahapan pengerjaan dan literatur yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir. Setiap tahapan yang dilakukan memiliki hasil dan kontribusi dalam tugas akhir, sebagaimana dijelaskan pada tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1. Alur Penelitian

Tahapan dan Hasil	Langkah Penelitian	Literatur dan Penelitian
<p>Tahap 1 : Studi literatur dan pemahaman konsep terkait topik tugas akhir untuk dapat mengidentifikasi masalah yang terjadi.</p> <p>Hasil : Solusi dalam rangka untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemukan</p> <p>Kontribusi : Berguna untuk tahap analisis</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">Studi Literatur Sistem Pakar</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">Memahami konsep sistem pakar</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">Memahami Sistem Pakar Berbasis Pengetahuan</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">Studi Literatur Bunga Mawar Potong</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">Memahami materi tentang bunga mawar potong</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">Memahami sistem pemeliharaan bunga mawar potong</div> </div> </div>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem Pakar 2. Bunga Mawar Potong
<p>Tahap 2 : Pemanfaatan teknologi sistem informasi (menetapkan penggunaan sistem pakar)</p> <p>Hasil : Basis pengetahuan dan daftar kebutuhan perangkat lunak sistem pakar serta klasifikasi bunga mawar potong</p>	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center;">Analisis Pengetahuan</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px auto; width: 80%;">Akusisi Pengetahuan</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px auto; width: 80%;">Mengklasifikasi jenis penyakit bunga mawar dan</div> </div> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center;">Analisis mesin inferensi</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px auto; width: 80%;">Menentukan kode inferensi</div> </div> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center;">Representasi Pengetahuan</p> </div>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Mesin inferensi 4. Akusisi pengetahuan 5. Arus diagnosis bunga mawar potong

Tahapan dan Hasil	Langkah Penelitian	Literatur dan Penelitian
Tahap dan Hasil	Langkah Penelitian	Literatur dan Referensi
<p>Tahap 3: Tahapan akuisisi pengetahuan (hasil wawancara, pengumpulan data terkait) Hasil : Basis Pengetahuan Kontribusi : Berguna untuk pembuatan pohon keputusan</p> <p>Tahap 4 : mempresentasikan pengetahuan dalam model basis pengetahuan Hasil : pemodelan dalam bentuk pohon keputusan Kontribusi : berguna untuk implementasi pada Dexsys (Diagnosis expert system shell)</p> <p>Tahap 5 : mengimplementasikan basis pengetahuan ke dalam Dexsys Hasil : sistem pakar Kontribusi : berguna untuk user</p> <p>Tahap 6 : Kesimpulan TA Hasil : kesimpulan dan hasil TA Kontribusi : -</p>	<pre> graph TD Start([]) --> A[Tahap Akuisisi Pengetahuan] subgraph A direction TB A1[Menghimpun semua data terkait dengan gangguan pada tanaman bunga mawar potong] A2[Melakukan pentransferan pengetahuan dengan metode wawancara kepada bidang pakar] A1 --> A2 end A --> B[Tahapan Representasi Pengetahuan] subgraph B direction TB B1[Melakukan Pendalaman bentuk pohon keputusan (decision tree)] end B --> C[Tahapan Implementasi] subgraph C direction TB C1[Merancang Pengetahuan menggunakan Dexsys] end C --> D[Kesimpulan Tugas Akhir] </pre>	<p>6. Akuisisi Pengetahuanm</p>

Berdasarkan kerangka tugas akhir pada tabel 3.1 skema analisis pemodelan basis pengetahuan sistem pakar pemeliharaan bunga mawar potong, terdiri dari 5 tahap yaitu

1. Tahap 1

Pada tahap 1 : langkah yang dilakukan adalah mencari fenomena pada bunga mawar potong pada gangguan dan penyebab

2. Tahap 2

Pada tahap 2, langkah yang dilakukan yaitu pemanfaatan teknologi berbasis komputer yaitu sistem pakar (ES)

3. Tahap3

Pada tahap 3, langkah yang dilakukan yaitu mengakuisisi pengetahuan dengan mengumpulkan data terkait dengan metode wawancara pakar dan buku-buku sumber.

4. Tahap 4

Pada tahap 4, langkah yang dilakukan yaitu merepresentasikan pengetahuan dengan pembuatan pohon keputusan dari pengumpulan data pada tahap sebelumnya.

5. Tahap 5

Pada tahap 5, langkah yang dilakukan adalah mengimplementasikan hasil dari akuisisi pengetahuan yang sudah direpresentasikan menjadi pohon keputusan ke dalam DEXSYS (*Diagnosis Expert System Shell*)

6. Tahap 6

Pada tahap 6, langkah yang dilakukan adalah membuat kesimpulan dan rekomendasi dari hasil akhir penelitian.

3.2 Analisis yang dilakukan dengan Implementasi Sistem Pakar

Pada tahapan analisis ini dilakukan dengan menggunakan beberapa tahapan pada sistem pakar yaitu sebagai berikut :

1. Kategori sistem pakar, berupa sistem diagnostik.
2. Metode akuisisi pengetahuan, menggunakan metode manual.
3. Representasi pengetahuan, menggunakan pohon keputusan.
4. Mesin inferensi, menggunakan metode *forward chaining*

3.3 Kategori Sistem Pakar

Pada penulisan tugas akhir ini yang berjudul “**SISTEM PAKAR PEMELIHARAAN BUNGA MAWAR POTONG**”, dari judul tersebut sudah terlihat bahwa penulis membuat tugas akhir ini dengan kategori sistem pakar berupa sistem diagnosis.

Sistem pakar diagnosis merupakan sistem pakar yang menemukan suatu permasalahan dan memberikan solusi bagi masalah tersebut. Contohnya seperti mendiagnosis penyakit, mendiagnosis kerusakan pada rangkaian elektronik.

3.4 Data Akuisis Pengetahuan

Metode akuisisi pengetahuan yang digunakan penulis adalah metode manual yang pada dasarnya terdiri dari beberapa hasil wawancara. Pada akuisisi pengetahuan yang dilakukan, penulis mendapatkan pengetahuan dari pakar dan dari buku-buku sebagai sumber studi literatur yang kemudian direpresentasikan menjadi basis pengetahuan. Ada 2 tahapan yang dilakukan penulis pada

akuisisi pengetahuan. Tahap yang pertama yaitu wawancara, yaitu suatu metode tanya jawab lisan dengan pakar yang dapat memberikan informasi sesuai dengan data yang diperlukan dalam tugas akhir ini. Pakar yang dimaksud adalah seorang petani bunga mawar. Tahap yang kedua adalah titik yang merupakan suatu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan membaca dan mempelajari berbagai buku yang berhubungan dengan judul tugas akhir. Adapaun buku-buku sumber yang diperoleh dari hasil wawancara dan studi literatur pada akuisisi pengetahuan ini bersumber dari :

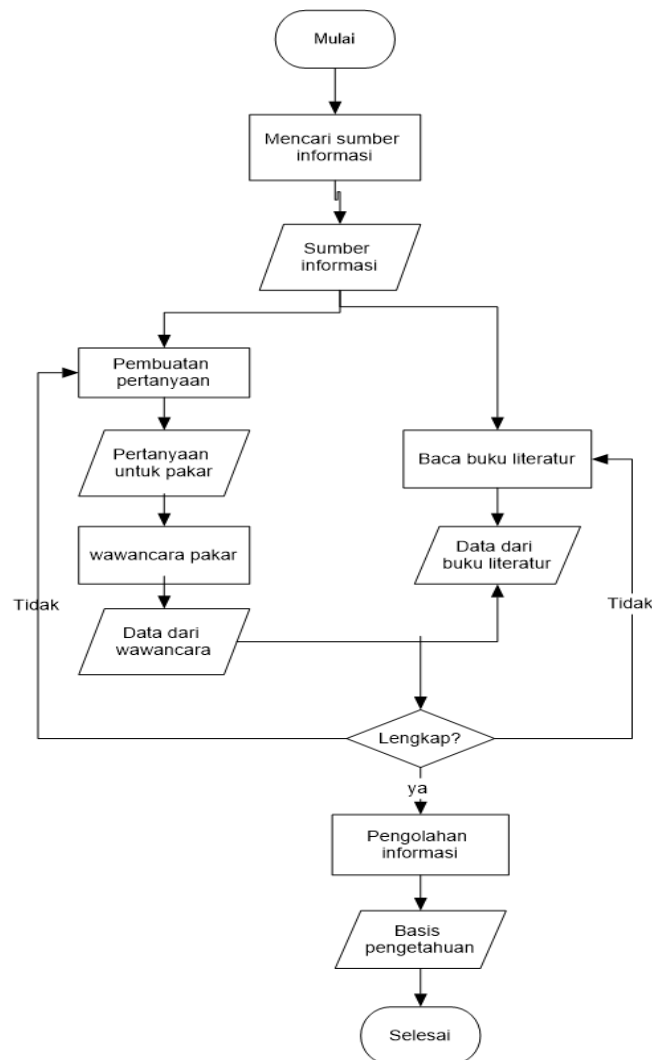
1. Metode ini melibatkan narasumber secara langsung dengan salah satu petani bunga mawar potong. Dalam metode ini, penulis melakukan wawancara langsung kepada narasumber. Dalam metode manual ini langkah-langkah wawancara yang dilakukan penulis kepada pakar yaitu dengan wawancara terstruktur. Penulis melakukan wawancara dengan menyiapkan beberapa pertanyaan yang selanjutnya akan dijawab oleh pakar tersebut. Dari jawaban-jawaban pakar tersebut, pembahasan menjadi lebih banyak dan lebih mendetail sehingga menimbulkan pertanyaan-pertanyaan lain secara spontan. Apabila data yang terkumpul dari hasil wawancara sudah cukup, lalu data tersebut diolah yang nantinya direpresentasikan menjadi basis pengetahuan.
2. Studi literatur yang digunakan dalam menulis tugas akhir ini dari beberapa buku sumber bidang pertanian bunga mawar, dalam hal ini mengenai pemeliharaan. Buku-buku yang digunakan dalam proses pengumpulan data yaitu :

- a. Judul :Budi Daya Bunga mawar

Penulis : Lanny Lingga

Penerbit : PT. Gramedia Pustaka Utama

Dari kedua sumber tersebut yaitu wawancara pakar dan studi literatur, didapatkan data yang selanjutnya akan direpresentasikan menjadi basis pengetahuan. Flowmap dari kedua proses tersebut digambarkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1. Flowmap Proses Akuisisi Pengetahuan

3.5 Tahapan Diagram dan Perawatan oleh Pakar (Petani Bunga Mawar)

Proses yang dilakukan oleh seorang petani ada 2 tahapan, yaitu sebagai berikut :

1. Tahapan pengecekan fisik, pada tahapan ini pakar akan memeriksa fisik dari bunga mawar yang terkena hama yang di kemukakan kepada penulis pada tahap wawancara untuk menemukan adanya kelainan atau adanya indikasi hama yang tertentu lainnya.
2. Tahapan pemeriksaan penunjang, pada tahapan ini dilakukan pemeriksaan yang lebih detail kepada tanaman bunga mawar untuk lebih memperkuat diagnosa pakar apabila tahapan wawancara dan tahapan pemeriksaan fisik dikira belum cukup.

Tahapan-tahapan diatas dilakukan oleh pakar bunga mawar yaitu petani. Tahapan yang paling penting dalam tahapan diatas yaitu tahapan wawancara, karena sampai dengan pertanyaan-pertanyaan khusus, lalu pakar tersebut mendapatkan kemungkinan-kemungkinan penyakit yang ada pada bunga mawar. Lalu dilakukan pemeriksaan fisik untuk memperkuat diagnosa tersebut. Namun pada tahapan-tahapan tersebut masih belum bisa didiagnosa dengan pasti maka dilanjutkan ke tahapan pemeriksaan penunjang untuk memperkuat hasil diagnosa.

3.6 Analisa Penyakit Bunga Mawar Potong

Data primer diperoleh melalui wawancara terstruktur dengan petani dan pedagang. analisis data kualitatif dilakukan secara deskriptif, sedangkan analisis biaya dan pendapatan dilakukan dengan metode analisis finansial statik. Analisis kekuatan dan kelemahan dari sistem usahatani yang ada menghasilkan alternatif pengembangan usahatani bunga potong mawar. Permasalahan utama usahatani bunga potong mawar adalah kurang efisiennya penggunaan pestisida, tenaga kerja insentif, dan biaya pemasaran tinggi. Produktivitas bunga potong mawar di tingkat petani hanya berkisar (2-10) tangkai/m², sedangkan potensinya dapat 18 tangkai /m². Hasil penelitian menunjukkan bahwa usahatani bunga potong mawar cukup menguntungkan dengan rerata pendapatan bersih peteni dengan sistem naungan. Adapun penyakit bunga mawar potong yang akan dibahas pada tugas akhir ini yaitu:

1. Bercak Hitam

Penyebab: cendawan (jamur) *Marsonina rosae* (Lib.) Lind. (“Black spot”). **Gejala:** daun bercak hitam-pekak yang tepinya bergerigi. Lambat laun bercak-bercak berdiameter \pm 1 cm menyatu, sehingga jaringan daun di sekitarnya menjadi kuning. Dapat pula terjadi pada tangkai daun, batang, dasar bunga, kelopak dan tajuk bunga. Daun yang terserang akan mudah berguguran.

Pengendalian: Pengendalian nonkimiawi: memangkas bagian tanaman yang sakit dan menjaga kebersihan kebun (sanitasi). Pengendalian kimiawi: disemprot fungisida yang berbahan aktif Propineb dan Mankozeb pada konsentrasi yang dianjurkan.



Gambar 3.2. Gambar Penyakit Bercak Hitam

2. Karat Daun

Penyebab: cendawan (jamur) *Phragmidium mucronatum* (Pers. ex Pr.) Schlecht. **Gejala:** bintik-bintik warna jingga kemerah-merahan pada sisi bawah daun, pada sisi daun atas terdapat bercak bersudut warna kemerah-merahan. Daun yang terserang berat akan mudah gugur (rontok). **Pengendalian non-kimiawi:** pemotongan/pemangkas daun sakit kemudian dimusnahkan.

Pengendalian: Pengendalian kimiawi: disemprot fungisida yang berbahan aktif Zineb atau Maneb pada konsentrasi yang dianjurkan.



Gambar 3.3. Gambar Penyakit Karat Daun

3. Tepung Mildew

Penyebab: cendawan *Oidium* sp. Gejala: terdapat tepung/lapisan putih pada permukaan daun sebelah bawah dan atas. Daun/bagian tanaman yang terserang akan berubah warna dari hijau menjadi kemerah-merahan, lambat laun kekuning- kuningan dan akhirnya daun-daun cepat rontok (gugur).

Pengendalian: Pengendalian nonkimiawi: memetik daun yang terserang untuk dimusnahkan dan menjaga kebersihan kebun (sanitasi). Pengendalian kimiawi: disemprot fungisida.



Gambar 3.4. Gambar Penyakit Tepung Mildew

4. Bercak Daun

Penyebab: dua patogen, yaitu cendawan *Cercospora rosicola* Pass. dan *Alternaria* sp. Gejala: serangan *Cercospora* bercak-bercak coklat pada daun-daun tua, sedangkan bercak *Alternaria* berwarna kehitam-hitaman.

Pengendalian: disemprot insektisida-akarisisida seperti Omite 570 EC atau Kelthane 200 EC atau Mitac 200 EC Meothrin 50 EC, Nissuron 50 EC dan lain-lain pada konsentrasi yang dianjurkan.



Gambar 3.5. Gambar Penyakit Bercak Daun

5. Jamur Upas

Penyebab: cendawan *Corticium salmonicolor* (Berk. et Br.) Tjokr. Gejala: terdapat lapisan kerak berwarna merah pada batang, dan lambat laun batang akan membusuk serta mati.

Pengendalian: pemangkasan bagian tanaman yang terserang berat dan disemprot dengan insektisida Mesurol 50 WP, Tokuthion 500 EC, Pegasus 500 SC, Decis 2,5 EC dan lain-lain pada konsentrasi yang dianjurkan.



Gambar 3.6. Gambar Penyakit Jamur upas

6. Mosaik

Penyebab: virus (*Virus Mosaik Mawar*) (*Rose mosaic Virus*). Gejala: daun menguning dan belang-belang, tulang-tulang daunnya seperti jala.

Pengendalian : nonkimiawi: memetik daun yang terserang untuk dimusnahkan dan menjaga kebersihan kebun (sanitasi). Pengendalian kimiawi: disemprot fungisida Belerang, atau mengandung bahan aktif Pirazifos.



Gambar 3.7. Gambar Penyakit Mosaik Pada mawar

Tabel 3.2 Tabel Analisis Penyakit Pada Bunga Mawar

No	Gejala	Penyakit	Bercak Hitam	Karat Daun	Tempung Mildew	Bercak Daun	Jamur upas	Mosaik
1	Daun bercak hitam pekat yang tepinya bergerigi		√					
2	Daun menguning		√			√		√
3	Sisi bawah daun terdapat bintik warna jingga kemerahan			√				
4	Sisi atas daun terdapat bercak bersudut berwarna kemerahan			√				
5	Daun rontok			√	√		√	
6	Permukaan daun terdapat tepung/lapisan putih				√			
7	Daun berubah warna dari hijau ke merah-merahan				√			
8	Daun belang-belang					√		√
9	Daun bercak coklat						√	
10	Daun bercak kehitam-hitaman						√	
11	Daun menjadi rusak dan bolong							√
12	Daun rontok dan menyisakan tulangnya saja					√		√

3.7 Forward Chaining (Pelacakan ke depan)

Dalam pembentukan pohon keputusan, seperti yang sudah ditentukan yaitu menggunakan metode forward chaining. Pohon keputusan dibentuk sebagai bentuk representasi pengetahuan. Pohon keputusan tersebut untuk menerjemahkan pengetahuan yang digunakan untuk membantu mendiagnosis penyakit tanaman bunga mawar potong Mulai dari gejala 1 (G01) dan seterusnya dan 1

(P01) dan seterusnya. Persoalan ini dapat dideskripsikan sebagai jumlah aturan pengetahuan. Model pohon keputusan (Decision Tree) di jelaskan dalam gambar 3.2

Tabel 3.3 Tabel Keputusan

Kode gejala	Kode Penyakit					
	P01	P02	P03	P04	P05	P06
G01	√					
G02	√			√		√
G03		√				
G04		√				
G05		√	√		√	
G06			√			
G07			√			
G08				√		√
G09					√	
G10					√	
G11						√
G12				√		√

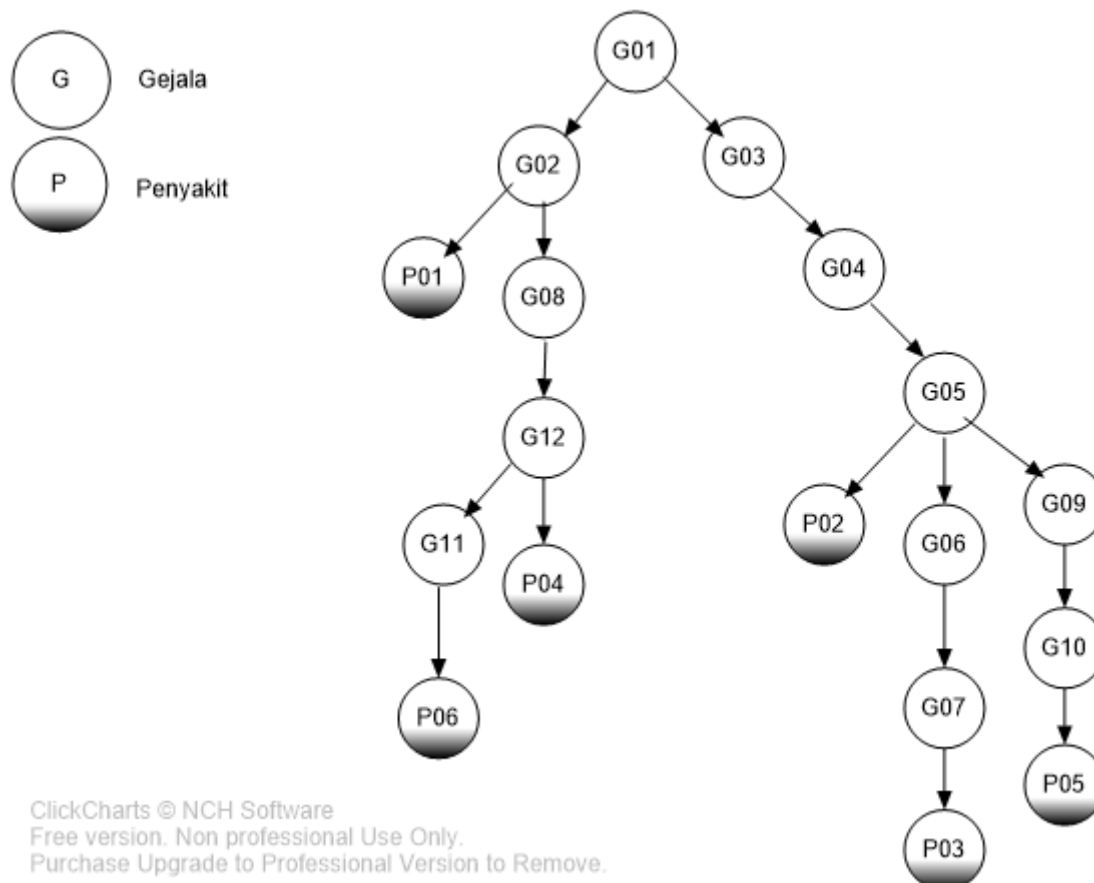
Keterangan :

Tabel 3.4 Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Daun bercak hitam pekat yang tepinya bergerigi
G02	Daun menguning
G03	Sisi bawah daun terdapat bintik warna jingga kemerahan
G04	Sisi atas daun terdapat bercak bersudut berwarna kemerahan
G05	Daun rontok
G06	Permukaan daun terdapat tepung/lapisan putih
G07	Daun berubah warna dari hijau ke merah-merahan
G08	Daun belang-belang
G09	Daun bercak coklat
G10	Daun bercak kehitam-hitaman
G11	Daun menjadi rusak dan bolong
G12	Daun rontok dan menyisakan tulangnya saja

Tabel 3.5 Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	Bercak Hitam
P02	Karat Daun
P03	Tepung Mildew
P04	Bercak Daun
P05	Jamur Upas
P06	Moasaik



Gambar 3.8. Perancangan pohon keputusan

3.8 Kaidah Produksi

Sistem pakar menganalisis persoalan dengan kaidah produksi mencari fakta yang sesuai dengan bagian JIKA dari aturan JIKA-MAKA (IF-ELSE). Kaidah ini dapat dikatakan sebagai promise dipenuhi maka bagian konklusi juga akan bernilai benar. Sebuah kaidah terdiri dari klausa-klausa. Sebuah klausa mirip sebuah kalimat subyek, kata kerja dari objek yang menyatakan suatu promise dan konklusi dapat berhubungan dengan “OR” atau “AND”. Berikut kaidah-kaidah produksi dari pohon keputusan diagnosa hama pada buga mawar potong :

Tabel 3.6 Aturan Produksi (*Production Rules*)

Aturan 1		
<i>IF</i>	G01 = Daun bercak hitam pekat yang tepinya bergerigi	<i>AND</i>
	G02 = Daun menguning	<i>AND</i>
<i>THEN</i>	Bercak Hitam	
Aturan 2		
<i>IF</i>	G01 = Daun bercak hitam pekat yang tepinya bergerigi	<i>AND</i>
	G03 = Sisi bawah daun terdapat bintik warna jingga kemerahan	<i>AND</i>
	G04 = Sisi atas daun terdapat bercak bersudut berwarna kemerahan	<i>AND</i>
	G05 = Daun rontok	<i>AND</i>
<i>THEN</i>	Karat Daun	
Aturan 3		
<i>IF</i>	G05 = Daun rontok	<i>AND</i>
	G06 = Permukaan daun terdapat tepung/lapisan putih	<i>AND</i>
	G07 = Daun berubah warna dari hijau ke merah-merahan	<i>AND</i>
<i>THEN</i>	Tepung Mildew	
Aturan 4		
<i>IF</i>	G02 = Daun menguning	<i>AND</i>
	G08 = Daun belang-belang	<i>AND</i>
	G12 = Daun rontok dan menyisakan tulangnya saja	<i>AND</i>
<i>THEN</i>	Bercak Daun	
Aturan 5		
<i>IF</i>	G05 = Daun rontok	<i>AND</i>
	G09 = Daun bercak coklat	<i>AND</i>
	G10 = Daun bercak kehitam-hitaman	<i>AND</i>
<i>THEN</i>	Jamur Upas	

BAB 4

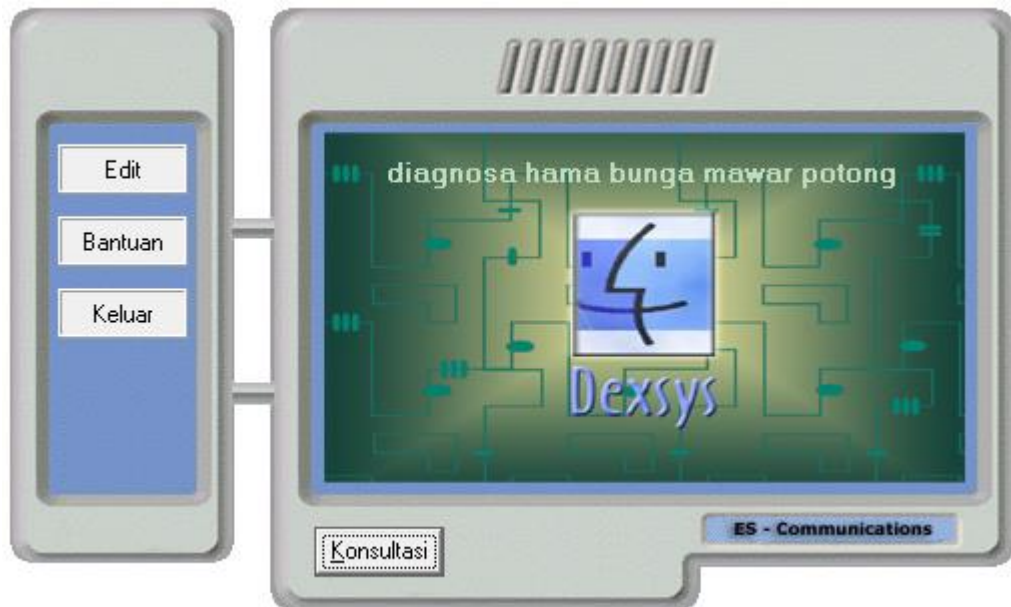
IMPLEMENTASI PENGETAHUAN

Bab ini membahas tentang hasil representasi basis pengetahuanyang diimplementasikan pada sebuah aplikasi dan pengujian sistem pakar terhadap tanaman bunga mawar potong.

4.1 Implementasi Pengetahuan

Tahapan yang sebelumnya yang sudah dilakukan adalah akusisi pengetahuan dari pakar dan sumber literatur. Lalu direpresentasikan menjadi basis pengetahuan yang berbentuk pohon keputusan (Decision tree). Hasil dari akusisi dan representasi pengetahuan yang telah dilakukan tersebut diimplementasikan pada sebuah aplikasi sistem pakar yang bernama Dexsys (Diagnosis Expert System Shell). Untuk mengimplementasikannya yaitu dengan cara mentranslasi basis pengetahuan ke dalam Dexsys (Diagnosis Expert System Shell) tersebut ditunjukkan pada gambar berikut

1. Halaman utama Dexsys yang masih kosong atau belum diisi dengan basis pengetahuan, form tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1. Halaman Utama Dexsys

2. Form judul kasus dapat diakses dengan cara mengklik menu edit > judul kasus. Pada form ini seorang Knowledge engineer dapat memberi dan mengubah judul kasus sistem pakar sesuai kebutuhan. Form tersebut dapat dilihat pada gambar 4.2

Gambar 4.2. Form Judul Kasus

3. Form Tabel Kondisi dapat diakses dengan cara mengklik menu edit > Tabel Kondisi. Pada form ini seorang *knowledge engineer* dapat mengisi, menghapus atau merubah kondisi pada sistem pakar sesuai kebutuhan. Form tersebut dapat dilihat pada gambar 4.3

Gambar 4.3. Form Tabel Kondisi

4. Form Tabel Option dapat diakses dengan cara mengklik menu edit > Tabel Option. Pada form ini seorang *knowledge engineer* dapat mengisi, menghapus atau merubah option pada sistem pakar sesuai kebutuhan. Form tersebut dapat dilihat pada gambar 4.4

KEYWORD	OPTION
K01	YA

Gambar 4.4. Form Tabel Option

5. Form Tabel Konklusi dapat diakses dengan cara mengklik menu edit > Tabel tabel konklusi. Pada form ini seorang *knowledge engineer* dapat mengisi, menghapus atau merubah konklusi pada sistem pakar sesuai kebutuhan. Form tersebut dapat dilihat pada gambar 4.5

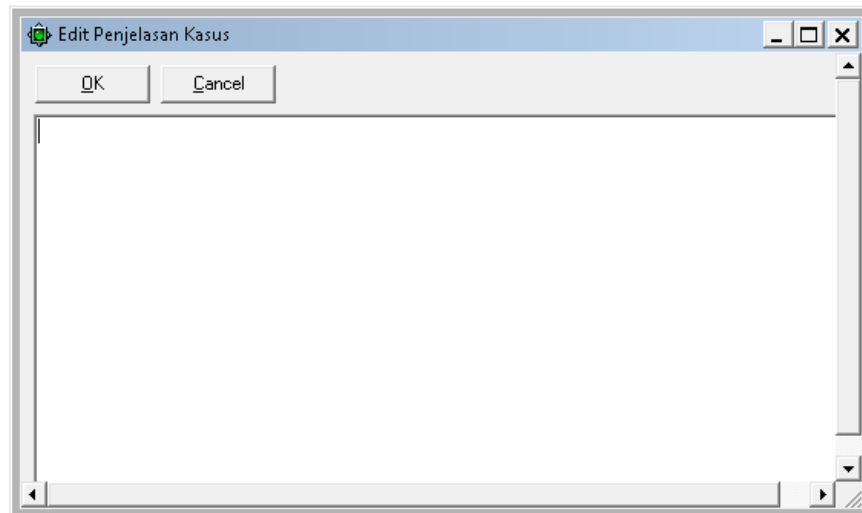
Gambar 4.5. Form Tabel Konklusi

6. Form Tabel Aturan dapat diakses dengan cara mengklik menu edit > Tabel tabel aturan. Pada form ini seorang *knowledge engineer* dapat mengisi, menghapus atau merubah aturan pada sistem pakar sesuai kebutuhan. Form tersebut dapat dilihat pada gambar 4.6

LEFTKEY	KONDISI	RIGHTKEY	RULE
*			

Gambar 4.6.. Form Tabel Aturan

7. Form Edit Penjelasan dapat diakses dengan cara mengklik menu edit > Tabel edit penjelasan. Pada form ini seorang *knowledge engineer* dapat mengisi, menghapus atau merubah edit perubahan pada sistem pakar sesuai kebutuhan. Form tersebut dapat dilihat pada gambar 4.7



Gambar 4.7.. Form Edit Penjelasan

8. Form ID Klien dapat diakses dengan cara mengklik menu edit > Tabel id kline. Pada form ini seorang *knowledge engineer* dapat mengisi, menghapus atau merubah id klien pada sistem pakar sesuai kebutuhan. Form tersebut dapat dilihat pada gambar 4.8

Gambar 4.8. Form ID Klien

9. Form Hapus Pengetahuan dapat diakses dengan cara mengklik menu edit > Tabel hapus pengetahuan. Pada form ini seorang *knowledge engineer* dapat mengisi, menghapus atau merubah hapus pengetahuan pada sistem pakar sesuai kebutuhan. Form tersebut dapat dilihat pada gambar 4.9



HAPUS PENGETAHUAN

- Tabel Kondisi
- Tabel Option
- Tabel Konklusi
- Tabel Aturan
- Judul Kasus
- Penjelasan Kasus
- ID Klien

Gambar 4.9. Form Hapus Pengetahuan

DAFTAR PUSTAKA

- [ARH05] Arhami, Muhammad, "Konsep Dasar Sistem Pakar", ANDI, 2005
- [AWA96] Awad, Elias,M.,"*Building expert System : Principles, Procedures, And Applocations*", West Publishing Company, 1996
- [HAY09] Hayadi, B. Herawan, "Sistem Pakar Penyelesaian Kasus Menentukan Minat Baca, Kecenderungan, dan Karakter Siswa Dengan Metode Forwad Chaining", Deepublish, 2016
- [KRI96] Krishnamoorthy, C.S., Rajeev, S., "*Artificial Intelligence and Expert Systems for Engineers*", CRC Press, 1996
- [OGU13] Ogu, Emmanuel, C., "*Basic Concept of Expert System Shells and an Efficient Model for Knowledge Acquisition*", International Journal of Science and Research (IJSR), Jilid 4, Volume 2, April 2013
- [TUR92] Turban, Efraim, "*Expert Systems and Applied Artificial Intelligence*", Macmillan Publishing Company, 1992

