**LAPORAN PENELITIAN DOSEN**

****

**RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN JAGUNG BERBASIS MOBILE WEB**

**Peneliti:**

**Respati Bary Mahputra, S.Kom, M.MT**

**(NIDN. 0707048803)**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER**

**BANGIL**

**PEBRUARI 2013**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENELITIAN DOSEN PEMULA**

**Judul** : RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN JAGUNG BERBASIS MOBILE WEB

**Kode/Nama Rumpun** : 058/Teknik Informatika

**Ketua Tim Pengusul**

1. Nama Lengkap : **Respati Bary Mahaputra, S.Kom, M.MT**
2. NIDN : **0707048803**
3. Jabatan Fungsional : Tenaga Pengajar
4. Program Studi : Teknik Informatika
5. Nomor HP :
6. Alamat Surel (E-mail) : reaspati-bary1@stmik.yadika.ac.id

**Biaya Penelitian** : - Diusulkan Ke DIKTI Rp-

* Dana Internal PT Rp 2.800.000,-
* Dana Institusi Lain Rp -
* Inkind Rp -

|  |  |
| --- | --- |
| Bangil, 22Maret 2013 | |
| Mengetahui,  Ketua STMIK Yadika,  Tanda tangan  **Dr. Djoko Sugiono, MT** | Ketua Tim Pengusul,  Tanda tangan  **Respati Bary Mahaputra, S.Kom, M.MT**  NIDN. 0707048803 |
| Menyetujui,  Ketua LPPM  Tanda tangan  **M. Imron, ST**  NIK. 09110680007 | |

**DAFTAR ISI**

Halaman Pengesahan ii

Daftar Isi iii

Ringkasan iv

Bab I Pendahuluan 1

Rumusan Masalah 2

Batasan Masalah 2

Tujuan Penelitian 3

Luaran Penelitian 3

Kontribusi Penelitian 3

Bab II Tinjauan Pustaka 4

Bab III Metode Penelitian 11

Bab IV Biaya Dan Jadwal Penelitian 13

Daftar Pustaka 14

**RINGKASAN**

Dalam sebuah sistem pemilihan umum masih digunakan cara tradisional. Hal ini tidak efektif karena seseorang bisa melakukan kecurangan. Dengan menggunakan pemilihan *on-line* diharapkan dapat meminimalisir penggunaan kertas dan tinta. Dalam hal ini pemilihan dilakukan dengan proses login menggunakan verifikasi sidik jari yang diharapkan akan lebih efektif untuk meminimalkan segala kecurangan yang mungkin terjadi karena dengan verifikasi sidik jari tidak mungkin akan diwakilkan oleh seseorang dan tidak mungkin akan dipalsu.

Salah satu tahapan penting pada pengenalan sistem sidik jari adalah proses ekstraksi fitur, hal ini berkaitan dengan pengidentifikasian letak *core* dan *delta point.* Oleh karena itu pada penelitian ini, yang dilakukan adalah pendeteksian letak *Corepoint* dengan menggunakan metode *Poincare Index*.

Dari hasil pengujian sistem didapatkan hasil bahwa penggunaan metode *Poincare* *Index* untuk mengidentifikasi letak *corepoint* pada sidik jari memiliki tingkat akurasi berkisar antara 40% sampai 65% dengan uji coba terhadap 160 sidik jari.

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

1. **Latar Belakang Masalah**

Pembudidayaan jagung memang tidak terlalu sulit, tetapi bila terdapat hama dan penyakit yang menyerang pada tanaman tersebut maka bisa menyebabkan gagal panen yang sangat merugikan para petani jagung jika tidak segera diatasi.

Pakar dibidang pertanian memang mumpuni untuk menyelesaikan masalah pada jagung. Namun untuk mengatasi masalah tersebut tentunya membutuhkan waktu dan tenaga yang cukup banyak. Karena, setiap petani mempunyai tanaman dan permasalahan yang berbeda pula.

Sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan yang dewasa ini banyak dikembangkan, karena sistem pakar dapat memberikan solusi pada suatu masalah dengan menggunakan cara berpikir dan bernalar seorang pakar.

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dibangun system pakar yang difungsikan untuk mendiagnosa hama dan penyakit tanaman jagung melalui gejala-gejala awal yang muncul.

Tujuan dari penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan sistem yang dapat menanggulangi masalah penyakit dan hama pada tanaman jagung dengan aplikasi berbasis web. Sistem ini dapat digunakan sebagai bahan untuk mempermudah atau memberikan pencegahan solusi pertama pada hama dan penyakit yang menyerang tanaman jagung serta memberikan gambaran tentang apa yang diderita tanaman tersebut.

1. **Perumusan Masalah**

Berdasar latar belakang masalah diatas, maka penulis akan merumuskan masalah yang ada agar tidak terjadi kerancuan. Adapun perumusan masalah yang akan dibahas adalah :

Bagaimana membangun suatu sistem pakar untuk menentukan penyakit tanaman jagung sehingga pengguna dapat mengetahui hama dan penyakit dengan petunjuk yang di berikan oleh program aplikasi sistem pakar ini.

1. **Batasan Masalah**

Agar penelitian tidak menyimpang dari topik yang dibahas, maka pembatasan masalahnya adalah sebagai berikut:

* + - 1. Perancanngan system pakar meliputi data gejala dan solusi penanganan.
      2. System ini menghasilkan diagnose satu jenis hama dan penyakit
      3. System ini dibangun dengan berbasis mobile web.
      4. Metode penelusuran yang digunakan adalah *Forward chaining.*

1. **Tujuan Penelitian**

Penelitian bertujuan untuk membangun suatu desain dan implementasi sistem pakar yang mampu mendiagnosa hama dan penyakit tanaman jagung. Dengan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah :

“Merancang dan membangun sistem pakar hama dan penyakit tanaman jagung berbasis mobile web”

1. **Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diberikan dari skipsi Rancang bangun system pakar hama dan penyakit tanaman jagung berbasis mobile web ini adalah :

* + - 1. Mengurangi kehawatiran gagal panen yang diakibatkan hama dan penyakit pada jagung.
      2. Pengguna mampu melakukan tindakan responsif saat ditemukan kejanggalan pada tanaman.

1. **Metode Penelitian**

Untuk melakukan penelitian pada tugas akhir ini metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Bentuk pencarian informasi dalam perancangan system pakar hama dan penyakit tanaman jagung ini, dengan cara membaca/mengambil informasi dari makalah, jurnal ilmiah, buku dan juga pemanfaatan internet sebagai sumber informasi, dengan jalan melihat informasi yang disediakan oleh situs-situs web, forum diskusi dan sebagainya.

1. Observasi

yaitu cara pengumpulan data-data yang menggunakan pengamatan, penelitian dan pengambilan contoh secara langsung atau tidak langsung.

1. Perancangan Sistem

Pada tahap ini yang dilakukan adalah membuat perancangan sistem yaitu membuat block diagram, desain halaman web, menentukan dan menyusun algoritma untuk Rancang Bangun System Pakar Hama Dan Penyakit Tanaman Jagung Berbasis Mobile Web*.*

1. Pembuatan Program

Dalam hal ini yang dilakukan oleh peneliti adalah membuat program Rancang Bangun System Pakar Hama Dan Penyakit Tanaman Jagung Berbasis Mobile Web mulai dari awal.

1. Uji Coba Sistem

Pada tahap ini dilakukan uji coba program untuk mengetahui sejauh mana hasil dari program yang telah dibuat, serta melakukan perbaikan apabila terjadi kesalahan pada program.

1. Analisa Hasil Program

Pada tahap terakhir ini dilakukan analisa terhadap hasil Rancang Bangun System Pakar Hama Dan Penyakit Tanaman Jagung Berbasis Mobile Web yang telah diterapkan, kemudian mengambil suatu kesimpulan dari hasil uji coba tersebut.

1. **Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan skripsi ini adalah sebagai berikut:

**Bab I : Pendahuluan**

Bab ini merupakan dasar penyusunan laporan yang di dalamnya berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

**Bab II : Landasan Teori**

Bab ini berisi penjelasan tentang teori-teori yang mendukung dalam pembuatan sistem pakar ini.

**Bab III : Metode Penelitian**

Bab ini menjelaskan cara pelaksanaan kegiatan penelitian, mencakup cara pengumpulan data, alat yang digunakan dan cara analisa data.

**Bab IV : Perancangan Sistem**

Bab ini berisi tentang tahap analisis yaitu identifikasi dan analisis masalah, serta analisis kebutuhan sistem untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Bab ini juga berisi hasil perancangan yaitu proses kelanjutan dari tahap analisis meliputi proses akusisi pengetahuan.

**Bab V : Implementasi dan Evaluasi**

Pada bab ini membahas tentang implementasi dari aplikasi. Serta melakukan pengujian terhadap aplikasi yang dibuat untuk mengetahui apakah aplikasi telah dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi sesuai dengan yang diharapkan.

**Bab VI : Penutup**

Bab ini berisikan kesimpulan dari tugas akhir serta saran untuk pengembangan sistem.

**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

* 1. **Kecerdasan Buatan**

Kecerdasan buatan atau Artificial Intelligence merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia.

Teknologi kecerdasan buatan dipelajari dalam bidang-bidang, seperti: robotika, penglihatan komputer (computer vision), jaringan saraf tiruan (artificial neural system), pengolahan bahasa alami (natural language processing), pengenalan suara (speech recognition), dan sistem pakar (expert system).

* 1. **Sistem Pakar**

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuaan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut (**Martin dan Oxman, 1998**).

Pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah. Beberapa aktivitas pemecahan yang dimaksud antara lain: pembuatan keputusan (*decision making*), pemanduan pengatahuan (*knowledge fusing*), pembuatan desain (*designing*), perencanaan (*planning*), prakiraan (*forecasting*), pengaturan (*regulating*), pengendalian (*controlling*), diagnosis (*diagnosing*), perumusan (*prescribing*), penjelasan (*explaining*), pemberian nasihat (*advising*) dan pelatihan (*tutoring*). Selain itu sistem pakar juga dapat berfungsi sebagai asisten yang pandai dari seorang pakar (**Martin dan Oxman, 1998**).

Sistem pakar dibuat pada wilayah pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang. Sistem pakar mencoba mencari solusi yang memuaskan sebagaimana yang dilakukan oleh seorang pakar. Selain itu sistem pakar juga dapat memberikan penjelasan terhadap langkah yang diambil dan memberikan alasan atas saran atau kesimpulan yang ditemukannya. Biasanya sistem pakar hanya digunakan untuk memecahkan masalah yang memang sulit untuk dipecahkan dengan pemrograman biasa, mengingat biaya yang diperlukan untuk membuat sistem pakar jauh lebih besar dari pembuatan sistem biasa.

Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalahnya atau sekedar mencari suatu informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli di bidangnya. Sistem pakar ini juga akan dapat membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman (Kusumadewi, 2003:110).

Ada beberapa definisi tentang sistem pakar, antara lain: (Kusumadewi, 2003:109)

1. Menurut Durkin: *Sistem pakar* adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar.
2. Menurut Ignizio: Sistem pakar adalah suatu model dan prosedur yang berkaitan, dalam suatu domain tertentu, yang mana keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar.
3. Menurut Giarratano dan Riley: *Sistem pakar* adalah suatu sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar.
4. Menurut Martin dan Oxman: *Sistem pakar* adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut (Kusumadewi, 2003:109).

Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, beberapa contoh diantaranya :

**Tabel 2.1** Sistem Pakar yang Terkenal

|  |  |
| --- | --- |
| **Sistem Pakar** | **Kegunaan** |
| MYCIN | Diagnosa penyakit radang pembuluh darah |
| DENDRAL | Mengindentifikasi struktur molekular campuran yang tidak dikenal |
| XCON& XCEL | Membantu konfigurasi sistem komputer besar |
| SOPHIE | Analisis sirkit elektronik |
| PROSPECTOR | Digunakan di dalam geologi untuk membantu mencari dan menemukan deposit |
| FOLIO | Membantu memberikan keputusan bagi seorang  manajer dalam hal stok broker dan investasi |
| DELTA | Pemeliharaan lokomotif listrik diesel |

(Sumber: Kusumadewi, 2003:110)

Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu.

* + 1. **Ciri-Ciri Sistem Pakar**

Sistem pakar yang baik harus memenuhi ciri-ciri sebagai berikut :

1. Terbatas pada bidang yang spesifik.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikan dengan cara yang dapat dipahami.
4. Berdasarkan *rule* atau kaidah tertentu.
5. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap.
6. Outputnya bersifat nasihat atau anjuran.
   * 1. **Keuntungan Sistem Pakar**

Secara garis besar, banyak manfaat yang dapat diambil dengan adanya sistem pakar, antara lain :

1. Menghimpun data dalam jumlah yang sangat besar.
2. Menyimpan data tersebut untuk jangka waktu yang panjang dalam suatu bentuk tertentu.
3. Mengerjakan perhitungan secara cepat dan tepat dan tanpa jemu mencari kembali data yang tersimpan dalam kecepatan tinggi.
4. Memungkinkan orang awan bisa mengerjakan pekerjaan para ahli.
5. Menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar.
6. Meningkatkan output dan produktivitas.
7. Memiliki kemampuan untuk mengakses pengetahuan.
8. Sebagai media pelengkap dalam pelatihan.
9. Menghemat waktu dalam pengambilan keputusan.
   * 1. **Kelemahan Sistem Pakar**

Di samping memiliki beberapa keuntungan, sistem pakar juga memiki beberapa kelemahan, antara lain :

1. Untuk membuat suatu sistem pakar yang benar-benar berkualitas tinggi sangatlah sulit dan memerlukan biaya yang sangat besar untuk pengembangan dan pemeliharaannya.
2. Boleh jadi sistem tak dapat membuat keputusan.
3. Sistem pakar tidaklah 100% benar dan menguntungkan, walaupun seorang tetap tidak sempurna atau tidak selalu benar. Oleh karena itu perlu diuji ulang secara teliti sebelum digunakan. Dalam hal ini peran manusia tetap merupakan faktor dominan.
   * 1. **Alasan Pengembangan Sistem Pakar**

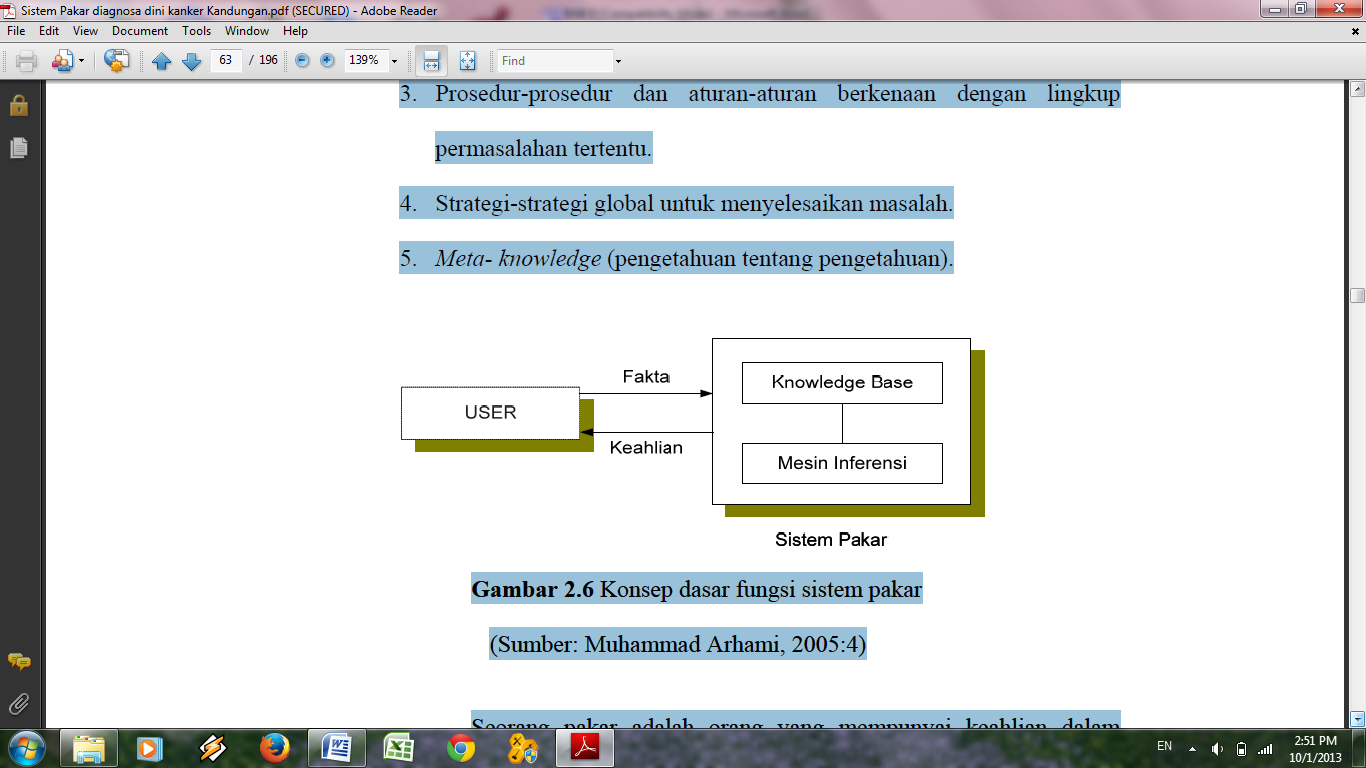
Sistem pakar sendiri dikembangkan lebih lanjut dengan alasan :

1. Dapat menyediakan kepakaran setiap waktu dan berbagai lokasi.
2. Seorang pakar akan pensiun atau pergi.
3. Seorang pakar adalah mahal.
4. Kepakaran dibutuhkan juga pada lingkungan yang tidak bersahabat.
   * 1. **Konsep Dasar Sistem Pakar**

Menurut Efraim Turban (1995), konsep dasar sistem pakar mengandung keahlian, ahli, pengalihan keahlian, inferensi, aturan dan kemampuan menjelaskan.

Keahlian adalah suatu kelebihan penguasaan pengetahuan dibidang tertentu yang diperoleh dari pelatihan, membaca atau pengalaman. Contoh bentuk pengetahuan yang termasuk keahlian adalah:

* + - 1. Fakta-fakta pada lingkup permasalahan tertentu.
      2. Teori-teori pada lingkup permasalahan tertentu.
      3. Prosedur-prosedur dan aturan-aturan berkenaan dengan lingkup permasalahan tertentu.
      4. Strategi-strategi global untuk menyelesaikan masalah.
      5. *Meta- knowledge* (pengetahuan tentang pengetahuan).



**Gambar 2.1** Konsep dasar fungsi sistem pakar

(Sumber: Muhammad Arhami, 2005:4)

Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya (Kusrini, 2006:3).

*Knowledge base* berisi pengetahuan sangat spesifik yang disediakan oleh seorang pakar untuk memecahkan masalah tertentu. Contohnya: *knowledge* dari seorang dokter ahli untuk mendiagnosa penyakit tertentu. *Knowledge planning* disediakan oleh seorang konsultan investasi.

*Knowledge* pada sistem pakar mungkin saja seorang ahli, atau *knowledge* yang umumnya terdapat dalam buku, majalah, dan orang-orang yang mempunyai pengetahuan terhadap suatu bidang.

Bagian dalam sistem pakar terdiri dari 2 komponen utama, yaitu *knowledge base* yang berisi *knowledge* dan *mesin inferensi* yang menggambarkan kesimpulan. Kesimpulan tersebut merupakan respon dari sistem pakar atas permintaan pengguna.

Menurut Christian (2005) *Inference engine* adalah “*engine*” pemroses *knowledge* yang dimodelkan berdasarkan konsep berpikir dari *expert* penyedia *knowledge*. *Inference engine* beserta informasi yang didapat dari sebuah masalah, berpasangan dengan *knowledge* yang disimpan pada *knowledge base*, berusaha untuk mencari/ menarik kesimpulan, jawaban dan rekomendasi guna memecahkan masalah tersebut.

* + 1. **Modul Penyusunan Sistem Pakar**

Menurut Staugaard (1987) suatu sistem pakar disusun oleh tiga modul utama yaitu :

1. Modul Penerimaan Pengetahuan (Knowledge Acquisition Mode).

Sistem berada pada modul ini, pada saat ia menerima pengetahuan dari pakar. Proses mengumpulkan pengetahuan-pengetahuan yang akan digunakan untuk pengembangkan sistem, dilakukan dengan bantuan knowledge engineer. Peran knowledge engineer adalah sebagai penghubung antara suatu sistem pakar dengan pakarnya.

1. Modul Konsultasi (Consultation Mode)

Pada saat sistem berada pada posisi memberikan jawaban atas permasalahan yang diajukan oleh user, sistem pakar berada dalam modul konsultasi. Pada modul ini, user berinteraksi dengan sistem dengan mejawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh sistem.

1. Modul Penjelasan (Explanation Mode)

Modul ini menjelaskan proses pengambilan keputusan oleh sistem (bagaimana keputusan dapat diperoleh).

* + 1. **Komponen Utama Sistem Pakar**

Untuk membangun sistem pakar komponen-komponen dasar yang harus dimiliki paling sedikit adalah sebagai berikut:

* 1. Antar muka pemakai (User Interface).
  2. Basis pengetahuan (Knowledge Base).
  3. Mesin inferensi.
     1. **Klasifikasi Sistem Pakar**

Pada penerapan ada beberapa bidang aplikasi yang sesuai dengan teknologi ini. Bidang-bidang tersebut antara lain :

1. Kontrol

Sistem pakar ini digunakan untuk mengontrol kegiatan yang membutuhkan presisi waktu yang tinggi. Misalnya pengontrolan pada industri teknologi tinggi.

1. Prediksi

Keunggulan dari seorang pakar adalah kemampuannya memprediksi kedepan. Contoh yang mudah ditemui, bagaimana seorang pakar meteorologi memprediksi cuaca besok berdasarkan data-data sebelumnya.

1. Pengajaran

Kelebihan dari sistem pakar yang digunakan untuk mengajar adalah membuat diagnosa apa penyebab kekurangan dari seorang siswa, kemudian memberikan cara untuk memperbaikinya.

1. Perencanaan

Penggunaan sistem pakar untuk perencanaan sangat luas, mulai dari perencanaan mesin-mesin sampai manajemen bisnis. Penggunaan sistem pakar ini akan menghemat biaya, waktu dan material, sebab pembuatan model sudah tidak diperlukan lagi.

1. Diagnosis

Sistem pakar diagnosis biasanya digunakan untuk merekomendasikan obat untuk orang sakit, kerusakan mesin, kerusakan rangkaian elektronik dan sebagainya.

* + 1. **Representasi Pengetahuan**

Representasi pengetahuan adalah suatu teknik untuk merepresentasikan basis pengetahuan yang diperoleh ke dalam suatu skema/diagram tertentu sehingga dapat diketahui relasi/keterhubungan antara suatu data dengan data yang lain. Tekink ini membantu *knowledge engineer* dalam memahami struktur pengetahuan yang akan dibuat sistem pakarnya.

Bahasa representasi harus dapat membuat seorang pemrogram mampu mengekspresikan pengetahuan yang diperlukan untuk mendapatkan solusi masalah, dapat diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman dan dapat disimpan. Harus dirancang agar fakta-fakta dan pengetahuan lain yan terkandung di dalamnya dapat digunakan untuk penalaran.

Pengetahuan dapat direpresentasikan dalam bentuk yang sederhana atau kompleks, tergantung dari masalahnya. Beberapa model representasi pengetahuan yang penting adalah :

Logika (logic)

Logika merupakan suatu pengkajian ilmiah tentang serangkaian penalaran, sistem kaidah dan prosedur yang membantu proses penalaran. Logika mrupakan bentuk representasi pengetahuan yang paling tua, yang menjadi dasar dari teknik representasi *high level*.

Dalam melakukan penalaran, komputer harus dapat menggunakan proses penalaran deduktif dan induktif ke dalam Logika Simbolik atau Logika Matematik. Metode ini disebut Logika komputasional. Bentuk logika komputasional ada 2 macam , yaitu Logika Proporsional atau Kalkulus dan Logika Predikat.

* + - 1. Logika Proporsional

Proposisi merupakan suatu statmen atau pernyataan yang menyatakan benar (*TRUE*) atau salah (*FALSE*). Operator logika dan simbolnya ditunjukan oleh Tabel 2.1

Table 2.2 Operator Logika dan Simbol

|  |  |
| --- | --- |
| **Operator** | **Simbol** |
| AND | ∩,V,& |
| OR | U,V,+ |
| NOT | ­­­­­⌐ |
| IMPLIES | → |

* + - 1. Logika Predikat

Logika predikat adalah suatu logika yang lebih canggih yang seluruhnya menggunakan konsep dan kaidah proposional yang sama, Disebut juga kalkulus predikat, yang memberi tambahan kemampuan untuk mempresentasikan pengetahuan dengan sangat cermat dan rinci.

Kalkulus predikat memungkinkan kita untuk memecahkan statetmen ke dalam bagian komponen, yang disebut objek, karakteristik objek, atau beberapa keterangan objek. Suatu proposisi atau premis dibagi menjadi dua bagian, yaitu ARGUMEN (objek) dan PREDIKAT (keterangan). Argumen adalah individu atau objek yang membuat keterangan. Predikat adalah keterangan yang membuat argumen dan predikat.

Jaringan Semantik (Semantic Nets)

Konsep jaringan semantik diperkenalkan pada tahun 1968 oleh Ross Quillin. Jaringan semantic merupakan teknik representasi kecerdasan buatan klasik yang digunakan untuk informasi proposional (**Giarrantano dan Riley, 1994**). Yang dimaksud dengan informasi proporsional adalah pernyataan yang mempunyai nilai benar atau salah. Informasi proporsional merupakan bahasa deklaratif karena menyatakan fakta.

Representasi jaringan semantik merupakan penggambaran grafis dari pengetahuan yang memperlihatkan hubungan hirarkis dari objek-objek. Komponen dasar untuk mempresentasikan pengetahuan dalam bentuk jaringan semantic adalah simpul (*node*) dan penghubung (*link*). Simpul mempresentasikan objek, konsep, atau situasi. Simpul digambarkan dengan kotak atau lingkaran. Penghubung menghubungkan antarsimpul. Penghubung digambarkan dengan panah berarah dan diberi label untuk menyatakan hubungan yang direpresentasikan.

Gambar 2.2 berikut ini adalah sebuah contoh bagaimana pengetahuan dapat direpresentasikan menggunakan jaringan semantic :

Gambar 2.2. Representasi Jaringan Semantik

PC

Alat Elektronik

Komputer

Monitor

merupakan

merupakan

memiliki

Jaringan semantik pada gambar 2.2 mempresentasikan pernyataan bahwa semua komputer merupakan alat elektronik, semua PC merupakan komputer dan semua komputer memiliki monitor. Dari pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa semua PC memiliki monitor dan hanya sebagian alat elektronik yang memiliki monitor.

Object-Attribute-Value (OAV)

*Object* dapat berupa bentuk fisik atau konsep. *Atrinbute* adalah karakteristik atau sifat dari objek tersebut. *Values* (Nilai) besaran/nilai/takaran spesifik dari attribute tersebut pada situasi tertentu, dapat berupa numerik, string atau boolean.

Sebuah objek bisa memiliki pengetahuan dengan OAV.

Tabel 2.3. Representasi Pengetahuan dengan OAV

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Object** | **Attribute** | **Value** |
| Mangga | Warna | Hijau, Orange |
| Mangga | Berbiji | Tunggal |
| Mangga | Rasa | Asam, Manis |
| Mangga | Bentuk | Oval |
| Pisang | Warna | Hijau, Kuning |
| Pisang | Bentuk | Lonjong |

Bingkai (Frame)

Bingkai adalah struktur data yang mengandung semua informasi/pengetahuan yang relevan dari suatu objek. Pengetahuan ini diorganisasikan dalam struktur herarkis khusus yang memungkinkan pemrosesan pengetahuan. Bingkai merupakan aplikasi dari pemrograman berorentasi objek dalam AI dan sistem pakar. Pengetahuan dalam bingkai dibagi-bagi kedalam slot atau atribut yang dapat mendeskripsikan pengetahuan secara deklaratif ataupun prosedural.

Kaidah Produksi

Kaidah menyediakan cara formal untuk mempresentasikan rekomendasi, arahan, atau strategi. Kaidah produksi dituliskan dalam bentuk jika-maka (*if-then*). Kaidah if-then menghubungkan anteseden (antecedent) dengan konskuensi yang diakibatkannya. Berbagai struktur kaidah if then yang menghubungkan objek atau atribut adalah sebagai berikut :

JIKA premis MAKA konklusi

JIKA masukan MAKA keluaran

JIKA kondisi MAKA tindakan

JIKA anteseden MAKA konsekuen

JIKA data MAKA hasil

JIKA tindakan MAKA tujuan

Premis mengacu pada fakta yang benar sebelum konklusi tertentu dapat diperoleh. Masukan mengacu pada data yang tersedia sebelum keluaran dapat diperoleh. Kondisi mengacu pada keadaan yang harus berlaku sebelum tindakan dapat diambil. Anteseden mengacu pada situasi yang terjadi sebelum konsekuensi dapat diamati. Data mengacu pada kegiatan yang harus dilakukan sebelum hasil dapat diharapkan. Tindakan mengacu pada kegiatan yang harus dilakukan sebelum hasil dapat diharapkan (**Hanifah, 1998**).

Sebuah kaidah terdiri dari klausa-klausa. Sebuah klausa mirip dengan kalimat subjek, kata kerja dan objek yang mengatakan suatu fakta. Ada sebuah klausa premise dan sebuah klausa konklusi pada setiap kaidah. Suatu kaidah juga dapat terdiri atas beberapa premise dan lebih dari satu konklusi. Antara premise dan konklusi dapat dihubungkan dengan “atau” atau “dan”.

Contoh :

JIKA bersin-bersin dan pusing

MAKA terserang penyakit flu

Matriks

Salah satu cara yang sangat membantu mengorganisasi pengetahuan adalah matriks. Matriks terdiri dari baris dan kolom yang menunjukkan pangkalan pengetahuan dan bagaimana keterkaitan antara satu penalarannya. Bagian kiri (baris) mengarah pada prosedur sedangkan bagian atas (kolom) menunjukkan kemungkinan hasil jawaban.

* + 1. **Akuisisi Pengetahuan**

Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer dan transformasi keahlian dalam penyelasaian masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Dalam tahap ini knowledge engineer berusaha menerapkan pengetahuaan untuk selanjutnya ditransfer ke dalam basis pengetahuan. Pengetahuan diperoleh dari pakar, dilengkapi dengan buku, basis data, laporan penelitian dan pengalaman pemakai. Menurut Turban (1998), terdapat empat metode utama dalam akuisisi pengetahuan, yaitu :

1. Wawancara

Wawancara adalah metode akuisisi yang paling banyak digunakan. Metode ini melibatkan pembicaraan dengan pakar secara langsung dalam suatu wawancara. Terdapat beberapa bentuk wawancara yang dapat digunakan. Masing-masing bentuk wawancara tersebut memmpunyai tujuan yang berbeda.

* + Contoh masalah (kasus)

Dalam bentuk wawancara ini, pakar dihadapkan dengan suatu masalah nyata.

* + Wawancara klasifikasi

Maksud dari bentuk wawancara ini adalah untuk memperoleh wawasan pakar untuk domain permasalahan tertentu.

* + Wawancara terarah (direct interview)

Metode ini biasanya merupakan pelengkap bagi metode wawancara dengan menggunakan contoh masalah dan wawancara klasifikasi. Dalam bentuk wawancara ini, pakar dan knowledge engineer mendiskusikan domain dan cara penyelesaian masalah dalam tingkat yang lebih umum dari dua metode sebelumnya.

* + Diskusi kasus dalam konteks dari sebuah prototype sistem

Dalam metode ini pakar dihadapkan dalam sebuah kasus contoh dari prototipe sistem. Metode ini digunakan untuk melihat apa yang pakar pikirkan tentang prototipe sistem.

1. Analisis protokol

Dalam metode akuisisi ini, pakar diminta untuk melakukan suatu pekerjaan dan mengungkapkan proses pemikirannya dengan menggunakan kata-kata. Pekerjaan tersebut direkam, dituliskan dan dianalisis.

1. Observasi pada pekerjaan pakar

Dalam metode ini, pekerjaan dalam bidang tertentu yang dilakukan pakar direkam dan diobservasi.

1. Induksi aturan dari contoh

Metode ini dibuat untuk sistem berbasis aturan. Induksi adalah suatu proses penalaran dari khusus ke umum. Suatu sistem induksi aturan diberi contoh-contoh dari suatu masalah yang hasilnya telah diketahui.

* + 1. **Ketidakpastian**

Dalam kenyataan sehari-hari para pakar seringkali berurusan dengan fakta-fakta yang tidak menentu dan tidak pasti, dengan demikian sistem pakar juga harus dapat menangani masalah kekurang pastian dan ketidakpastian ini.

Teknik-teknik yang sudah digunakan untuk menangani hal tersebut adalah nilai faktor kepastian (*certainty factor*).

Ada tiga jenis selang faktor kepastian yang biasa digunakan :

1. Nilai 0 untuk pernyataan salah dan 1 untuk pernyataan benar.
2. Selang 0-1, pada sistem nilai 0 berarti salah mutlak, nilai 1 berarti benar mutlak dan selang nilai 0 < CF < 1 menunjukkan derajat kepastian.
3. Selang (-1) – 1, pada sistem ini nilai 1 berarti benar mutlak, nilai (-1) berarti salah mutlak, nilai 0 menunjukkan ketidak tahuan, nilai 0 < CF < 1 menunjukkan derajat kebenaran dan nilai -1 < CF < 1 menunjukkan derajat kesalahan.
   * 1. **Tahapan Pengembangan Sistem Pakar**

Terdapat 6 tahapan atau fase dalam pengembangan sistem pakar seperti digambarkan pada gambar 2.3 penjelasan berikut merupakan penjelasan secara garis besar tentang fase-fase pengembangan tersebut.

* + - 1. Identifikasi

Tahap ini merupakan tahap penentuan hal-hal penting sebagian dasar dari permasalahan yang akan dianalisis. Tahap ini merupakan tahap untuk mengkaji dan membatasi masalah yang akan diimplementasikan dalam sistem. Setiap masalah yang akan diidentifikasi harus dicari solusi. Fasilitas yang akan dikembangkan, penentuan jenis bahasa pemrograman dan tujuan yang ingin dicapai dari proses pengembangan tersebut.

Apabila identifikasi masalah dilakukan dengan benar maka akan dicapai hasil yang optimal.

* + - 1. Konseptualisasi

Hasil identifikasi masalah dikonseptualisasikan dalam bentuk relasi antar data, hubungan antar pengetahuan dan konsep-konsep penting dan ideal yang akan diterapkan dalam sistem. Konseptualisasi juga menganalisis data-data penting yang harus didalami bersama dengan pakar di bidang permasalahan tersebut. Hal ini dilakukan untuk memperoleh konfirmasi hasil wawancara dan observasi sehingga hasilnya dapat memberikan jawaban pasti bahwa sasaran permasalahan tepat, benar dan sudah selesai.

* + - 1. Formalisasi

Apabila tahap konseptualisasi sudah dilakukan, maka di tahap formalisasi konsep-konsep tersebut diimplementasikan secara formal, misalnya memberikan kategori sistem yang akan dibangun, mempertimbangkan beberapa faktor pengambilan keputusan seperti keahlian manusia, tingkat kesulitan yang mungkin terjadi, dokumentasi kerja dan sebagainya.

* + - 1. Implementasi

Apabila pengetahuan sudah diformalisasikan secara lengkap, maka tahap implementasi dapat dimulai dengan membuat garis besar masalah kemudian memecahkan masalah ke dalam modul-modul. Untuk memudahkan maka harus diidentifikasikan :

* + Apa yang akan menjadi inputan.
  + Bagaimana prosesnya digambarkan dalam bagan alur dan basis aturannya.
  + Apa yang menjadi output atau hasil kesimpulan.
    - 1. Evaluasi

Sistem pakar yang selesai bangun, perlu dievaluasi untuk menguji dan menemukan kesalahannya. Hal ini merupakan hal yang umum dilakukan karena suatu sistem belum tentu sempurna setelah selesai pembuatannya sehingga proses evaluasi diperlukan untuk penyempurnaannya. Dalam evaluasi akan ditemukan bagian-bagian yang harus dikoreksi untuk menyamakan permasalahan dan tujuan akhir pembuatan sistem.

* + - 1. Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem diperlukan sehingga sistem yang dibangun tidak menjadi usang dan investasi sistem tidak sia-sia. Dalam pengembangan sistem yang paling berguna adalah proses dokumentasi sistem dimana di dalamnya tersimpan semua hal penting yang menjadi tolak ukur pengembangan sistem di masa mendatang termasuk di dalamya adalah kamus pengetahuan masalah yang diselesaikan.

Definisi masalah

Kebutuhan sistem

Evaluasi solusi alternative

Vertifikasi pendekatan sistem

Konseptualisasi rancangan dan desain

Strategi pengembangan

Materi pengetahuan

Komputasi masalah

Kemudahan pengenalan

Analisa efisiensi

Operasional

Perawatan dan pengembangan sistem

Evaluasi sistem secara periodik

Membangun prototype

Pengujian dan pengembangan

Demonstrasi dan kemudahan analisa

Penyelesaian desain

Membangun basis pengetahuan

Pengujian, evaluasi dan pengembangan basis pengetahuan

Demonstrasi dan kemudahan analisa

Proses inoutan pemakai

Instalasi, evaluasi dan pengembangan basis pengetahuan

Orentasi dan latihan

Keamanan

Dokumentasi

Integrasi dan pengujian kasus

Fase I

Inisialisasi

kasus

Fase VI

Implementasi

Tahap lanjut

Fase II

Anlisis dan desain sistem

Fase V

Implementasi sistem

Fase IV

Pengembangan sistem

Fase III

Prototype dasar kasus

Gambar 2.3 Fase Pengembangan Sistem Pakar

Sumber : Jonh Fredrik Ulysses, 2012

* + 1. **Metode Pemecahan Masalah**

Suatu perkalian inferensi yang menghubungkan suatu permasalahan dengan solusinya disebut dengan rantai (chain). Suatu rantai yang dicari atau dilewati/dilintasi dari suatu permasalahan untuk memperoleh solusinya disebut forward chaining. Cara lain menggambarkan forward chaining ini adalah dengan penalaran dari fakta menuju konklusi yang terdapat dari fakta. Suatu rantai yang dilintasi dari hipotesa kembali ke fakta yang mendukung hipotesa tersebut adalah backward chaining. Cara lain menggambarkan backward chaining adalah dalam hal tujuan yang dapat dipenuhi dengan pemenuhan sub tujuannya.

Terdapat berbagai cara pemecahan masalah didalam sistem pakar. Hal yang perlu diperhatikan adalah arah penelusuran dengan metode Forward chaining

Strategi dari sistem ini adalah dimulai dari inputan beberapa fakta, kemudian menurunkan beberapa fakta dari aturan-aturan yang cocok pada knowledge base dan melanjutkan prosesnya sampai jawaban sesuai. Forward chaining dapat dikatakan sebagai penelusuran deduktif.

 (Sumber: Muhammad Arhami, 2005:20)

Kaidah B

Fakta 3

Fakta 2

Kaidah A

Observasi 2

Observasi 1

Fakta 1

Kaidah E

Kaidah D DC

Kaidah C

Kesimpulan 1

Kesimpulan 2

Gambar 2.4 Diagram Pelacakan ke Depan

Kesimpulan 3

Kesimpulan 4

* 1. **Jagung**

1. **Sejarah Singkat**

Tanaman jagung merupakan salah satu jenis **tanaman pangan biji-bijian** darikeluarga rumput-rumputan. Berasal dari Amerika yang tersebar ke Asia dan Afrika melalui kegiatan bisnis orang-orang Eropa ke Amerika. Sekitar abad ke-16 orang Portugal menyebarluaskannya ke Asia termasuk Indonesia. Orang Belanda menamakannya ***mais*** dan orang Inggris menamakannya ***corn*.**

1. **Jenis Tanaman**

Sistimatika tanaman jagung adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan)

Divisio : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)

Sub Divisio : Angiospermae (berbiji tertutup)

Classis : Monocotyledone (berkeping satu)

Ordo : Graminae (rumput-rumputan)

Familia : Graminaceae

Genus : Zea

Species : *Zea mays* L.

Jenis jagung dapat dikelompokkan menurut umur dan bentuk biji.

* + - 1. Menurut umur, dibagi menjadi 3 golongan:
      2. **Berumur pendek (genjah)**: 75-90 hari, contoh: *Genjah Warang*an, *Genjah Kertas*, *Abimanyu* dan *Arjuna*.
      3. **Berumur sedang (tengahan)**: 90-120 hari, contoh: *Hibrida C 1*, *Hibrida CP 1*dan *CPI 2*, *Hibrida IPB 4*, *Hibrida Pioneer 2*, *Malin,Metro* dan *Pandu.*
      4. **Berumur panjang**: lebih dari 120 hari, contoh: *Kania Putih*, *Bastar, Kuning*, *Bima* dan *Harapan*.
      5. Menurut bentuk biji, dibagi menjadi 8 golongan:

*Dent Corn*

*Flint Corn*

* + - 1. *Sweet Corn*
      2. *Pop Corn*
      3. *Flour Corn*
      4. *Pod Corn*
      5. *Waxy Corn*

Varietas unggul mempunyai sifat: berproduksi tinggi, umur pendek, tahan serangan penyakit utama dan sifat-sifat lain yang menguntungkan. Varietas unggul ini dapat dibedakan menjadi dua, yaitu: jagung hibrida dan varietas jagung bersari bebas.

Nama beberapa varietas jagung yang dikenal antara lain: *Abimanyu, Arjuna, Bromo,Bastar Kuning, Bima, Genjah Kertas, Harapan, Harapan Baru, Hibrida C 1 (HibridaCargil 1), Hibrida IPB 4, Kalingga, Kania Putih, Malin, Metro, Nakula, Pandu,Parikesit, Permadi, Sadewa, Wiyasa, Bogor Composite-2*

1. **Manfaat Tanaman**

Tanaman jagung sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia dan hewan. Di Indonesia, jagung merupakan komoditi tanaman pangan kedua terpenting setelah padi. Berdasarkan urutan bahan makanan pokok di dunia, jagung menduduki urutan ke 3 setelah gandum dan padi. Di Daerah Madura, jagung banyak dimanfaatkan sebagai makanan pokok. Akhir-akhir ini tanaman jagung semakin meningkat penggunaannya. Tanaman jagung banyak sekali gunanya, sebab hampir seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan antara lain:

* 1. Batang dan daun muda: pakan ternak
  2. Batang dan daun tua (setelah panen): pupuk hijau atau kompos
  3. Batang dan daun kering: kayu bakar
  4. Batang jagung: lanjaran (turus)
  5. Batang jagung: pulp (bahan kertas)
  6. Buah jagung muda (*putren*, Jw): sayuran, bergedel, bakwan, sambel goreng
  7. Biji jagung tua: pengganti nasi, marning, brondong, roti jagung, tepung, bihun, bahan campuran kopi bubuk, biskuit, kue kering, pakan ternak, bahan baku industri bir, industri farmasi, dextrin, perekat, industri textil.

1. **Sentra Penanaman**

Di Indonesia, daerah-daerah penghasil utama tanaman jagung adalah Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, Madura, D.I. Yogyakarta, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, dan Maluku. Khusus di Daerah Jawa Timur dan Madura, budidaya tanaman jagung dilakukan secara intensif karena kondisi tanah dan iklimnya sangat mendukung untuk pertumbuhannya.

1. **Pedoman Budidaya**
2. **Pembibitan**
3. **Persyaratan Benih**

Benih yang akan digunakan sebaiknya bermutu tinggi, baik mutu genetik, fisik maupun fisiologinya. Berasal dari varietas unggul (daya tumbuh besar, tidak tercampur benih/varietas lain, tidak mengandung kotoran, tidak tercemar hama dan penyakit). Benih yang demikian dapat diperoleh bila menggunakan benih bersertifikat. Pada umumnya benih yang dibutuhkan sangat bergantung pada kesehatan benih, kemurnian benih dan daya tumbuh benih.

Penggunaan benih jagung hibrida biasanya akan menghasilkan produksi yang lebih tinggi. Tetapi jagung hibrida mempunyai beberapa kelemahan dibandingkan varietas bersari bebas yaitu harga benihnya yang lebih mahal dan hanya dapat digunakan maksimal 2 kali turunan dan tersedia dalam jumlah terbatas. Beberapavarietas unggul jagung untuk dipilih sebagai benih adalah: Hibrida C 1, Hibrida C 2, Hibrida Pioneer 1, Pioneer 2, IPB 4, CPI-1, Kaliangga, Wiyasa, Arjuna, Baster kuning, Kania Putih, Metro, Harapan, Bima, Permadi, Bogor Composite, Parikesit, Sadewa, Nakula. Selain itu, jenis-jenis unggul yang belum lama dikembangkan adalah: CPI-2, BISI-1, BISI-2, P-3, P-4, P-5, C-3, Semar 1 dan Semar 2 (semuanya jenis Hibrida).

1. **Penyiapan Benih**

Benih dapat diperoleh dari penanaman sendiri yang dipilih dari beberapa tanaman jagung yang sehat pertumbuhannya. Dari tanaman terpilih, diambil yang **tongkolnya besar, barisan biji lurus dan penuh tertutup rapat oleh klobot, dan tidak terserang oleh hama penyakit.** Tongkol dipetik pada saat lewat fase matang fisiologi dengan ciri: biji sudah mengeras dan sebagian besar daun menguning. Tongkol dikupas dan dikeringkan hingga kering betul. Apabila benih akan disimpan dalam jangka lama, setelah dikeringkan tongkol dibungkus dan disimpan dan disimpan di tempat kering. Dari tongkol yang sudah kering, diambil biji bagian tengah sebagai benih. Biji yang terdapat di bagian ujung dan pangkal tidak digunakan sebagai benih. Daya tumbuh benih harus lebih dari 90%, jika kurang dari itu sebaiknya benih diganti. **Benih yang dibutuhkan adalah sebanyak 20-30 kg untuk setiap hektar**.

1. **Pemindahan Benih**

Sebelum benih ditanam, sebaiknya dicampur dulu dengan fungisida seperti Benlate, terutama apabila diduga akan ada serangan jamur. Sedangkan bila diduga akan ada serangan lalat bibit dan ulat agrotis, sebaiknya benih dimasukkan ke dalam lubang bersama-sama dengan insektisida butiran dan sistemik seperti Furadan 3 G.

1. **Pengolahan Media Tanam**

Pengolahan tanah bertujuan untuk: memperbaiki kondisi tanah, dan memberikan kondisi menguntungkan bagi pertumbuhan akar. Melalui pengolahan tanah, drainase dan aerasi yang kurang baik akan diperbaiki. Tanah diolah pada kondisi lembab tetapi tidak terlalu basah. Tanah yang sudah gembur hanya diolah secara umum.

* 1. Persiapan

Dilakukan dengan cara membalik tanah dan memecah bongkah tanah agar diperoleh tanah yang gembur untuk memperbaiki aerasi. Tanah yang akan ditanami (calon tempat barisan tanaman) dicangkul sedalam 15-20 cm, kemudian diratakan. Tanah yang keras memerlukan pengolahan yang lebih banyak. Pertama-tama tanah dicangkul/dibajak lalu dihaluskan dan diratakan.

* 1. Pembukaan Lahan

Pengolahan lahan diawali dengan membersihkan lahan dari sisa sisa tanaman sebelumnya. Bila perlu sisa tanaman yang cukup banyak dibakar, abunya dikembalikan ke dalam tanah, kemudian dilanjutkan dengan pencangkulan dan pengolahan tanah dengan bajak.

* 1. Pembentukan Bedengan

Setelah tanah diolah, setiap 3 meter dibuat saluran drainase sepanjang barisan tanaman. Lebar saluran 25-30 cm dengan kedalaman 20 cm. Saluran ini dibuat terutama pada tanah yang drainasenya jelek.

* 1. Pengapuran

Di daerah dengan pH kurang dari 5, tanah harus dikapur. Jumlah kapur yang diberikan berkisar antara 1-3 ton yang diberikan tiap 2-3 tahun. Pemberian dilakukan dengan cara menyebar kapur secara merata atau pada barisan tanaman, sekitar 1 bulan sebelum tanam. Dapat pula digunakan dosis 300 kg/ha per musim tanam dengan cara disebar pada barisan tanaman.

* 1. Pemupukan

Apabila tanah yang akan ditanami tidak menjamin ketersediaan hara yang cukup maka harus dilakukan pemupukan. Dosis pupuk yang dibutuhkan tanaman sangat bergantung pada kesuburan tanah dan diberikan secara bertahap. Anjuran dosis rata-rata adalah: Urea=200-300 kg/ha, TSP=75-100 kg/ha dan KCl=50-100 kg/ha. Adapun cara dan dosis pemupukan untuk setiap hektar:

* 1. Pemupukan dasar: 1/3 bagian pupuk Urea dan 1 bagian pupuk TSP diberikan saat tanam, 7 cm di parit kiri dan kanan lubang tanam sedalam 5 cm lalu ditutup tanah;
  2. Susulan I: 1/3 bagian pupuk Urea ditambah 1/3 bagian pupuk KCl diberikan setelah tanaman berumur 30 hari, 15 cm di parit kiri dan kanan lubang tanam sedalam 10 cm lalu di tutup tanah;
  3. Susulan II: 1/3 bagian pupuk Urea diberikan saat tanaman berumur 45 hari.

1. **Teknik Penanaman**
2. Penentuan Pola Tanaman

Pola tanam memiliki arti penting dalam sistem produksi tanaman. Dengan pola tanam ini berarti memanfaatkan dan memadukan berbagai komponen yang tersedia (agroklimat, tanah, tanaman, hama dan penyakit, keteknikan dan social ekonomi). Pola tanam di daerah tropis seperti di Indonesia, biasanya disusun selama 1 tahun dengan memperhatikan curah hujan (terutama pada daerah/lahan yang sepenuhnya tergantung dari hujan. Maka pemilihan jenis/varietas yang ditanampun perlu disesuaikan dengan keadaan air yang tersedia ataupun curah hujan. Beberapa pola tanam yang biasa diterapkan adalah sebagai berikut:

* 1. Tumpang sari (Intercropping), melakukan penanaman lebih dari 1 tanaman (umur sama atau berbeda). Contoh: tumpang sari sama umur seperti jagung dan kedelai; tumpang sari beda umur seperti jagung, ketela pohon, padi gogo.
  2. Tumpang gilir (Multiple Cropping), dilakukan secara beruntun sepanjang tahun dengan mempertimbangkan faktor-faktor lain untuk mendapat keuntungan maksimum. Contoh: jagung muda, padi gogo, kacang tanah, ubi kayu.
  3. Tanaman Bersisipan (Relay Cropping): pola tanam dengan cara menyisipkan satu atau beberapa jenis tanaman selain tanaman pokok (dalam waktu tanam yang bersamaan atau waktu yang berbeda). Contoh: jagung disisipkan kacang tanah, waktu jagung menjelang panen disisipkan kacang panjang.
  4. Tanaman Campuran (Mixed Cropping): penanaman terdiri atas beberapa tanaman dan tumbuh tanpa diatur jarak tanam maupun larikannya, semua tercampur jadi satu Lahan efisien, tetapi riskan terhadap ancaman hama dan penyakit. Contoh: tanaman campuran seperti jagung, kedelai, ubi kayu.

1. Pembuatan Lubang Tanam

Lubang tanam dibuat dengan alat tugal. Kedalaman lubang perlu di perhatikan agar benih tidak terhambat pertumbuhannya. Kedalaman lubang tanam antara: 3-5 cm, dan tiap lubang hanya diisi 1 butir benih.Jarak tanam jagung disesuaikan dengan umur panennya, semakin panjang umurnya, tanaman akan semakin tinggi dan memerlukan tempat yang lebih luas. Jagung berumur dalam/panjang dengan waktu panen ≥ 100 hari sejakpenanaman, jarak tanamnya dibuat 40x100 cm (2 tanaman /lubang). Jagung berumur sedang (panen 80-100 hari), jarak tanamnya 25x75 cm (1tanaman/lubang). Sedangkan jagung berumur pendek (panen < 80 hari), jarak tanamnya 20x50 cm (1 tanaman/lubang). Kedalaman lubang tanam yaitu antara 3-5 cm.

1. Cara Penanaman

Pada jarak tanam 75 x 25 cm setiap lubang ditanam satu tanaman. Dapat juga digunakan jarak tanam 75 x 50 cm, setiap lubang ditanam dua tanaman.

Tanaman ini tidak dapat tumbuh dengan baik pada saat air kurang atau saat air berlebihan. Pada waktu musim penghujan atau waktu musim hujan hamper berakhir, benih jagung ini dapat ditanam. Tetapi air hendaknya cukup tersedia selama pertumbuhan tanaman jagung. Pada saat penanaman sebaiknya tanah dalam keadaan lembab dan tidak tergenang. Apabila tanah kering, perlu diairi dahulu, kecuali bila diduga 1-2 hari lagi hujan akan turun. Pembuatan lubang tanaman dan penanaman biasanya memerlukan 4 orang (2 orang membuat lubang, 1 orang memasukkan benih, 1 orang lagi memasukkan pupuk dasar dan menutup lubang). Jumlah benih yang dimasukkan per lubang tergantung yang dikehendaki, bila dikehendaki 2 tanaman per lubang maka benih yang dimasukkan 3 biji per lubang, bila dikehendaki 1 tanaman per lubang, maka benih yang dimasukkan 2 butir benih per lubang.

1. Lain-lain

Di lahan sawah irigasi, jagung biasanya ditanam pada musim kemarau. Di sawah tadah hujan, ditanam pada akhir musim hujan. Di lahan kering ditanam pada awal musim hujan dan akhir musim hujan.

1. **Pemeliharaan**
   1. Penjarangan dan Penyulaman

Dengan penjarangan maka dapat ditentukan jumlah tanaman per lubang sesuai dengan yang dikehendaki. Apabila dalam 1 lubang tumbuh 3 tanaman, sedangkan yang dikehendaki hanya 2 atau 1, maka tanaman tersebut harus dikurangi. Tanaman yang tumbuhnya paling tidak baik, dipotong dengan pisau atau gunting yang tajam tepat di atas permukaan tanah. Pencabutan tanaman secara langsung tidak boleh dilakukan, karena akan melukai akar tanaman lain yang akan dibiarkan tumbuh. Penyulaman bertujuan untuk mengganti benih yang tidak tumbuh/mati. Kegiatan ini dilakukan 7-10 hari sesudah tanam. Jumlah dan jenis benih serta perlakuan dalam penyulaman sama dengan sewaktu penanaman. Penyulaman hendaknya menggunakan benih dari jenis yang sama. Waktu penyulaman paling lambat dua minggu setelah tanam.

* 1. Penyiangan

Penyiangan bertujuan untuk membersihkan lahan dari tanaman pengganggu (gulma). Penyiangan dilakukan 2 minggu sekali. Penyiangan pada tanaman jagung yang masih muda biasanya dengan tangan atau cangkul kecil, garpu dan sebagainya. Yang penting dalam penyiangan ini tidak mengganggu perakaran tanaman yang pada umur tersebut masih belum cukup kuat mencengkeram tanah. Hal ini biasanya dilakukan setelah tanaman berumur 15 hari.

* 1. Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan bersamaan dengan penyiangan dan bertujuan untuk memperkokoh posisi batang, sehingga tanaman tidak mudah rebah. Selain itu juga untuk menutup akar yang bermunculan di atas permukaan tanah karena adanya aerasi. Kegiatan ini dilakukan pada saat tanaman berumur 6 minggu, bersamaan dengan waktu pemupukan. Caranya, tanah di sebelah kanan dan kiribarisan tanaman diuruk dengan cangkul, kemudian ditimbun di barisan tanaman. Dengan cara ini akan terbentuk guludan yang memanjang. Untuk efisiensi tenaga biasanya pembubunan dilakukan bersama dengan penyiangan kedua yaitu setelah tanaman berumur 1 bulan.

* 1. Pemupukan

Dosis pemupukan jagung untuk setiap hektarnya adalah pupuk Urea sebanyak 200-300 kg, pupuk TSP/SP 36 sebanyak 75-100 kg, dan pupuk KCl sebanyak 50- 100 kg. Pemupukan dapat dilakukan dalam tiga tahap. Pada tahap pertama (pupuk dasar), pupuk diberikan bersamaan dengan waktu tanam. Pada tahap kedua (pupuk susulan I), pupuk diberikan setelah tanaman jagung berumur 3-4 minggu setelah tanam. Pada tahap ketiga (pupuk susulan II), pupuk diberikan setelah tanaman jagung berumur 8 minggu atau setelah malai keluar.

* 1. Pengairan dan Penyiraman

Setelah benih ditanam, dilakukan penyiraman secukupnya, kecuali bila tanah telah lembab. Pengairan berikutnya diberikan secukupnya dengan tujuan menjaga agar tanaman tidak layu. Namun menjelang tanaman berbunga, air yang diperlukan lebih besar sehingga perlu dialirkan air pada parit-parit di antara bumbunan tanaman jagung.

* 1. Waktu Penyemprotan Pestisida

Penggunaan pestisida hanya diperkenankan setelah terlihat adanya hama yang dapat membahayakan proses produksi jagung. Adapun pestisida yang digunakan yaitu pestisida yang dipakai untuk mengendalikan ulat. Pelaksanaan penyemprotan hendaknya memperlihatkan kelestarian musuh alami dan tingkat populasi hama yang menyerang, sehingga perlakuan ini akan lebih efisien.

1. **Hama dan Penyakit**

Secara umum, hama dapat diartikan sebagai semua bentuk gangguan pada manusia, ternak, dan tanaman. Secara khusus, hama diartikan sebagai semua hewan yang merusak tanaman atau hasilnya karena aktivitas hidupnya sehingga menimbulkan kerugian secara ekonomis. Hewan yang dapat menjadi hama antara lain serangga, tungau, tikus, burung, dan mamalia besar.

Penyakit diartikan sebagai gangguan terhadap tumbuhan yang disebabkan oleh virus, bakteri, dan jamur. Penyakit tidak memakan tanaman melainkan merusak tanaman dengan mengganggu proses-proses dalam di dalamnya. Tanaman yang terserang penyakit umumnya memiliki bagian tubuh yang utuh, tetapi aktivitas hidupnya terganggu

Menurut Nur Machfiroh dan Nurul Amanah (2012). Jagung memiliki banyak manfaat, tetapi tidak sedikit pula kendala yang dihadapi dalam membudidayakan tanaman ini akibat adanya serangan hama maupun penyakit.

1. **Hama**

Hama tanaman jagung menyerang sejak fase awal tanam hingga panen. Jadi, perlu adanya pemantauan dan pengendalian selama proses budidaya berlangsung. Berikut adalah berbagai macam hama yang menyerang tanaman jagung.

1. Lalat Bibit Jagung (*Agromyza exigua*-Srein)

Gejala

1. Daun termuda menjadi layuberwarna kekuningan
2. apabila dicabut maka akan lepas dengan mudah
3. tampak membusuk.

Penyebab: lalat bibit dengan ciri-ciri warna lalat abu-abu, warna punggung kuning kehijauan dan bergaris, warna perut coklat kekuningan, warna telur putih mutiara, dan panjang lalat 3-3,5 mm. Pengendalian: secara kultur teknis yakni lalat bibit aktif hanya pada musim penghujan sehingga dengan mengubah waktu tanam maka jagung dapat terhindar dari serangan lalat bibit, tanam serempak dan dengan tidak menanam pada awal musim penghujan.



Gambar 2.5 :Lalat Bibit Jagung (*Agromyza exigua*-Srein)

1. Kutu Daun (*Rhopalosiphum – Aphismaidis*-Fitch)

Gejala

1. Daun mengkriting, daun menguning dan mengering
2. Warna daun berubah.
3. Terdapat embun jelaga berwarna hitam yang menutupi daun
4. Kutu daun berwarna hijau pucat berukuran kecilpanjang 2 mm
5. Tongkol tidak terisi.

Beberapa upaya pengendalian untuk mengatasi kerusakan akibat hama kutu daun diantaranya

1. Penggunaan varietas tahan. Varietas dengan bulu tegak lebih tahan serangan daripada varietas dengan bulu tidur.
2. Pelepasan musuh alami berupa predator Coccinelids, lalat syrpids dan larva *Chrysopa sp.*
3. Aplikasi insektisida apabila telah melampaui ambang ekonomi dan ditemukan gejala serangan virus.



Gambar 2.6 : Kutu Daun (Rhopalosiphum – Aphis maidis-Fitch)

1. Hama Uret

Gejala

1. Terdapat kumbang coklat kemerahan, panjangnya kurang lebih 12,5-14 mm.
2. Kumbang aktif pada mulai senja dan pada waktu fajar kembali masuk tanah.
3. tanaman kelihatan tidak segar
4. kekuning-kuningan
5. Tanaman kerdil

Pengendalian yang dapat dilakukan yaitu

1. Pengolahan tanah dimana tanah dibalik, larva dikumpulkan atau kumbang ditangkap secara fisik, dan dengan menggenangi lahan secara fisik.
2. Biologis dengan Penggunaan parasitoid larva
3. Aplikasi insektisida granular hanya efektif dilakukan pada barisan yang akan ditanami. Insektisida tersebut ditutup tanah bersamaan dengan waktu tanam.
4. Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.)

Gejala

1. daun tampak berupa bercak berwarna putih transparan
2. Ulat masuk ke dalam daun dengan jalan melubangi ujung daun
3. menggerek permukaan bagian dalam daun,
4. daun mengering

Upaya pengendalian untuk mengatasi masalah kerusakan tersebut yaitu

1. Pengendalian dilakukan pada instar awal, yaitu secara mekanik dengan menekan larva yang masih kecil yang mengelompok dibagian pucuk.
2. Pemberian musuh alami seperti katak, burung dan beberapa tumbuhan parasitoid.
3. Aplikasi insektisida setelah populasi hama mencapai ambang ekonomi pada tanaman sampai umur 42 HST yaitu pada larva instar awal.



Gambar 2.7 : Ulat Grayak (Spodoptera litura F.)

1. Ulat Tanah

Gejala :

1. Tanaman Masih muda
2. Adanya Bekas gigitan pada batang.
3. Roboh diatas tanah

Untuk mengatasi kerusakan tersebut ada beberapa upaya pengendalian yang dapat dilakukan seperti:

1. Pengendalian pratanam, yaitu dengan sanitasi sisa-sisa tanaman jagung. Pengolahan tanah membalik tanah dan penggenangan lahan. Tanah diberi mulsa jerami dan kemudian dibakar.
2. Larva dikumpulkan dari celah tanah kemudain dibunuh atau diberi umpan dan kemudian ditangkap.
3. Pemberian musuh alami berupa tumbuhan parasitoid.
4. Pengendalian secara kimiawi dilakukan apabila serangan mengkhawatirkan.



Gambar 2.8 : Ulat Tanah

1. Penggerek Batang

Gejala

1. Terdapat gerekan pada batang
2. Terdapat tepung berwarna coklat
3. Satulubang gerekan sering terdapat banyak larva.
4. berupa lubang kecil pada daun
5. lubanggorokan pada batang
6. bunga jantan, atau pangkal tongkol, batang dan tasselyang mudah patah,
7. tumpukan tassel yang rusak,
8. rusaknya tongkoljagung.

Upaya pengendalian yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut diantaranya:

1. Pengendalian pada pratanam, yaitu dengan sanitasi sisa-sisa tanaman jagung dan pengolahan tanah terbalik.
2. Tanaman serentak dan tidak menanam jagung dua kali pada lahan yang sama.
3. Pengendalian dilakukan apabila serangan telah mengkhawatirkan atau mencapai ambang ekonomi.



Gambar 2.9 : Akibat hama penggarek batang jagung

1. Penggerek Tongkol

Gejala

1. Tongkol yang terserang berlubang lubang
2. Jagung menjadi kuning.

Upaya pengendalian yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut diantaranya:

1. Rotasi dengan tanaman bukan inang.
2. Penggunaan dengan varietas tahan, yaitu yang pelepah buahnya panjang dan kuat.
3. Pada daerah endemik dapat digunakan perangkap.
4. Penggunaan musuh alami
5. Aplikasi insektisida setelah populasi hama mencapai ambang ekonomi pada tanaman setelah berumur 43 HST.
6. Belalang (*Locusta migratoria*)

Gejala

1. Keseluruhan daun rusak
2. Termasuk tulang daun yang habis termakan



Gambar 2.10 : Belalang memakan daun jagung

1. **Penyakit**

Tidak hanya beresiko terserang hama, tanaman jagung juga beresiko terkena beberapa jenis penyakit. Penyakit yang dimaksud antara lain

1. Bulai (Downy Midew)

Gejala:

* + 1. daun runcing dan kecil
    2. kaku dan pertumbuhan batang terhambat
    3. warna menguning
    4. terdapat garis-garis kecoklatan pada daun tua.
    5. terlihatnya warna putih pada permukaan daun sampai kekuningan diikuti garis-garis klorotik.

Usaha pengendalian yang dapat dilakukan antara lain menanam varietas tahan (Sukmaraga, Lagaligo, Srikandi K-1, Lamuru, dan Gumarang), menyediakan periode bebas tanam antara dua hingga empat minggu, menanam secara serempak, memusnahkan seluruh bagiann tanaman yang terinfeksi, dan menggunakan fungisida metalaksil pada benih jagung dengan dosis 2 gram (0,7 gram bahan aktif) perkg benih.



Gambar 2.11 : Dampak Penyakit Bulai

1. Bercak daun (Sortthern Leaf Blight)

Gejala :

1. Terdapat bercak-bercak pada daun berwarna kuning dan dikelilingi warna coklat.
2. Tongkol rusak dan busuk, bahkan hingga gugur.
3. Permukaan biji tertutup oleh miselium berwarna abu-abu sampai hitam.



Gambar 2.12 : Dampak penyakit Bercak-bercak

Usaha pengendalian yang dapat dilakukan adalah menanam varietas tahan (Bima-1, Srikandi Kuning-1, Sukmaraga, dan Palakka), memusnahkan seluruh bagian tanaman yang terinfeksi, dan menggunakan fungisida berbahan aktif mancozeb dan carbendazim.

1. Hawar daun (Northern Leaf Blight)

Gejala

1. Bercak kecil berbentuk oval
2. Bercak mulai memanjang berbentuk elips
3. Warnanya hijau keabu-abuan atau coklat.

Pengendalian tanaman dilakukan dengan menanam varietas tahan (Bisma, Pioner-2, Pioner-14, Semar-2, dan semar-5), memusnahkan seluruh bagian tanaman yang terinfeksi, dan menggunakan fungisida berbahan aktif mancozeb dan dithiacarbamate.



Gambar 2.13 : Hawar Daun

1. Karat (Southern Rust)

Gejala

1. muncul bercak kecil bulat sampai oval di permukaan daun bagian atas dan bawah.
2. terdapat titik-titik noda yang berwarna merah kecoklatan seperti karat
3. terdapat serbuk yang berwarna kuning kecoklatan,
4. serbuk berkembang dan memanjang.

Pengendalian

1. mengatur kelembaban pada areal tanam
2. menanam varietas unggul atau varietas yang tahan terhadap penyakit
3. melakukan sanitasi pada areal pertanaman jagung
4. kimiawi menggunakan pestisida seperti pada penyakit bulai dan bercak daun..



Gambar 2.14 : Penyakit Karat pada Jagung

1. Busuk pelepah (Sheath Blight)

Gejala

1. Bercak berwarna kemerahan
2. Bercak meluas berubah menjadi abu-abu

Pengendalian yang dapat dilakukan adalah

* + 1. Membersihkan sisa-sisa tanaman (sanitasi)
    2. Menanam pada awal musim kemarau
    3. Membuang atau mencabut tanaman yang sakit
    4. Aplikasi fungisida, seperti Delse MX 200 atau Dithane M-45

1. Busuk batang (Stalk Rot)

Gejala yang timbul akibat adanya infeksi adalah

1. Tanaman mejadi layu
2. Daun menjadi kering seluruhnya
3. Pangkal batang yang terinfeksi menjadi berwarna kecoklatan,
4. Bagian batang busuk dan kulit luarnya tipis
5. Pangkal batang terlihat warna merah jambu, merah kecoklatan, atau coklat.

Cara mengendalikan penyakit ini adalah

1. menanam varietas tahan
2. melakukan pergiliran tanam
3. melakukan pemupukan secara berimbang
4. membuat drainase yang baik

**

Gambar 2.15 : Busuk Batang

1. Busuk tongkol

Gejala

1. kelobot berwarna coklat
2. biji berubah menjadi coklat, kisut, dan busuk
3. Miselium berwarna putih dan piknidia berwarna hitam tersebar pada kelobot.

Usaha pengendalian penyakit ini antara lain

1. memberikan pupuk secara berimbang
2. tidak membiarkan tongkol terlalu lama kering di lapangan
3. pergiliran tanaman
4. memotong batang di bagian bawah tongkol supaya ujung tongkol tidak menghadap ke atas pada musim penghujan.



Gambar 2.16 : Busuk Tongkol

1. Virus mozaik kerdil jagung (Malze Dwarf Mosaic Virus)

Gejala

1. tanaman tumbuh kerdil
2. daun berwarna mozaik atau hijau dengan diselingi oleh garis-garis kuning.

Usaha pengendalian yang dapat dilakukan antara lain

1. mencabut tanaman yang terinfeksi
2. pergiliran tanaman

**BAB III**

**METODOLOGI PENELITIAN**

1. **Jenis Penelitian**

Sesuai dengan permasalahan penelitian dan tujuan yang telah dirumuskan, maka penulis menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan (R&D). Penelitian dan Pengembangan atau Research and Development (R&D) adalah strategi atau metode penelitian yang cukup ampuh untuk memperbaiki praktek. Yang dimaksud dengan Penelitian dan Pengembangan atau Research and Development (R&D) adalah rangkaian proses atau langkah-langkah dalam rangka mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada agar dapat dipertanggung jawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (hardware), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau di laboratorium, tetapi bisa juga perangkat lunak (software), seperti program komputer untuk pengolahan data,aplikasi smartphone, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, sistem manajemen, dan lain-lain.

1. **Fokus Penelitian**

Fokus penelitian mengungkapkan data yang akan dikumpulkan dan dianalisis dalam suatu penelitian. Dengan demikian, fokus penelitian ini akan membantu peneliti ke arah mana penelitian akan dilakukan.

Fokus penelitian ini merupakan faktor yang sangat penting, karena menyangkut masalah data yang dikumpulkan, diolah dan dianalisis. Fokus penelitian memberikan batasan-batasan pada objek yang diteliti agar tidak terlalu luas dan terkonsentrasi pada elemen-elemen yang diteliti, dengan demikian gambaran yang dihasilkan sesuai dengan permasalahan yang dirumuskan.

Sistem pakar hama dan penyakit tanaman jagung ini difokuskan pada implementasi penggunaan smartphone agar para pemula atau orang awam yang menggunakan smartphone tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari kata-kat istilah yang berada di dalam perangkat yang digunakan tersebut .

1. **Data dan Sumber Data**

Sumber data sangat berperan sebagai bahan dalam mendesain sistem aplikasi kamus istilah android . Disini penulis hanya menggunakan sumber data yaitu data literatur, data literatur yaitu data yang berasal dari buku dan sumber lain yang mendukung.

1. **Teknik Pengumpulan Data**

Menurut Rachman, bahwa penelitian di samping menggunakan metode yang tepat, juga perlu memilih teknik dan alat pengumpulan data yang relevan. Metode yang digunakan untuk proses pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan proses trianggulasi, yaitu:

* 1. Pengamatan/Observasi

yaitu cara pengumpulan data-data yang menggunakan pengamatan, penelitian dan pengambilan contoh secara langsung atau tidak langsung.

* 1. Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa cacatan buku, majalah, jurnal ilmiah, skripsi, dan sebagainya.

1. **Analisis Data**

Dalam proses analisis data terhadap komponen-komponen utama yang harus benar-benar dipahami. Komponen tersebut adalah reduksi data, Kajian data dan penarikan kesimpulan atau verifikasi. Untuk menganalisis berbagai data yang sudah ada digunakan metode deskriptif analitik.

1. **Tahap – Tahap Penelitian**
2. Tahap Pra Lapangan

Menyusun proposal penelitian, ini digunakan untuk meminta izin kepada lembaga yang terkait sesuai dengan sumber data yang diperlukan.

1. Tahap Pelaksanaan Penelitian
2. Pengumpulan data

Dalam pengumpulan data ini, peneliti pengumpulkan data dengan cara:

* 1. Wawancara dengan petani jagung.
  2. Observasi langsung dan pengambilan data dari lapangan
  3. Menelaah teori-teori yang relevan

1. Mengidentifikasi data

Data yang sudah terkumpul melalui observasi, wawancara dan dokumentasi diidentifikasi untuk memudahkan peneliti dalam membuat system pakar hama dan penyakit jagung ini.

1. Tahap Akhir Penelitian

Membuat aplikasi system pakar hama dan penyakit jagung berbasis mobile.

1. **Tahapan Pengembangan Sistem Pakar**

Pengembangan sebuah sistem pakar akan bergantung pada sumber daya yang tersedia. Seperti halnya proyek-proyek pengembangan perangkat lunak lainnya, pengembangan sistem juga akan bergantung pada pengelolaan proses pengembangan.

1. **Manajemen Proyek (*Project Management*)**

Manajemen proyek ditujukan untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan berikut, seperti yang tergambar pada gambar 3.1 di bawah ini :

**PROJECT MANAGEMENT**

**Product Configuration Management**

**Activity Management**

**Resource Management**

Planning

Scheduling

Chronicling

Analysis

Product Management

Change Management

Minimize Resource Bottlenecks

Acquire

Resource

Assigning Resource Responsibilities

Forecast Resource Needs

Gambar 3.1 Tugas management proyek

**BAB III**

**METODOLOGI PENELITIAN**

1. **Jenis Penelitian**

Sesuai dengan permasalahan penelitian dan tujuan yang telah dirumuskan, maka penulis menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan (R&D). Penelitian dan Pengembangan atau Research and Development (R&D) adalah strategi atau metode penelitian yang cukup ampuh untuk memperbaiki praktek. Yang dimaksud dengan Penelitian dan Pengembangan atau Research and Development (R&D) adalah rangkaian proses atau langkah-langkah dalam rangka mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada agar dapat dipertanggung jawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (hardware), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau di laboratorium, tetapi bisa juga perangkat lunak (software), seperti program komputer untuk pengolahan data,aplikasi smartphone, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, sistem manajemen, dan lain-lain.

1. **Fokus Penelitian**

Fokus penelitian mengungkapkan data yang akan dikumpulkan dan dianalisis dalam suatu penelitian. Dengan demikian, fokus penelitian ini akan membantu peneliti ke arah mana penelitian akan dilakukan.

Fokus penelitian ini merupakan faktor yang sangat penting, karena menyangkut masalah data yang dikumpulkan, diolah dan dianalisis. Fokus penelitian memberikan batasan-batasan pada objek yang diteliti agar tidak terlalu luas dan terkonsentrasi pada elemen-elemen yang diteliti, dengan demikian gambaran yang dihasilkan sesuai dengan permasalahan yang dirumuskan.

Sistem pakar hama dan penyakit tanaman jagung ini difokuskan pada implementasi penggunaan smartphone agar para pemula atau orang awam yang menggunakan smartphone tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari kata-kat istilah yang berada di dalam perangkat yang digunakan tersebut .

1. **Data dan Sumber Data**

Sumber data sangat berperan sebagai bahan dalam mendesain sistem aplikasi kamus istilah android . Disini penulis hanya menggunakan sumber data yaitu data literatur, data literatur yaitu data yang berasal dari buku dan sumber lain yang mendukung.

1. **Teknik Pengumpulan Data**

Menurut Rachman, bahwa penelitian di samping menggunakan metode yang tepat, juga perlu memilih teknik dan alat pengumpulan data yang relevan. Metode yang digunakan untuk proses pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan proses trianggulasi, yaitu:

* 1. Pengamatan/Observasi

yaitu cara pengumpulan data-data yang menggunakan pengamatan, penelitian dan pengambilan contoh secara langsung atau tidak langsung.

* 1. Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa cacatan buku, majalah, jurnal ilmiah, skripsi, dan sebagainya.

1. **Analisis Data**

Dalam proses analisis data terhadap komponen-komponen utama yang harus benar-benar dipahami. Komponen tersebut adalah reduksi data, Kajian data dan penarikan kesimpulan atau verifikasi. Untuk menganalisis berbagai data yang sudah ada digunakan metode deskriptif analitik.

1. **Tahap – Tahap Penelitian**
2. Tahap Pra Lapangan

Menyusun proposal penelitian, ini digunakan untuk meminta izin kepada lembaga yang terkait sesuai dengan sumber data yang diperlukan.

1. Tahap Pelaksanaan Penelitian
2. Pengumpulan data

Dalam pengumpulan data ini, peneliti pengumpulkan data dengan cara:

* 1. Wawancara dengan petani jagung.
  2. Observasi langsung dan pengambilan data dari lapangan
  3. Menelaah teori-teori yang relevan

1. Mengidentifikasi data

Data yang sudah terkumpul melalui observasi, wawancara dan dokumentasi diidentifikasi untuk memudahkan peneliti dalam membuat system pakar hama dan penyakit jagung ini.

1. Tahap Akhir Penelitian

Membuat aplikasi system pakar hama dan penyakit jagung berbasis mobile.

1. **Tahapan Pengembangan Sistem Pakar**

Pengembangan sebuah sistem pakar akan bergantung pada sumber daya yang tersedia. Seperti halnya proyek-proyek pengembangan perangkat lunak lainnya, pengembangan sistem juga akan bergantung pada pengelolaan proses pengembangan.

1. **Manajemen Proyek (*Project Management*)**

Manajemen proyek ditujukan untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan berikut, seperti yang tergambar pada gambar 3.1 di bawah ini :

**PROJECT MANAGEMENT**

**Product Configuration Management**

**Activity Management**

**Resource Management**

Planning

Scheduling

Chronicling

Analysis

Product Management

Change Management

Minimize Resource Bottlenecks

Acquire

Resource

Assigning Resource Responsibilities

Forecast Resource Needs

Gambar 3.1 Tugas management proyek

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Manajemen Aktifitas (*Activity Management*) | | |
| Perencanaan (*Planning*) | Mendefinisikan aktifitas. | |
|  | Mendefinisikan prioritas aktifitas. | |
|  | Mendefinisikan kebutuhan sumber daya. | |
|  | Mendefinisikan jangka waktu pelaksanaan. | |
|  | Mendefinisikan tanggung jawab. | |
|  | | |
| Penjadwalan (*Scheduling*) | Menentukan awal dan akhir pelaksanaan. | |
|  | Menyelesaikan perselisihan penjadwalan tugas yang memiliki prioritas sama. | |
|  | | |
| Monitoring (*Chronicling*) | Memonitor kinerja proyek. | |
|  |  | |
| Analisis (*Analysis*) | Menganalisis rencana, jadwal, dan kegiatan monitoring. | |
|  | | |
| Manajemen Konfigurasi Produk (*Product Configuration Management*) | | |
| Manajemen produk (*Product Management*) | | Mengelola versi produk yang dihasilkan. |
|  | |  |
| Manajemen perubahan (*Change Management*) | | Mengelola proposal perubahan dan evaluasi dampak. |
|  | | Menugaskan personel untuak melakukan perubahan. |
|  | | Menginstal versi produk terbaru. |
|  | | |
| Manajemen Sumber Daya (Resource Management) | | |
| Meramalkan kebutuhan sumber daya | | |
| Mendapatkan sumber daya | | |
| Mengatur tanggung jawab untuk penggunaan sumber daya secara optimum | | |
| Menyediakan sumber daya kritis untuk meminimisasi hambatan | | |

Pada bagan berikut ini digambarkan tahapan yang dilalui dalam pengembangan sistem pakar secara umum.

Studi Kelayakan (Feasibility Study)

Studi literatur dan studi perbandingan untuk menentukan kelayakan proyek

Pembuatan Prototype (Rapid Prototype)

Dibuat prototipe sistem pakar untuk mendemonstrasikan ide, menimbulkan antusias dan perhatian dari manajemen tingkat atas

Perbaikan Sistem (Refined System)

α - test

Verifikasi sistem pakar disesuaikan dengan masalah yang sebenarnya oleh knowledge engineer dan pakar

Uji Lapangan

(Field Testable)

β - test

Sistem diuji oleh user yang bukan knowledge engineer atau pakar.

Kelayakan Sistem Secara Komersial (Commercial Quality System)

Validasi dan pengujian

Dokumentasi user

Training

User support melaui telepon dan atau email

Pemeliharaan & Evolusi (Maintenance & Evolution)

Memperbaiki bugs

Meningkatkan Kemampuan

3.2 Tahapan Pengembangan Sistem Pakar Secara Umum

1. **Masalah Implementasi (*Delivery Problem*)**

Setelah pengembangan, seringkali implementasi sistem pakar memerlukan biaya hardware dan software yang besar. Ditambah lagi dengan biaya pemeliharaan setiap tahunnya. Bergantung pada jumlah sistem pakar yang diimplementasikan, masalah ini dapat menjadi masalah yang besar dalam proses pengembangan, dan harus dipertimbangkan pada saat awal. Idealnya sistem pakar harus dapat berjalan pada hardware standar sehingga tidak perlu hardware khusus yang tentunya akan meningkatkan biaya.

1. **Pemeliharaan dan Evolusi (*Maintenance & Evolution*)**

Pemeliharaan dan evolusi sistem pakar merupakan aktifitas yang lebih bersifat terbuka (tidak pernah berhenti – *open-ended*) dibandingkan dengan program konvensional, yang . Karena sistem pakar tidak didasarkan pada algoritma, kinerjanya ditentukan oleh knowledge yang terdapat di dalamnya. Kinerja sistem dapat meningkat saat knowledge baru diperoleh dan knowledge yang lama dimodifikasi. Pada produk komersial, harus ada mekanisme yang sistematis dan efisien untuk mengumpulkan laporan kesalahan (*bugs report*). Proses pemeliharaan dapat berjalan baik jika terdapat *bugs report*.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Manajemen Aktifitas (*Activity Management*) | | |
| Perencanaan (*Planning*) | Mendefinisikan aktifitas. | |
|  | Mendefinisikan prioritas aktifitas. | |
|  | Mendefinisikan kebutuhan sumber daya. | |
|  | Mendefinisikan jangka waktu pelaksanaan. | |
|  | Mendefinisikan tanggung jawab. | |
|  | | |
| Penjadwalan (*Scheduling*) | Menentukan awal dan akhir pelaksanaan. | |
|  | Menyelesaikan perselisihan penjadwalan tugas yang memiliki prioritas sama. | |
|  | | |
| Monitoring (*Chronicling*) | Memonitor kinerja proyek. | |
|  |  | |
| Analisis (*Analysis*) | Menganalisis rencana, jadwal, dan kegiatan monitoring. | |
|  | | |
| Manajemen Konfigurasi Produk (*Product Configuration Management*) | | |
| Manajemen produk (*Product Management*) | | Mengelola versi produk yang dihasilkan. |
|  | |  |
| Manajemen perubahan (*Change Management*) | | Mengelola proposal perubahan dan evaluasi dampak. |
|  | | Menugaskan personel untuak melakukan perubahan. |
|  | | Menginstal versi produk terbaru. |
|  | | |
| Manajemen Sumber Daya (Resource Management) | | |
| Meramalkan kebutuhan sumber daya | | |
| Mendapatkan sumber daya | | |
| Mengatur tanggung jawab untuk penggunaan sumber daya secara optimum | | |
| Menyediakan sumber daya kritis untuk meminimisasi hambatan | | |

Pada bagan berikut ini digambarkan tahapan yang dilalui dalam pengembangan sistem pakar secara umum.

Studi Kelayakan (Feasibility Study)

Studi literatur dan studi perbandingan untuk menentukan kelayakan proyek

Pembuatan Prototype (Rapid Prototype)

Dibuat prototipe sistem pakar untuk mendemonstrasikan ide, menimbulkan antusias dan perhatian dari manajemen tingkat atas

Perbaikan Sistem (Refined System)

α - test

Verifikasi sistem pakar disesuaikan dengan masalah yang sebenarnya oleh knowledge engineer dan pakar

Uji Lapangan

(Field Testable)

β - test

Sistem diuji oleh user yang bukan knowledge engineer atau pakar.

Kelayakan Sistem Secara Komersial (Commercial Quality System)

Validasi dan pengujian

Dokumentasi user

Training

User support melaui telepon dan atau email

Pemeliharaan & Evolusi (Maintenance & Evolution)

Memperbaiki bugs

Meningkatkan Kemampuan

3.2 Tahapan Pengembangan Sistem Pakar Secara Umum

1. **Masalah Implementasi (*Delivery Problem*)**

Setelah pengembangan, seringkali implementasi sistem pakar memerlukan biaya hardware dan software yang besar. Ditambah lagi dengan biaya pemeliharaan setiap tahunnya. Bergantung pada jumlah sistem pakar yang diimplementasikan, masalah ini dapat menjadi masalah yang besar dalam proses pengembangan, dan harus dipertimbangkan pada saat awal. Idealnya sistem pakar harus dapat berjalan pada hardware standar sehingga tidak perlu hardware khusus yang tentunya akan meningkatkan biaya.

1. **Pemeliharaan dan Evolusi (*Maintenance & Evolution*)**

Pemeliharaan dan evolusi sistem pakar merupakan aktifitas yang lebih bersifat terbuka (tidak pernah berhenti – *open-ended*) dibandingkan dengan program konvensional, yang . Karena sistem pakar tidak didasarkan pada algoritma, kinerjanya ditentukan oleh knowledge yang terdapat di dalamnya. Kinerja sistem dapat meningkat saat knowledge baru diperoleh dan knowledge yang lama dimodifikasi. Pada produk komersial, harus ada mekanisme yang sistematis dan efisien untuk mengumpulkan laporan kesalahan (*bugs report*). Proses pemeliharaan dapat berjalan baik jika terdapat *bugs report*.

**BAB III**

**METODOLOGI PENELITIAN**

1. **Jenis Penelitian**

Sesuai dengan permasalahan penelitian dan tujuan yang telah dirumuskan, maka penulis menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan (R&D). Penelitian dan Pengembangan atau Research and Development (R&D) adalah strategi atau metode penelitian yang cukup ampuh untuk memperbaiki praktek. Yang dimaksud dengan Penelitian dan Pengembangan atau Research and Development (R&D) adalah rangkaian proses atau langkah-langkah dalam rangka mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada agar dapat dipertanggung jawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (hardware), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau di laboratorium, tetapi bisa juga perangkat lunak (software), seperti program komputer untuk pengolahan data,aplikasi smartphone, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, sistem manajemen, dan lain-lain.

1. **Fokus Penelitian**

Fokus penelitian mengungkapkan data yang akan dikumpulkan dan dianalisis dalam suatu penelitian. Dengan demikian, fokus penelitian ini akan membantu peneliti ke arah mana penelitian akan dilakukan.

Fokus penelitian ini merupakan faktor yang sangat penting, karena menyangkut masalah data yang dikumpulkan, diolah dan dianalisis. Fokus penelitian memberikan batasan-batasan pada objek yang diteliti agar tidak terlalu luas dan terkonsentrasi pada elemen-elemen yang diteliti, dengan demikian gambaran yang dihasilkan sesuai dengan permasalahan yang dirumuskan.

Sistem pakar hama dan penyakit tanaman jagung ini difokuskan pada implementasi penggunaan smartphone agar para pemula atau orang awam yang menggunakan smartphone tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari kata-kat istilah yang berada di dalam perangkat yang digunakan tersebut .

1. **Data dan Sumber Data**

Sumber data sangat berperan sebagai bahan dalam mendesain sistem aplikasi kamus istilah android . Disini penulis hanya menggunakan sumber data yaitu data literatur, data literatur yaitu data yang berasal dari buku dan sumber lain yang mendukung.

1. **Teknik Pengumpulan Data**

Menurut Rachman, bahwa penelitian di samping menggunakan metode yang tepat, juga perlu memilih teknik dan alat pengumpulan data yang relevan. Metode yang digunakan untuk proses pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan proses trianggulasi, yaitu:

* 1. Pengamatan/Observasi

yaitu cara pengumpulan data-data yang menggunakan pengamatan, penelitian dan pengambilan contoh secara langsung atau tidak langsung.

* 1. Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa cacatan buku, majalah, jurnal ilmiah, skripsi, dan sebagainya.

1. **Analisis Data**

Dalam proses analisis data terhadap komponen-komponen utama yang harus benar-benar dipahami. Komponen tersebut adalah reduksi data, Kajian data dan penarikan kesimpulan atau verifikasi. Untuk menganalisis berbagai data yang sudah ada digunakan metode deskriptif analitik.

1. **Tahap – Tahap Penelitian**
2. Tahap Pra Lapangan

Menyusun proposal penelitian, ini digunakan untuk meminta izin kepada lembaga yang terkait sesuai dengan sumber data yang diperlukan.

1. Tahap Pelaksanaan Penelitian
2. Pengumpulan data

Dalam pengumpulan data ini, peneliti pengumpulkan data dengan cara:

* 1. Wawancara dengan petani jagung.
  2. Observasi langsung dan pengambilan data dari lapangan
  3. Menelaah teori-teori yang relevan

1. Mengidentifikasi data

Data yang sudah terkumpul melalui observasi, wawancara dan dokumentasi diidentifikasi untuk memudahkan peneliti dalam membuat system pakar hama dan penyakit jagung ini.

1. Tahap Akhir Penelitian

Membuat aplikasi system pakar hama dan penyakit jagung berbasis mobile.

1. **Tahapan Pengembangan Sistem Pakar**

Pengembangan sebuah sistem pakar akan bergantung pada sumber daya yang tersedia. Seperti halnya proyek-proyek pengembangan perangkat lunak lainnya, pengembangan sistem juga akan bergantung pada pengelolaan proses pengembangan.

1. **Manajemen Proyek (*Project Management*)**

Manajemen proyek ditujukan untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan berikut, seperti yang tergambar pada gambar 3.1 di bawah ini :

**PROJECT MANAGEMENT**

**Product Configuration Management**

**Activity Management**

**Resource Management**

Planning

Scheduling

Chronicling

Analysis

Product Management

Change Management

Minimize Resource Bottlenecks

Acquire

Resource

Assigning Resource Responsibilities

Forecast Resource Needs

Gambar 3.1 Tugas management proyek

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Manajemen Aktifitas (*Activity Management*) | | |
| Perencanaan (*Planning*) | Mendefinisikan aktifitas. | |
|  | Mendefinisikan prioritas aktifitas. | |
|  | Mendefinisikan kebutuhan sumber daya. | |
|  | Mendefinisikan jangka waktu pelaksanaan. | |
|  | Mendefinisikan tanggung jawab. | |
|  | | |
| Penjadwalan (*Scheduling*) | Menentukan awal dan akhir pelaksanaan. | |
|  | Menyelesaikan perselisihan penjadwalan tugas yang memiliki prioritas sama. | |
|  | | |
| Monitoring (*Chronicling*) | Memonitor kinerja proyek. | |
|  |  | |
| Analisis (*Analysis*) | Menganalisis rencana, jadwal, dan kegiatan monitoring. | |
|  | | |
| Manajemen Konfigurasi Produk (*Product Configuration Management*) | | |
| Manajemen produk (*Product Management*) | | Mengelola versi produk yang dihasilkan. |
|  | |  |
| Manajemen perubahan (*Change Management*) | | Mengelola proposal perubahan dan evaluasi dampak. |
|  | | Menugaskan personel untuak melakukan perubahan. |
|  | | Menginstal versi produk terbaru. |
|  | | |
| Manajemen Sumber Daya (Resource Management) | | |
| Meramalkan kebutuhan sumber daya | | |
| Mendapatkan sumber daya | | |
| Mengatur tanggung jawab untuk penggunaan sumber daya secara optimum | | |
| Menyediakan sumber daya kritis untuk meminimisasi hambatan | | |

Pada bagan berikut ini digambarkan tahapan yang dilalui dalam pengembangan sistem pakar secara umum.

Studi Kelayakan (Feasibility Study)

Studi literatur dan studi perbandingan untuk menentukan kelayakan proyek

Pembuatan Prototype (Rapid Prototype)

Dibuat prototipe sistem pakar untuk mendemonstrasikan ide, menimbulkan antusias dan perhatian dari manajemen tingkat atas

Perbaikan Sistem (Refined System)

α - test

Verifikasi sistem pakar disesuaikan dengan masalah yang sebenarnya oleh knowledge engineer dan pakar

Uji Lapangan

(Field Testable)

β - test

Sistem diuji oleh user yang bukan knowledge engineer atau pakar.

Kelayakan Sistem Secara Komersial (Commercial Quality System)

Validasi dan pengujian

Dokumentasi user

Training

User support melaui telepon dan atau email

Pemeliharaan & Evolusi (Maintenance & Evolution)

Memperbaiki bugs

Meningkatkan Kemampuan

3.2 Tahapan Pengembangan Sistem Pakar Secara Umum

1. **Masalah Implementasi (*Delivery Problem*)**

Setelah pengembangan, seringkali implementasi sistem pakar memerlukan biaya hardware dan software yang besar. Ditambah lagi dengan biaya pemeliharaan setiap tahunnya. Bergantung pada jumlah sistem pakar yang diimplementasikan, masalah ini dapat menjadi masalah yang besar dalam proses pengembangan, dan harus dipertimbangkan pada saat awal. Idealnya sistem pakar harus dapat berjalan pada hardware standar sehingga tidak perlu hardware khusus yang tentunya akan meningkatkan biaya.

1. **Pemeliharaan dan Evolusi (*Maintenance & Evolution*)**

Pemeliharaan dan evolusi sistem pakar merupakan aktifitas yang lebih bersifat terbuka (tidak pernah berhenti – *open-ended*) dibandingkan dengan program konvensional, yang . Karena sistem pakar tidak didasarkan pada algoritma, kinerjanya ditentukan oleh knowledge yang terdapat di dalamnya. Kinerja sistem dapat meningkat saat knowledge baru diperoleh dan knowledge yang lama dimodifikasi. Pada produk komersial, harus ada mekanisme yang sistematis dan efisien untuk mengumpulkan laporan kesalahan (*bugs report*). Proses pemeliharaan dapat berjalan baik jika terdapat *bugs report*.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anonymous, 2012. *JAGUNG( Zea mays L. )* <http://www.mediafire.com/download/ylb80qv80evfr3k/jagung.pdf>, di Akses Tanggal 30 Juni 2013.

Arhami, Muhammad, 2005, *Konsep Dasar Sistem Pakar*, Yogyakarta : Andi Offset.

Kroenke M. David 2007., *Dasar-dasar, Desain Dan Implementasi Data Base Processing*. Jakarta : Erlangga.

Kusrini, 2006, *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta : Andi Offset.

Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Machfiroh. Nur. Nurul Amanah. 2012, *HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN JAGUNG ( Zea mays),* Makalah, Surakarta : Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.

MADCOM, 2007, *Aplikasi Manajemen Database Pendidikan Berbasis Web dengan PHP dan MySQL*, Yogyakarta : Andi.

Nugroho, Bunafit, 2008, *Membuat Aplikasi Sistem Pakar PHP & Editor Dreamweaver*, Yogyakarta : Gava Media.

Prasetyo, Didik Dwi. 2006, *101* *Tip dan Trik Pemrograman PHP*, Jakarta : PT Elex Media Komputindo.

Winarko, Edi. 2006. *Perancngan Database dengan Power Desaigner 6.32*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.

Winarno ST, M.Eng, Edy dkk. 2012, *Mobile Web Development dengan Dreamweaver,* Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

**SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Respati Bary Mahaputra, S.Kom, M.MT

NIDN : 0707048803

Pangkat.Golongan : -

Jabatan Fungsional : -

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian saya dengan RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN JAGUNG BERBASIS MOBILE WEB

yang diusulkan dalam skema HIBAH PENELITIAN DOSEN tahun anggaran 2013 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain. Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidak-sesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Pasuruan, 22 Pebruari 2013

Mengetahui, yang menyatakan,

Ketua LPPM STMIK Yadika Bangil

Materai Rp 6000

**M. Imron, ST Respati Bary Mahaputra, S.Kom, M.MT**

NIK. 09110680007 NIDN. 0707048803