# **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal skripsi ini. Proposal skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat tugas akhir dan mendapatkan gelar sarjana komputer (S.Kom). Adapun judul dari skripsi ini adalah “ Sistem Pakar Mengidentifikasi Penyakit Pada Tanaman Cabai Mengunakan Metode Forward Chaining ”. Shalawat dan salam kepada Rasulullah saw, yang senantiasa menjadi sumber informasi dan teladan terbaik untuk umat manusia. Dalam penulisan ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan baik bersifat moril maupun materil dari banyak pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan segalanya yang luar biasa.
2. Ibu Dra. Hj. Elviana, M.SI selaku Pembina Yayasan Amanah Ampang Kuranji Universitas Dharmas Indonesia.
3. Bapak H. Kaspul Watan selaku Ketua Yayasan Amanah Ampang Kuranji Universitas Dharmas Indonesia.
4. Bapak Dr. Gunawan Ali, M.Kom selaku Rektor Universitas Dharmas Indonesia.
5. Ibu Wulan Andang Purnomo, M.Kom selaku wakil rektor I Universitas Dharmas Indonesia.
6. Ibu Ita Dwiaini, S.farm., M.,Sc,. Apt selaku wakil rektor II Universitas Dharmas Indonesia.
7. Bapak Dr. Amar Salahuddin, M.pd selaku wakil rektor III Universitas Dharmas Indonesia.
8. Bapak Firmansyah Putra, M.Pd.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dharmas Indonesia
9. Bapak Lido Sabda Lesmana, M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Dharmas Indonesia.Bapak Efri Yandani, S, S.i, M.Kom selaku Pembimbing Skripsi I Universitas Dharmas Indonesia
10. Bapak Asril, ST, M.Kom selaku Pembimbing Skripsi II Universitas Dharmas Indonesia.
11. Teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Angkatan 2019 yang telah berpartisipasi memberikan bantuan baik moril maupun materil, dan doanya kepada penulis dalam penyelesaian penelitian ini.

Kritik dan saran pembaca sangat diharapkan demi perbaikan penelitian dimasa yang akan datang.

Dharmasraya, Mei 2023

Penulis,

M.Bahrul Ulum

# **DAFTAR ISI**

[KATA PENGANTAR i](#_Toc134077037)

[**DAFTAR ISI** iii](#_Toc134077038)

[**DAFTAR GAMBAR** vi](#_Toc134077039)

[DAFTAR TABEL vii](#_Toc134077040)

[**BAB I** 1](#_Toc134077041)

[**PENDAHULUAN** 1](#_Toc134077042)

[A. Latar Belakang 1](#_Toc134077043)

[B. Perumusan Masalah 3](#_Toc134077044)

[C. Batasan Masalah 3](#_Toc134077045)

[D. Tujuan Penelitian 3](#_Toc134077046)

[E. Manfaat Penelitian 3](#_Toc134077047)

[F. Spesifikasi Produk Yang Diharapkan 4](#_Toc134077048)

[**BAB II** 6](#_Toc134077049)

[**KAJIAN PUSTAKA** 6](#_Toc134077050)

[A. Landasan Teori 6](#_Toc134077051)

[1. Konsep dasar Sistem 6](#_Toc134077052)

[a. Pengertian Sistem 6](#_Toc134077053)

[b. Karakteristik Sistem 6](#_Toc134077054)

[c. Klasifikasi Sistem 8](#_Toc134077055)

[d. Elemen Sistem 9](#_Toc134077056)

[2. Konsep Dasar Informasi 10](#_Toc134077057)

[3. Konsep Dasar Sistem Informasi 12](#_Toc134077058)

[a. Pengertian Sistem Informasi 12](#_Toc134077059)

[b. Komponen sistem informasi 13](#_Toc134077060)

[4. Sistem Pakar 14](#_Toc134077061)

[a. Sejarah Sistem Pakar 15](#_Toc134077062)

[b. Konsep Dasar Sistem Pakar 17](#_Toc134077063)

[c. Ciri – Ciri Sistem Pakar 18](#_Toc134077064)

[d. Tujuan Sistem Pakar 18](#_Toc134077065)

[e. Kelebihan Sistem Pakar 18](#_Toc134077066)

[f. Kekurangan Sistem Pakar 19](#_Toc134077067)

[g. Modul Penyusunan Sistem Pakar 19](#_Toc134077068)

[h. Struktur Sistem Pakar 20](#_Toc134077069)

[5. Forward Chaining 21](#_Toc134077070)

[6. Tanaman Cabai 23](#_Toc134077071)

[7. Penyakit Cabai 24](#_Toc134077072)

[a. Busuk Buah Antraknosa 25](#_Toc134077073)

[b. Bercak Daun Serkospora 26](#_Toc134077074)

[c. Layu Fusarium 26](#_Toc134077075)

[8. Unified Modelling Language (UML) 26](#_Toc134077076)

[a. Use Case Diagram 27](#_Toc134077077)

[b. Class Diagram 28](#_Toc134077078)

[c. Sequence Diagram 30](#_Toc134077079)

[d. Activity Diagram 32](#_Toc134077080)

[9. Pengertian PHP 33](#_Toc134077081)

[a. Sejarah PHP 34](#_Toc134077082)

[10. Boostrap 35](#_Toc134077083)

[11. Java Script 35](#_Toc134077084)

[12. CSS 37](#_Toc134077085)

[13. HTML 38](#_Toc134077086)

[14. MYSQL 39](#_Toc134077087)

[15. Database 39](#_Toc134077088)

[16. Penelitian Relevan 39](#_Toc134077089)

[**BAB III METODE PENELITIAN** 41](#_Toc134077090)

[A. Kerangka Kerja Penelitian 41](#_Toc134077091)

[1. Identifikasi Masalah 42](#_Toc134077092)

[2. Analisa Permasalahan 42](#_Toc134077093)

[3. Menentukan Tujuan 42](#_Toc134077094)

[4. Mempelajari Literatur 42](#_Toc134077095)

[5. Kumpulan Data 42](#_Toc134077096)

[6. Desain Sistem 43](#_Toc134077097)

[7. Pengujian Sistem 44](#_Toc134077098)

[8. Simpulan Hasil 45](#_Toc134077099)

[B. Tempat Dan Waktu Penelitian 45](#_Toc134077100)

[1. Tempat Penelitian 45](#_Toc134077101)

[2. Waktu Penelitian 45](#_Toc134077102)

[DAFTAR PUSTAKA 46](#_Toc134077103)

# **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Forward Chaining………………………………………………...22

Gambar 3.1 Kerangka kerja Penelitian………………………………………...41

Gambar 3.2 Ilustrasi metode Waterval………………………………………...43

# **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Penyakit Pada Tanaman Cabai…………………………………………25

Tabel 2.2 Use Case Diagram……………………………………………………..27

Tabel 2.3 Class Diagram…………………………………………………………28

Tabel 2.4 Scuence Diagram………………………………………………………30

Tabel 2.5 Activity Diagram………………………………………………………32

Tabel 3.1 Waktu Penelitian ………………………………………………………45

# **BAB I**

# **PENDAHULUAN**

## Latar Belakang

Perkembangan Teknologi yang begitu pesat, banyak memberikan pengaruh terhadap perkembangan berbagai sektor , dan salah satunya adalah sektor pertanian dimana semakin banyak teknologi yang dikembangkan untuk digunakan agar mempermudah banyak perkerjaan di bidang buatan *Artificial Intelligence* merupakan salah satu ilmu komputer yang berprilaku cerdas seperti manusia.(Evy Septriani & Mukti, 2020)

sistem pakar adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan yang menggunakan pengetahuan khusus yang dimiliki oleh seorang ahli untuk memecahkan suatu masalah tertentu. Sistem pakar (Expert System) adalah program yang menggabungkan basis pengetahuan (Knowledge Base) yang berisi Knowledge dengan sistem inferensi dan merupakan subset dari kecerdasan buatan (Artificial Intelligence). Sistem pakar ditujukan sebagai penyedia nasihat dan sarana bantu dalam memecahkan masalah dibidang spesialisasi tertentu. Program ini akan bertindak sebagai seorang konsultasi yang cerdas atau penasehat dalam suatu lingkungan keahlian tertentu.(Christy, 2018)

Dalam sistem pakar terdapat beberapa metode yang digunakan di antaranya Forward Chaining, merupakan suatu metode yang membutuhkan suatu fakta-fakta atau data terlebih dahulu untuk memperoleh suatu informasi. *Forward Chaining* (Runut Maju) Merupakan proses perunutan yang dimulai dengan menampilkan kumpulan data atau fakta yang meyakinkan menuju konklusi akhir. Runut maju bisa juga disebut sebagai penalaran *forward* (*forward reasoning*) atau pencarian yang dimotori data (data *driven search*). Dimulai dari informasi masukan (*if*) dahulu kemudian menuju konklusi atau *derived information (then*).(Christy, 2018)

Cabai (Capsium annum L.) merupakan komoditas sayuran yang banyak jumlahnya.Hal ini menarik perhatian karena nilai ekonominya yang cukup tinggi, dan dengan berkembangnya tingkat konsumsi serta banyaknya industri yang membutuhkan bahan baku cabai, permintaan cabai semakin meningkat setiap tahunnya. Tanaman ini merupakan salah satu yang dibutuhkan oleh setiap orang di Indonesia karena budaya masyarakat Indonesia sangat menyukai makanan pedas. Dalam beberapa tahun terakhir, banyak petani yang mulai menanam Cabai sebagai alternatif untuk bercocok tanam.(Fitriani & Febrianto, 2020)

Cara perawatan yang salah atau tidak sesuai dengan standar yang ada mengakibatkan tanaman cabai rentan terhadap serangan hama dan penyakit serta dapat menyebabkan tidak mampu memaksimalkan hasil panen, penjualan yang kurang baik bahkan mungkin gagal panen. Hama utama pada tanaman cabai adalah ulat grayak , kutu daun, thrips, tungau, lalat buah, dll. Hama ini dapat menyebabkan penyakit pada tanaman cabai. Penyakit utama tanaman cabai termasuk busuk buah, bercak daun, dan layu Fusarium (penyakit virus). Sebelumnya untuk mendiagnosis penyakit tanaman cabai petani mengamati terlebih dahulu gejala-gejala yang ada pada tanaman cabai, misalnya saat tanaman cabai terkena penyakit bercak daun gejala awal dari penyakit ini terdapat bercak-bercak bundar berwarna abu-abu dengan pinggiran coklat pada daun.

Jika serangan menghebat daun akan berwarna kuning dan akhirnya berguguran. Penyakit ini biasanya menyerang pada musim penghujan dimana kondisi kelembabap cukup tinggi. Kendala utama dalam menangani hama penyakit ini ialah petani belum banyak mengetahui tentang penyakit tanaman cabai, keterbatasan waktu yang dimiliki para petani dalam mendiagnosa penyakit serta pengambilan keputusan untuk proses penanggulangan sehingga mempermudah para petani untuk mendiagnosa penyakit yang menyerang tanaman cabai miliknya.

Penelitian sebelumnya (Indarwati & Susilawati, 2022) sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman cabai merah menggunakan metode certainty factor dan weighted berbasis *web*.Serta penelitian (Karim & Drajana, 2022) Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Tanaman Cabai Merah Menggunakan Metode CBR. Dalam penelitiannya peneliti melakukan analisis, perancangan dan pembuatan sistem pakar yang berguna untuk membantu petani dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman cabai.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis bermaksud untuk mengangkat permasalahan tersebut sebagai bahan penelitian untuk skripsi. Adapun judul penelitian adalah **SISTEM PAKAR MENGIDENTIFIKASI PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING.***

## Perumusan Masalah

Berdesarkan uraian latar belakang permasalahan diatas, maka dapat dirumuskan sebuah permasalahan yaitu bagaimana membuat sistem pakar diagnosa penyakit tanaman cabai dengan menggunaakan metode forward chaining.

## Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini adalah Sistem pakar mengidentifikasi hama pada tanaman cabai ini berbasis *web* kemudian sistem pakar ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman php.

## Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah membangun sistem pakar diagnosa penyakit tanaman cabai, yang dapat mempermudah petani cabai dalam mengatasi hama penyakit yang menyarang tanaman cabai.

## Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu :

1. **Manfaat Bagi Penulis**
   1. Penulis dapat mengaplikasikan dan meningkatkan ilmu yang di peroleh di perkuliahan.
   2. Sebagai penerapan ilmu dan teori yang di peroleh ketika kuliah.
2. **Manfaat Bagi Universitas**
   1. Menambah perbendaharaan literatur tentang pembuatan pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit tanaman cabai bagi Universitas Dharmas Indonesia (UNDHARI) untuk dijadikan bahan perbandingan oleh pihak bersangkutan.
   2. Sebagai tolak ukur untuk melihat sejauh mana mahasiswa menyerap ilmu yang di peroleh di perkuliahan.
3. **Manfaat Bagi Pembaca**

Sebagai referensi dan literatur apabila hendak melakukan penelitian lebih lanjut mengenai sistem pakar diagnosa penyakit tanaman cabai.

## Spesifikasi Produk Yang Diharapkan

Produk yang akan dihasilkan dalam penelitian ini adalah implementasi sistem pakar mengidentifikasi hama pada tanaman cabai ini berisi tentang media komsultasi mengenai hama pada tanaman cabai, Dalam hal ini penulis berharap website menjadi akses media para petani cabai untuk berkonsultasi tentang penyakit pada tanaman cabai. Berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan, sistem pakar mengidentifikasi penyakit pada tanaman cabai ini dilengkapi dengan menu didalamnya seperti:

1. Halaman login adalah halaman dimana proses untuk mengaksessistem informasi dengan memasukan identitas seperti username dan password agar dapat menggunakan Sistem.
2. Halaman Dashboard adalah sebuah tampilan halaman utama dengan tujuan untuk menampilkan informasi umum tentang sistem pakar.
3. Halamn profil berisi data diri pembuat aplikasi sistem pakar mengidentifikasi penyakit pada tanaman cabai.
4. Admin : disini admin dapat melihat jumlah pengguna, jumlah penyakit dan gejala.
5. Kelola gejala : dimana admin dapat menambah gejala baru, mengedit gejala dan menghapus gejala.
6. User : menamplikan halama diagnosa untuk user.
7. Konsultasi : berisi pertanyaan mengenai penyakit pada tanaman cabai.
8. Informasi : berisi tentang pembelajaran mengenai cara merawat tanaman cabai.
9. Bantuan : berisi tentang bagaimana menggunakan aplikasi sistem pakar mengidentifikasi hama pada tanaman cabai.

# **BAB II**

# **KAJIAN PUSTAKA**

1. Landasan Teori

### Konsep dasar Sistem

* 1. Pengertian Sistem

Sistem merupakan kumpulan elemen-elemen yang saling terkait dan bekerja sama untuk memproses masukan (*input*) yang ditujukan kepada sistem tersebut dan mengolah masukan tersebut sampai menghasilkan keluaran (*output*) yang di inginkan(Andri kristanto, 2022)

Sistem merupakan bagian-bagian atau prosedur-prosedur yang saling berinteraksi antara satu dengan yang lainnya dalam rangkaian secara menyeluruh untuk berfungsi bersama-sama dalam mencapai tujuan tertentu.

Dari uraian yang ada maka dapat di simpulkan sistem merupakan kumpulan elemen atau prosedur yang saling terkait antara satu dengan yang lain saling bekerja sama untuk mencapai tujuan tertentu.

* 1. Karakteristik Sistem

Model umum sebuah sistem terdiri dari *input*, proses dan *output*. Hal ini merupakan konsep sebuah sistem yang sangat sederhana mengingat sebuah sistem dapat mempunyai beberapa masukan dan keluaran sekaligus. Selain itu sebuah sistem juga memiliki karakteristik atau sifat-sifat tertentu, yang mencirikan bahwa hal tersebut bisa dikatakan sebagai suatu sistem. Adapun karakteristik yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Komponen Sistem (*components*)

Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berinteraksi, yang bekerja sama membentuk satu kesatuan. Komponen-komponen sistem tersebut dapat berupa suatu bentuk subsistem. Setiap subsistem memiliki sifat-sifat sistem yang menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan. Suatu sistem dapat mempunyai sistem yang lebih besar disebut dengan supra sistem.

1. Batasan Sistem (*boundary*)

Ruang lingkup sistem merupakan daerah yang membatasi antara sistem dengan sistem lainnya atau sistem dengan lingkungan luarnya. Batasan sistem ini memugkinkan suatu sistem dipandang sebagai satu kesatuan yang tidak dapat dipisah-pisahkan.

1. Lingkungan Luar Sistem (*Environtment*)

Bentuk apapun yang ada diluar ruang lingkup atau batasan sistem yang mempengaruhi operasi sistem tersebut disebut dengan lingkungan luar sistem. Lingkungan luar sistem ini dapat menguntungkan dan dapat juga merugikan sistem tersebut. Lingkungan luar yang menguntungkan merupakan energi bagi sistem tersebut, dengan demikian lingkungan luar tersebut harus selalu dijaga dan dipelihara. Sedangakan lingkungan luar yang merugikan harus dikendalikan, kalau tidak maka akan mengganggu kelangsungan hidup sistem tersebut.

1. Penghubung Sistem (*interface*)

Media yang menghubungkan sistem dengan subsistem yang lain disebut dengan penghubung sistem atau *interface.* Penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya yang mengalir dari satu subsistem ke subsistem yang lain. Keluaran suatu subsistem akan menjadi masukan untuk subsistem yang lain dengan melewati penghubung, dengan demikian terjadi suatu integrasi sistem yang membentuk satu kesatuan.

1. Masukan Sistem (*input*)

Energi yang dimasukkan ke dalam sistem disebut masukan sistem, yang dapat berupa pemeliharaan (*maintenance input*). Sebagai contoh, di dalam suatu unit sistem komputer, “program” adalah *maintenance input* yang digunakan untuk mengoperasikan *computer.* Sementara “data” adalah *signal input* yang akan diolah menjadi informasi.

1. Keluaran Sistem (*output*)

Hasil dari energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna. Keluaran ini merupakan masukan bagi subsistem yang lain, seperti contoh sistem informasi, keluaran yang dihasilkan adalah informasi, dimana informasi ini dapat digunakan sebagai masukan untuk pengambilan keputusan atau hal-hal lain yang merupakan *input* bagi subsistem lainnya.

1. Pengolah Sistem (*procces*)

Suatu sistem dapat mempunyai suatu proses yang akan mengubah masukan menjadi keluaran. Sebagai contoh, sistem akuntansi, sistem ini akan mengolah data transaksi menjadi laporan-laporan yang dibutuhkan oleh pihak manajemen.

1. Sasaran Sistem (*Objective*)

Suatu sistem memiliki tujuan dan sasaran yang pasti dan bersifat deterministik. Kalau suatu sistem tidak memiliki sasaran, maka operasi sistem tidak ada gunanya. Suatu sistem dikatakan berhasil bila mengenai sasaran atau tujuan yang telah direncanakan.

* 1. Klasifikasi Sistem

Menurut (Tata Sutabri, 2018) sistem dapat diklasifikasikan dari beberapa sudut pandang diantaranya sebagai berikut :

1. Sistem abstrak dan sistem fisik

Sistem abstrak adalah sistem yang berupa pemikiran atau ide-ide yang tidak tampak secara fisik sedangkan sistem fisik merupakan sistem yang ada secara fisik.

1. Sistem alamiah dan sistem buatan manusia

Sistem alamiah adalah sistem yang terjadi melalui proses alam, tidak dibuat oleh manusia sedangkan sistem buatan manusia merupakan sistem sistem yang melibatkan hubungan manusia dengan mesin, yang disebut dengan *human machine system.*

1. Sistem deterministik dan sistem probabilistik

Sistem yang beroperasi dengan tingkah laku yang dapat diprediksi disebut sistem deterministik. Sistem komputer adalah contoh dari sistem yang tingkah lakunya dapat dipastikan berdasarkan program-program komputer yang dijalankan. Sedangkan sistem yang bersifat probabilistik adalah sistem yang kondisi masa depannya tidak dapat diprediksi, karena mengandung unsur probabilitas.

1. Sistem terbuka dan sistem tertutup

Sistem tertutup merupakan sistem yang tidak berhubungan dan tidak terpengaruh oleh lingkungan luarnya. Sistem ini bekerja secara otomatis tanpa ada campur tangan dari pihak luar. Sedangkan sistem terbuka adalah sistem yang berhubungan dan dipengaruhi oleh lingkungan luarnya, yang menerima masukan dan menghasilkan keluaran untuk substistem lainnya.

* 1. Elemen Sistem

Menurut (Kristanto, 2018) terdapat beberapa elemen-elemen dalam sistem yaitu, tujuan sistem, batasan sistem, kontrol, input, proses, output dan umpan balik.

1. Tujuan Sistem

Tujuan sistem merupakan tujuan dari sistem tersebut dibuat. Tujuan sistem dapat berupa tujuan organisasi, kebutuhan organisasi, permasalahan yang ada dalam suatu organisasi maupun urutan prosedur untuk mencapai tujuan organisasi.

1. Batasan Sistem

Batasan sistem merupakan sesuatu yang membatasi sistem dalam mencapai tujuan sistem. Batasan sistem dapat berupa peraturan-peraturan yang ada dalam suatu organisasi, biaya-biaya yang dikeluarkan, orang-orang yang ada dalam organisasi, fasilitas baik itu sarana dan prasarana maupun batasan yang lain.

1. Kontrol Sistem

Kontrol atau pengawasan sistem merupakan pengawasan terhadap pelaksanaan pencapaian tujuan dari sistem tersebut. Kontrol sistem dapat berupa kontrol terhadap pemasukan data (input), kontrol terhadap keluaran data (ouput), kontrol terhadap pengolahan data, kontrol terhadap umpan balik dan sebagainya.

1. Input

Input merupakan elemen dari sistem yang bertugas untuk menerima seluruh masukan data, dimana masukan tersebut dapat berupa jenis data, frekuensi pemasukan data dan sebagainya.

1. Proses

Proses merupakan elemen dari sistem yang bertugas untuk mengolah atau memroses seluruh masukan data menjadi suatu informasi yang lebih berguna. Misalkan sistem produksi akan mengolah bahan baku yang berupa bahan mentah menjadi bahan jadi yang siap untuk digunakan.

1. Output

Output merupakan hasil dari input yang telah diproses oleh bagian pengolah dan merupakan tujuan akhir sistem. Output ini bisa berupa laporan grafik, diagram batang dan sebagainya.

1. Umpan balik

Umpan balik merupakan elemen dalam sistem yang bertugas mengevaluasi bagian dari output yang dikeluarkan, dimana elemen ini sangat penting demi kemajuan sebuah sistem. Umpan balik ini dapat merupakan perbaikan sistem, pemeliharaan sistem dan sebagainya.

### Konsep Dasar Informasi

* 1. **Pengertian Informasi**

Informasi adalah data yang telah diklasifikasikan atau diolah atau diinterpretasikan untuk digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Kualitas informasi adalah sebagai berikut yang pertama akurat (*accurate*), informasi harus bebas dari kesalahan dan tidak menyesatkan. Informasi ini harus mencerminkan keadaan yang sebenarnya. Yang kedua tepat waktu (*timelines*), informasi yang sampai pada si penerima tidak boleh terlambat, harus tersedia pada saat informasi tersebut diperlukan. Relevan (*relevance*), informasi yang diberikan harus sesuai dengan yang dibutuhkan dan mempunyai manfaat untuk pemakainya (Sofjan et al., 2020).

Informasi merupakan kumpulan data yang di olah menjadi bentuk yang berguna dan lebih berarti bagi yang menerima. Tanpa suatu informasi, suatu sistem tidak akan berjalan dengan lancar dan akhirnya bisa mati. Suatu organisasi tanpa adanya suatu informasi maka organisasi tersebut tidak bisa berjalan dan beroperasi (Kristanto 2022). Adapun kualitas informasi yaitu:

Akurat

Informasi yang dihasilkan harus bebas dari kesalahan-kesalahan dan tidak menyesatkan bagi orang yang menerima informasi tersebut. Dalam prakteknya, mungkin dalam penyampaian suatu informasi banyak sekali gangguan-gangguan yang datang yang dapat merubah isi dari informasi tersebut. Ketidakakuratan dapat terjadi karena sumber informasi (data) mengalami gangguan atau kesengajaan sehingga merusak atau merubah data-data asli tersebut.

Tepat waktu

Informasi yang diterima harus tepat pada waktunya, sebab kalau informasi yang diterima terlambat maka informasi tersebut sudah tidak berguna lagi. Informasi yang dihasilkan atau dibutuhkan tidak boleh terlambat (usang). Informasi yang usang tidak mempunyai nilai yang baik, sehingga kalau digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan akan berakibat fatal atau kesalahan dalam keputusan dan tindakan. Kondisi demikian menyebabkan mahalnya nilai suatu informasi, sehingga kecepatan untuk mendapatkan, mengolah dan mengirimkannya memerlukan teknologi-teknologi terbaru

Relevan

Informasi harus mempunyai manfaat bagi si penerima, sebab informasi ini akan digunakan untuk pengambilan suatu keputusan dalam pemecahan suatu permasalahan. Relevansi informasi untuk tiap-tiap orang satu dengan yang lainnya berbeda. Misalnya informasi mengenai sebab-musabab kerusakan mesin produksi kepada akuntan perusahaan adalah kurang relevan dan akan lebih relevan bila ditujukan kepada ahli teknik perusahaan.

Ekonomis, efisien dan dapat dipercaya

Informasi yang dihasilkan mempunyai manfaat yang lebih besar dibandingkan dengan biaya mendapatkannya dan sebagian besar informasi tidak dapat tepat ditaksir keuntungannya dengan satuan nilai uang tetapi dapat ditaksir nilai efektivitasnya. Selain itu informasi yang dihasilkan juga bisa dipercaya kebenarannya dan tidak mengada-ada.

### Konsep Dasar Sistem Informasi

Pengertian Sistem Informasi

Sistem informasi adalah sekumpulan komponen-komponen sistem yang berada didalam suatu ruang lingkup organisasi, saling berinteraksi untuk menghasilkan sebuah informasi yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah informasi yang bertujuan untuk manajemen tertentu dan untuk mencapai tujuan tertentu (Siagian et al., 2020).

Sistem informasi adalah kombinasi dari teknologi informasi dan aktivitas orang yang menggunakan teknologi itu untuk mendukung operasi dan manajemen. sistem informasi adalah kumpulan atau susunan yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak serta tenaga pelaksananya yang bekerja dalam sebuah proses berurutan dan secara bersama-sama saling mendukung untuk menghasilkan suatu produk. Sistem Informasi berarti adalah sistem yang saling terhubung (Ihsan & Ramadhani, 2021).

Sistem informasi merupakan sebuah susunan yang terdiri dari beberapa komponen atau elemen. Komponen sistem informasi disebut dengan istilah blok bangunan (building block) (Zulhelmi, 2019).

Komponen sistem informasi

Menurut (Tata Sutabri, 2018) sistem informasi terdiri dari komponen-komponen yang disebut dengan istilah blok bangunan *(building block).* Sebagai suatu sistem, keenam blok tersebut saling berinteraksi satu dengan yang lain membentuk satu kesatuan untuk mencapai sasaran, yaitu sebagai berikut:

1. Blok masukan (*input block*)

Input mewakili data yang masuk kedalam sistem informasi yang dimaksud dengan input disini termasuk metode dan media untuk menangkap data yang akan dimasukkan, yang dapat berupadokumen-dokumen dasar.

1. Blok model (*model block*)

Blok ini terdiri dari kombinasi prosedur, logika dan model matematika yang akan manipulasi data input dan data yangtersimpan di basis data dengan cara yang sudah tertentu untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan.

1. Blok keluaran (*output block*)

Produk dari sistem informasi adalah keluaran yang merupakan informasi yang berkualitas dan dokumtasi yang berguna untuk semua tingkatan manajemen serta semua pemakai sistem.

1. Blok teknologi (*technology block*)

Teknologi merupakan tool box dalam sistem informasi, teknologi digunakan untuk menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian sistem secara keseluruhan. Teknologi terdiri dari 3 (tiga) bagian utama, yaitu teknisi (*brainware*), perngkat lunak (*software*), dan perangkat keras (*hardware*).

1. Blok basis data (*database block*)

Basis data (*database block*) merupakan kumpulan data yang saling berkaitan dan berhbungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan perangkat lunak digunakan untuk memanipulasinya. Data perlu disimpan dalam basis data untuk keperluan penyediaan informasi lebih lanjut. Data didalam basis data perlu diorganisasikan sedemikian rupa supaya informasi yang dihasilkan berkualitas. Organisasi basis data yang baik juga berguna untuk efisiensi kapasitas penyimpanannya. Basis data diakses atau dimanipulasi dengan menggunakan perangkat lunak paket yang disebut dengan DBMS (*database management system*).

1. Blok kendali (*control block*)

Banyak hal dapat merusak sistem informasi, seperti bencana alam, api, temperatur, air, debu, kecurangan-kecurangan, kegagalan pada sistem itu sendiri, ketidak efisienan, sabotase, dan lain sebagainya. Beberapa pengendalian perlu dirancang dan diterapkan untuk meyakinkan bahwa hal-hal yang dapat merusak sistem dicegah dan bila terlanjur terjadi maka kesalahan-kesalahan dapat dengan cepat diatasi.

### Sistem Pakar

Sistem pakar (expert system) adalah system yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia kekomputer agar dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli system pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kinerja para ahli.(Evy Septriani & Mukti, 2020).

Sistem pakar adalah sistem yang menerapkan pengetahuan dengan sistemterkomputerisasi pada suatu bidang pengetahuan tertentu untuk mencapai sebuah solusi dari suatu masalah pada bidang tersebut (Pratama, N. A. dkk., 2015). Sistem pakar telah banyak digunakan memecahkan masalah di berbagai bidang, seperti bidang pertanian, perbankan dan pendidikan. (Fitriani & Febrianto, 2020).

Sistem pakar adalah program kecerdasan buatan yang menggabungkan pangkalan pengetahuan base dengan sistem inferensi untuk menirukan seorang pakar. Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, Agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Diharapkan dengan sistem pakar ini, Pengguna dapat menyelesaikan masalah tertentu, tanpa bantuan para ahli dalam bidang tersebut. Suatu sistem dikatakan sistem pakar apabila memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

1. Terbatas pada domain keahlian tertentu.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Dapat menjelaskan alasan-alasan dengan cara yang dapat dipahami.
4. Bekerja berdasarkan pada kaidah atau rule tertentu.
5. Mudah dimodifikasi.
6. Basis pengetahuan dan mekanisme inferensi terpisah.
7. Output bersifat anjuran.
8. Sistem dapat mengaktifkan kaidah secara searah yang sesuai.

Sejarah Sistem Pakar

Perkembangan AI (Artificial Intelligense) adalah teknologi baru dalam dunia komputer. AI berkembang perusahaan General Electric menggunakan komputer pertama kali di bidang bisnis. Pada tahuan 1956, istilah AI mulai dipopulerkan oleh John McCarthy sebagai suatu tema ilmiah di bidang komputer yang diadakan di Dartmouth College.

Pada tahun yang sama komputer berbasis AI pertama kali dikembangkan dengan nama Logic Theorist yang melakukan penalaran terbatas untuk teorema kalkulus. Perkembangan ini mendorong para peneliti untuk mengembangkan program lain yang disebut sebagai General Problem Solver (GPS). Program ini bertujuan untuk memecahkan berbagai jenis masalah dan ternyata tugas yang sangat besar dan sangat berat untuk dikembangkan.

Setelah GPS, ternyata AI banyak dikembangkan dalam bidang permainan atau game, misalnya program permainan catur oleh Shannon (1955) dan program untuk pengecekan masalah oleh Samuel (1963). Banyak juga ahli yang mengimplementasikan AI dalam bidang bisnis dan matematika.

Pada tahun 1972, Newell dan Simon memperkenalkan Teori Logika secara konseptual yang kemudian berkembang pesat dan menjadi acuan pengembangan sistem berbasis kecerdasan buatan lainnya.

Buchanan dan Feigenbaum juga mengembangkan bahasa pemrograman DENDRAL, pada tahun 1978. Bahasa pemrograman ini dibuat untuk badan antariksa Amerika Serikat, yaitu NASA, dan digunakan untuk penelitian kimia di planet Mars.

Pada tahun 1976, yaitu 2 tahun sebelum DENDRAL, sebenarnya program sistem pakar sudah dikembangkan secara modern, yaitu MYCIN yang dibuat oleh Shortliffe dengan bahasa pemrograman LISP. Program MYCIN menyimpan ± 500 basis pengetahuan dan basis aturan untuk mendiagnosis penyakit manusia.

Program ini juga mengimplementasikan metode penelusuran dan pemecahan masalah, serta mengembangkan berbagai teori penting dalam kecerdasan buatan seperti metode certainty factor, teori probabilitas dan teorema fuzzy.

Dewasa ini program MYCIN menjadi acuan penting untuk pengembangan sistem pakar secara modern karena di dalamnya telah terintegrasi semua komponen standar yang dibutuhkan oleh sistem pakar itu sendiri.

Konsep Dasar Sistem Pakar

Ada enam hal yang menjadi konsep dasar dari sebuah Sistem Pakar, yaitu :

#### 1.   Keahlian (Expertise)

Keahlian dapat diperoleh dari pelatihan/training, membaca atau dari pengalaman.

1. Pakar (Expert)

Sulit untuk mendefinisikan apakah yang dimaksud dengan pakar itu. Masalahnya adalah berapa banyak keahlian yang harus dimiliki oleh seseorang agar dapat dikualifikasikan sebagai pakar.

3. Pemindahan Keahlian (Transferring Expertise)

Tujuan dari sistem pakar adalah memindahkan keahlian dari seorang pakar ke komputer dan kemudian ke manusia lain yang bukan pakar.

4.   Menarik Kesimpulan (Inferencing)

Keistimewaan dari sistem pakar adalah kemampuan nalarnya. Komputer diprogram sehingga dapat membuat kesimpulan.

5.   Aturan (Rule)

Kebanyakan sistem pakar adalah sistem berbasis *rule*, pengetahuan disimpan dalam bentuk *rule-rule*sebagai prosedur pemecahan masalah.

6.   Kemampuan Menjelaskan (Explanatin Capability)

Keistimewaan lain dari sistem pakar adalah kemampuan menjelaskan darimana asal sebuah solusi/rekomendasi diperoleh.

Ciri – Ciri Sistem Pakar

Sistem Pakar memiliki ciri-ciri, terdiri atas:

* 1. Terbatas pada domain keahlian tertentu.
  2. Dapat memberikan penalaran untuk data yang tidak pasti.
  3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan-alasan yang diberikan dengan cara yang bisa dipahami.
  4. Berdasarkan aturan atau *rule*tertentu.
  5. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap agar bisa menghasilkan informasi yang lebih baik dan akurat.
  6. Pengetahuan dan mekanisme penalaran jelas terpisah.
  7. Keluarnya bersifat anjuran.

Tujuan Sistem Pakar

Sistem pakar “expert system” sendiri merupakan paket perangkat lunak atau paket program komputer yang ditujukan sebagai penyedia nasihat dan sarana bantu dalam memecahkan masalah di bidang-bidang spesialisasi tertentu seperti sains, perekayasaan, matematika, kedokteran, pendidikan dan sebagainya.

Kelebihan Sistem Pakar

Beberapa kelebihan yang diperoleh dari penggunaan sistem pakar adalah :

1.   Meningkatkan *output*dan produktivitas. Sistem pakar dapat bekerja lebih cepat dari

2.   Meningkatkan kualitas. Sistem pakar menyediakan nasihat yang konsisten dan dapat mengurangi tingkat

3.   Handal (*Reability*). Sistem pakar tidak lelah/bosan, juga konsisten dalam memberi

4.   Merupakan arsip yang terpercaya dari sebuah keahlian, sehingga pengguna seolah-olah berkonsultasi langsung dengan pakar, meskipun sang pakar mungkin sudah pensiun.

Kekurangan Sistem Pakar

Selain memiliki kelebihan, sistem pakar juga memiliki kelemahan diantaranya adalah :

1.   Masalah dalam mendapatkan pengetahuan, dimana pengetahuan tidak selalu bisa didapatkan dengan mudah, karena kadangkala pakar dari masalah yang kita buat tidak ada, dan kalaupun ada kadang-kadang pendekatan yang dimiliki oleh pakar berbeda-beda.

2.   Untuk membuat suatu sistem pakar yang benar-benar berkualitas tinggi sangatlah sulit dan memerlukan biaya yang sangat besar untuk pengembangan dan

3.   Sistem pakar tidaklah 100% bernilai benar. Oleh karena itu perlu diuji ulang secara teliti sebelum digunakan. Dalam hal ini peran manusia tetap merupakan faktor dominan.

Modul Penyusunan Sistem Pakar

Sebuah sistem pakar tersusun oleh tiga modulutama(Suhirman et al., 2022), 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 pengembangan sistem, dilakukan dengan bantuan knowledge engineer. Peran knowledge engineer adalah sebagai penghubung antara suatu sistem pakar dengan pakarnya.
2. 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 menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh sistem.
3. Modul Penjelasan (Explanation Mode) Modul ini menjelaskan proses pengambilan keputusan oleh sistem (bagaimana suatu keputusan dapat diperoleh).

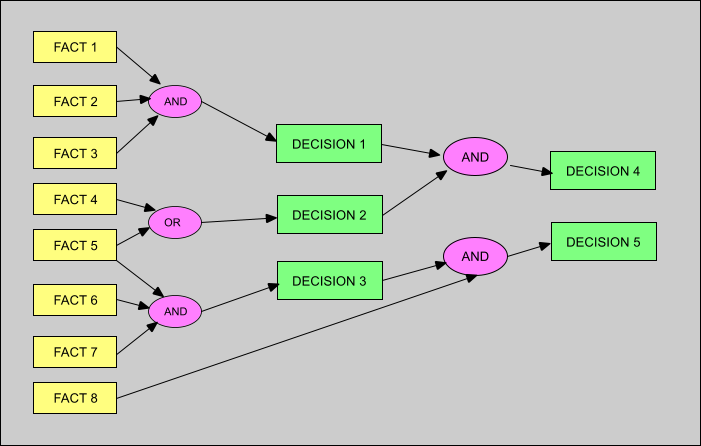
Struktur Sistem Pakar

Komponen utama pada struktur sistem pakar(Suhirman et al., 2022) meliputi:

1. Basis Pengetahuan (Knowledge Base) Basis pengetahuan merupakan inti dari suatu sistem pakar, yaitu berupa representasi pengetahuan dari pakar. Basis pengetahuan tersusun atas fakta dan kaidah. Fakta adalah informasi tentang objek, peristiwa, atau situasi. Kaidah adalah cara untuk membangkitkan suatu fakta baru dari fakta yang sudah diketahui. Menurut Gondran (1986) dalam Utami (2002), basis pengetahuan merupakan representasi dari seorang pakar, yang kemudian dapat dimasukkan kedalam bahasa pemrograman khusus untuk kecerdasan buatan (misalnya PROLOG atau LISP) atau shell sistem pakar (misalnya EXSYS, PC-PLUS, CRYSTAL, dsb.)
2. Mesin Inferensi (Inference Engine) Mesin inferensi berperan sebagai otak darisistem pakar. Mesin inferensi berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadapsuatu kondisi, berdasarkan pada basis pengetahuan yang tersedia. Di dalam mesin inferensi terjadi proses untuk memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan dalam rangka mencapai solusi atau kesimpulan. Dalam prosesnya, mesin inferensi menggunakan strategi penalaran dan strategi pengendalian. Strategi penalaran terdiri dari strategi penalaran pasti (Exact Reasoning) dan strategi penalaran tak pasti (Inexact Reasoning). Exact reasoning akan dilakukan jika semua data yang dibutuhkan untuk menarik suatu kesimpulan tersedia, sedangkan inexact reasoning dilakukan pada keadaan sebaliknya. Strategi pengendalian berfungsi sebagai panduan arah dalam melakukan prose penalaran. Terdapat tiga tehnik pengendalian yang sering digunakan, yaitu forward chaining, backward chaining, dan gabungan dari kedua tehnik pengendalian tersebut.
3. Basis Data (Database) Basis data terdiri atas semua fakta yang diperlukan, dimana fakta-fakta tersebut digunakan untuk memenuhi kondisi dari kaidah-kaidah dalam sistem. Basis data menyimpan semua fakta, baik fakta awal pada saat sistem mulai beroperasi, maupun fakta-fakta yang diperoleh pada saat proses penarikan kesimpulan sedang dilaksanakan. Basis data digunakan untuk menyimpan data hasil observasi dan data lain yang dibutuhkan selama pemrosesan.
4. Antarmuka Pemakai (User Interface) Fasilitas ini digunakan sebagai perantara komunikasi antara pemakai dengan sistem.

### Forward Chaining

Forward Chaining adalah metode pencarian / penarikan kesimpulan yang berdasarkan pada data (fakta) yang ada menuju kesimpulan, penelusuran dimulai dari fakta yang ada lalu bergerak maju melalui beberapa premis untuk menuju ke kesimpulan (bottom up reasoning). Forward chaining adalah data driven, karena inferensi dimulai dengan informasi atau fakta-fakta yang ada baru kesimpulan diperoleh. Dalam melakukan proses forward chaining, perlu suatu kumpulan (rules), aturan yang ada ditelusuri satu persatu hingga penelusuran dihentikan karena kondisi terakhir telah terpenuhi. Forward



Gambar 2.1. forward Chaining

chaining memiliki aturan-aturan untuk diuji satu demi satu dalam urutan tertentu. Urutan itu berupa urutan pemasukan aturan ke dalam basis aturan atau juga aturan lain yang ditentukan oleh pemakai. Saat tiap aturan diuji, sistem pakar akan mengevaluasi apakah kondisinya benar atau salah. Jika kondisinya benar, maka menghasilkan solusi kemudian aturan berikutnya diuji. Proses ini akan berulang sampai seluruh basis aturan teruji dengan berbagai kondisi.(Konseling et al., 2022)

Forward Chaining adalah tehnik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokan fakta – fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF – THEN [6]. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi. Bila sebuah rule dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan ke dalam database. Langkah – langkah dalam membuat sistem pakar dengan menggunakan metode forward chaining yaitu:

* 1. Pendefenisan masalah dimulai dengan pemilihan domain masalah dan akuisi pengatahuan .
  2. Dendefenesian data input untuk memulai inferensi karena diperlukan oleh sistem forward chaining.
  3. Pendefenisian struktur pengendalian data untuk membantu mengendalikan pengaktifan suatu aturan.
  4. Penulisan kode awal dalam domain pengatahuan.
  5. Pengujian sistem agar dapat mengatahui sejauh mana sistem berjalan.
  6. Perancangan antarmuka dengan basis pengatahuan.
  7. Pengembangan sistem.
  8. Evaluasi sistem.

Berikut ini menunjukkan bagaimana cara kerja metode inferensi forward chaining:

Data-Aturan-Kesimpulan

A= 1 JIKA A = 1 DAN B = 2

B= 2 MAKA C= 3 D= 4

jIKA C= 3 MAKA D= 4

### Tanaman Cabai

Tanaman cabai (capsicum annum)berasal dari dunia tropika dan subtropika Benua Amerika, khusnya Colombia, Amerika Evy Septriani , Yogi Isro Mukti.

Selatan, dan Terus menyebar ke Amerika Latin. Penyebaran cabai keseluruh dunia termasuk negara-negara Asia , seperti Indonesia dilakukan oleh pedagang Spanyol dan Protugis. (Darmawan, 2010) menjelaskan bahwa:

Cabai merupakan tanaman pardu dari amily terong-terongan yang memiliki nama ilmiah Capsicum sp. Cabai mengandung kapsaisin, dihidrokapsaisin vitamin (A,C), damar, zat warna kapsantin, karoten, kapsarubin, zeasantin, kriptosantin, clan lutein. Selain itu mengandung mineral, seperti zat besi, kalium, kalsium, fosfor, dan niasin.(Evy Septriani & Mukti, 2020)

### Penyakit Cabai

Penyakit pada cabai erat kaitannya dengan patogen. Kata patogen berarti sesuatu yang menyebabkan tanaman menderita. Oleh karena itu patogen atau penyebab tersebut tidak selalu berupa makhluk hidup (animate pathogen), tetapi juga sesuatu yang tidak hidup (inanimate pathogen) seperti virus, hara, air atau penyebab lainnya.(Laely, 2020) Patogen penyebab penyakit dibagi dalam tiga kelompok sebagai berikut :

1. Patogen yang hidup : patogen ini adalah makhluk hidup, dapat berpindah, menular dan berkembang biak. Patogen yang hidup menyebabkan penyakit pada tanaman didukung oleh kondisi dan jenis tanaman yang cocok, sehingga hanya patogen tertentu yang dapat menginfeksi dan berkembang pada tanaman tertentu. Bakteri, cendawan dan nematoda termasuk pada kelompok patogen yang hidup.
2. Patogen virus : kelompok virus terletak antara patogen yang hidup dan patogen yang mati. Di luar jaringan tanaman virus adalah hanya benda protein yang mati, tetapi begitu masuk ke dalam jaringan tanaman menjadi aktif, memperbanyak diri dan dapat menular. Perpindahan patogen virus ke tanaman lain harus ada agens pembawa.
3. Patogen yang mati : penyakit-penyakit fisiologi yang disebabkan oleh kelebihan hara, sinar, kelembaban, pupuk atau kondisi lingkungan lainnya termasuk ke dalam kelompok ini. Patogen dari kelompok ini tidak bisa menyebar atau berpindah pada tanaman lain. Berikut ini nama-nama penyakit pada tanaman cabai yang akan digunakan dalam penelitian sistem pakar diagnose penyaki cabai.

Tabel 2.1 merupakan data penyakit cabai yang akan digunakan dalam sistem pakar yang akan dibangun. Data penyakit tersebut berasal dari pakar utama selain data penyakit pakar utama juga memberikan gejala dari setiap penyakit yang berjumlah 32 data gejala, data dapat di lihat pada Lampiran 1. Data penyakit tersebut merupakan beberapa jenis penyakit yang ditanggulangi dalam beberapa tahun terakhir oleh pakar utama, baik skala sering, kadang atau bahkan jarang terjadi. Berikut 7 jenis penyakit cabai yang akan didiagnosis oleh sistem pakar penyakit tanaman cabai.

Tabel 2.1 Penyakit pada tanaman cabai

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No. | Nama Umum Penyakit | Patogen Penyebab Penyakit |
| 1 | Busuk buah antraknos | Cendawan Colletotrichum Capsici |
| 2 | Bercak daun serkospora | Cendawan Cercospora sp |
| 3 | Layu fusarium | Cendawan Fusarium oxysporum |
| 4 | Busuk daun fitoftora | Cendawan Phytophthora sp |
| 5 | Embun tepung | Cendawan Oidiopsis capsici |
| 6 | Layu bakteri | Bakteri Ralstonia solanacearum |
| 7 | Virus kuning gemini | Virus gemini |

Busuk Buah Antraknosa

Celletotriichum Capsici mempunyai banyak aservulus, tersebar di bawahkutikula atau pada permukaan, berwarna hitam dengan banyak seta. Seta berwarna coklat tua, bersekat, halus dan meruncing ke atas. Konidium berwarna hialin, berbentuk tabung (silindris), ujung-ujungnya tumpul atau bengkok seperti sabit. Konidium dapat disebabkan oleh angin. Cendawan pada buah masuk ke dalam ruang biji dan menginfeksi biji, sehingga dapat menginfeksi persemaian yang tumbuh dari benih yang sakit. Cendawan yang menyerang daun dan batang tidak dapat menginfeksi buah. Cendawan dapat bertahan dalam sisa-sisa tanaman sakit. Pada musim kemarau pada lahan yang berdrainase baik perkembangan penyakit kurang. Perkembangan penyakit sangat baik pada suhu 30 °C. Perkembangan lebih cepat pada buah yang lebih tua, sedangkan pada buah muda lebih cepat gugur karena infeksi.

Bercak Daun Serkospora

Konidium cendawan ini berbentuk gada panjang bersekat 3-12. Konidiofor pendek, bersekat 1-3, cendawan dapat terbawa oleh benih dan bertahan pada sisa-sisa tanaman sakit selama satu musim. Cuaca yang panas dan basah membantu perkembangan penyakit. Penyakit dapat timbul pada tanaman muda di persemaian, meskipun cenderung lebih banyak pada tanaman tua. Pada musim kemarau dan pada lahan yang mempunyai drainase yang baik, penyakit ini kurang berkembang.

Layu Fusarium

Cendawan ini mempunyai 3 alat reproduksi yaitu mikrokonidia (terdiri dari 1 sel), makrokonidia ( 2-6 septa ) dan klamidospora (merupakan pembengkakan pada hifa). Stadium terakhir merupakan stadium yang tahan pada segala cuaca dan cendawan ini merupakan patogen tular tanah. Penyebaran dapat terjadi oleh angin berupa tanah terinfeksi dan dapat juga terbawa melalui pengairan. Layu total dapat terjadi antara 2-3 minggu setelah terinfeksi. Penyakit ini jarang terjadi pada tanah yang kering atau sistem perairan yang cukup baik .

### Unified Modelling Language (UML)

Unified Modeling Language(UML) adalah sebuah standarisasi bahasa pemodelan untuk membangun perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek. UML muncul karena adanya kebutuhan untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak.(Rosa A. S M. Shalahuddin, 2019)

UML adalah sebuah bahasa standard untuk pengembangan sebuah *software* yang dapat menyampaikan bagaimana membuat dan membentuk model-model, tetapi tidak menyampaikan apa dan kapan model yang seharusnya dibuat yang merupakan salah satu proses implementasi pengembangan *software.*

UML dideskripsikan oleh beberapa diagram diantaranya:

Use Case Diagram

*Use Case Diagram* digunakan untuk menggambarkan sistem dari sudut pandang pengguna sistem tersebut (*user*). Didalam *use case* terdapat aktor yang merupakan sebuah gambaran entitas dari manuasia atau sebuah sistem yang melakukan pekerjaan di sistem, *use case diagram* merupakan pemodelan untuk kelakuan sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* bekerja dengan mendeskripsikan tipikal interaksi antara *user* sebuah sistem dengan sistemnnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sistem itu dipakai*.*

Berikut simbol-simbol yang ada pada *class diagram*:

Tabel 2. 2 *Use Case Diagram*

|  |  |
| --- | --- |
| **Simbol** | **Deskripsi** |
| *Use Case* | Fungsionalitas yang disediakan sistem sengai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor ; biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal di awal frase nama *use case*. |
| Aktor / *actor*    **nama *actor*** | Orang, proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri. Jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupaka orang; biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata benda di awal frase nama aktor. |
| Asosiasi / *Assosiation* | Komunikasi antara aktor dan *use case* yang berpartisipasi pada *use case* atau *use case* memiliki interaksi dengan aktor. |
| Ekstensi/*extend* | Relasi *use case* tambahan ke sebuah *use case* yang dapat berdiri sendiri. |
| Asosiasi / *Assosiation* | Komunikasi antara aktor dan *use case* yang berpartisipasi pada *use case* atau *use case* memiliki interaksi dengan aktor. |
| Ekstensi/*extend* | Relasi *use case* tambahan ke sebuah *use case* yang dapat berdiri sendiri. |

Sumber:(Rosa A. S M. Shalahuddin, 2019)

Class Diagram

*Class Diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefenisian kelas-kelas yang dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi.

Berikut simbol-simbol yang ada pada *class diagram*:

Tabel 2. 3 *Class Diagram*

|  |  |
| --- | --- |
| **Simbol** | **Deskripsi** |
| Kelas   |  | | --- | | **nama\_kelas** | | +atribut | | +operasi | |  | | Kelas pada sruktur system |
| Antarmuka / *interface*  **nama\_*interface*** | Sama dengan konsep *interface* dalam pemrograman berorientasi objek |
| Asosiasi / *association* | Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan *multiplicity* |
| Asosiasi berarah / *directed*  *Association* | Relasi antarkelas denganmakna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan *multiplicity* |
| Generalisasi | Relasi antarkelas dengan makna generasisasi-spesialisasi (umum-khusus) |
| Kebergantungan / *dependency* | Relasi antarkelas atau kebergantungan antarkelas |
| Agregasi / *aggregation* | Relasi antarmuka dengan makna semua-bagian (*whole-part)* |

Sumber: (Rosa A. S M. Shalahuddin, 2019)

Sequence Diagram

*Diagram Sequence* menggambarkan kelaukan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek. Oleh karena itu untuk menggambarkan *diagram sequence* maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansi menjadi objek itu. Membuat *diagram sequene* juga dibutuhkan untuk melihat *scenario* yang ada pada *use case diagram.*

Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada *sequence diagram:*

Tabel 2. 4 *Sequence Diagram*

|  |  |
| --- | --- |
| **Simbol** | **Deskripsi** |
| *Actor*  **nama actor**  atau   |  | | --- | | nama actor |   Tanpa waktu aktif | Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun symbol dari aktor adalah gambar orang, tapi actor belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan degan menggunakan kata benda diawal frase nama actor. |
| Garis hidup / *lifeline* | Menyatakan kehidupan suatu objek |
| Objek  Nama objek: nama kelas | Menyatakan objek yang berinteraksi pesan |
| Waktu aktif | Menyatakan objek dalam keadaan aktiv dan berinteraksi, semua yang berhubungan denganwaktu aktif ini dalah sebuah tahapan yang dilakukan didalamnya, misalnya:  1: login  2: cekStatusLogin()  3: open  Maka cek Status *Login*() dan *open* () dilakukan di dalam metode *login* ()  Aktor tiadak memiliki waktu aktif. |
| Pesan tipe create  <<create>> | Menyatakan suatu objek membuat objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang dibuat. |
| Pesan tipe call  1 : nama\_metode() | Menyatakan suatu objek memanggil operasi / metode yang ada pada objek lain atau dirinya sendiri  1 : nama\_metode()  Arah panah mengarah pada objek yang memiliki operasi/ metode, karena ini mamnggil operasi/metode maka operasi/metode yang di[anggil harus ada pada diagram kelas sesuai dengankelas objek beinteraksi. |
| Pesan tipe send  1 : masukan | Menyatakan bahwa suatu objek mengirimkandata/masukan/informasi ke objek lainnya, arah panah mengarah pada objek yang dikirim. |
| Pesan tipe return  1 : keluaran | Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu, arah panah mengarah pada objek yang menerima kembaian |
| Pesan tipe destroy  <<destroy>> | Menyatakan suatu objek mengakhiri hidup objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang diakhiri, sebaiknya jika ada *create* maka ada *destroy.* |

Sumber: (Rosa A. S M. Shalahuddin, 2019)

Activity Diagram

Menggambarkan rangkain aliran dari aktivitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktivitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehinga dapat juga digunakan untuk aktivitas lainnya. Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada diagram aktivitas :

Tabel 2. 5 *Activity Diagram*

|  |  |
| --- | --- |
| **Simbol** | **Deskripsi** |
| Status awal | Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah aktivitas awal. |
| Aktivitas | Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengankata kerja |
| Percabangan / decision | Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu |
| Penggabungan / *Join* | Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas dibagungkan menjadi satu. |
| Status akhir | Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir |
| Swimlane  atau | Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi. |

Sumber: (Rosa A. S M. Shalahuddin, 2019)

### Pengertian PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah suatu bahasa scriping khususnya digunakan untuk *web development*. Karean sifatnya yang *server side scripting*, maka untuk menjalankan PHP harus menggunakan *web server*.(priyanto hidayatullah jauhari khairul kawistara, 2020)

PHP juga bisa diintegrasikan dengan HTML, *Java Scipt, Jquery*, Ajak. Namaun pada umumnya PHP lebih banyak digunakan bersamaan dengan file bertipe HTML. Dengan menggunakan PHP anda bisa membuat website *power full* yang dinamis dengan disertai manajemen database nya. Selain itu juga pengguna PHP yang sebagian besar dapat dijalankan di banyak *platform,* menjadi salah satu alasan kenapa harus menguasai PHP untuk menjadi *web developmment* yang hebat.

Sejarah PHP

Pada awalnya PHP merupakan kependekan dari personal Home Page (situs personal). PHP pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdorf pada tahun1995. Pada waktu itu PHP masih bernama *Form Interpreted*(FI), yang wujudnya berupa sekumpulan skrip yang digunakan untuk mengolah data formulir dari web.(priyanto hidayatullah jauhari khairul kawistara, 2020)

Pada November 1997, dirilis PHP/FI pada rilis ini *interpreted* PHP sudah di implementasikan dalam program C. di dalam rilis ini juga ikut disertakan modul-modul ekstensi yang meningkatkan kemampuan PHP/FI secara signifikan.

Kemudian pada tahun 1997, sebuah perusahaan bernama zend menulis ulang interpreter PHP menjadi lebih bersih, lebih baik, dan lebih cepat. Kemmudian pada juni 1998, perusahaan tersebut merilis interpreted baru untuk PHP dan meresmikan rilis tersebut sebagai PHP 3.0 dan singkatan PHP diubah menjadi akronim berulang PHP*: Hypertext Preprocessing.*

Pada pertengahan tahun 1999, Zend merilis *interpreted* PHP baru dan rilis tersebut dikenal dengan PHP 4.0 adalah versi PHP yang paling banyak dipakai pad awal abad ke 21. Versi ini banyak dipakai di sebabkan kemampuannya untuk membagun aplikasi web kompleks tetapi tetap memiliki kecepatan dan stabilitas yang tinggi.

Pada juni 2004, Zend merilis PHP 5.0 dalam versi ini inti dari *interpreted* PHP mengalami perubahan besar. Versi ini juga memasukkan pemrograman berorientasi objek ke dalam PHP untuk menjawab perkembangan bahasa pemrograman ke arah pradigma berorientasi objek.

### Boostrap

Bootstrap sendiri merupakan library yang biasa digunakan untuk membuat aplikasi web ataupun situs web responsive secara cepat, mudah dan gratis. Twitter Bootstrap ini terdiri dari CSS dan HTML untuk menghasilkan Grid, Layout, Typography, Table, Form, Navigation dan lain-lain. Selain itu, di dalam Bootstrap juga sudah terdapat jQuery plugins untuk menghasilkan komponen User Interface yang cantik seperti Transitions, Modal, Dropdown, Scrollspy, Tooltip, Tab, Alert dan lain-lain (Putra, 2020).

### Java Script

*JavaScript* adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi dan dinamis. *JavaScript* populer di internet dan dapat bekerja di sebagian besar penjelajah web populer seperti Google Chrome, Internet Explorer (IE), Mozilla Firefox, Netscape dan Opera. Kode *JavaScript* dapat disisipkan dalam halaman web menggunakan *tag* <script>. *JavaScript* merupakan salah satu teknologi inti *World Wide Web* selain *HTML* dan *CSS*. *JavaScript* membantu membuat halaman web interaktif dan merupakan bagian aplikasi web yang esensial. (Kusumo, 2017)

Awalnya hanya diimplementasi sebagai *client-side* dalam penjelajah web, kini engine *JavaScript* disisipkan ke dalam perangkat lunak lain seperti dalam *server-side* dalam *server* web dan basis data, dalam program *non web* seperti perangkat lunak pengolah kata dan pembaca *PDF*, dan sebagai *runtime environment* yang memungkinkan penggunaan *JavaScript* untuk membuat aplikasi *desktop* maupun *mobile*.

Sama seperti hal teknis lainnya dalam dunia web, *JavaScript* juga punya kelebihan dan kekurangannya:

1. Kelebihan *JavaScript*
   1. Tidak membutuhkan compiler karena web *browser* mampu menginterpretasikannya dengan *HTML*.
   2. Lebih mudah dipelajari jika dibandingkan dengan bahasa pemrograman lainnya.
   3. *Error* atau kesalahan lebih mudah dicari dan ditangani.
   4. Dapat dialih tugaskankan ke elemen halaman web atau even tertentu, misalnya klik atau *mouseover*.
   5. *JavaScript* dapat digunakan di berbagai *browser*, *platform*, dan lain-lain.
   6. Dapat menggunakan *JavaScript* untuk memvalidasi input dan mengurangi keinginan untuk mengecek data secara manual.
   7. Dengan *JavaScript*, *Website* menjadi lebih interaktif dan juga mampu menarik perhatian lebih banyak pengunjung.
   8. Lebih cepat dan ringan jika dibandingkan dengan bahasa pemrograman lainnya.

1. Kekurangan *JavaScript*
   * 1. Berisiko tinggi terhadap eksploitasi
     2. Dapat dimanfaatkan untuk mengaktifkan kode berbahaya di komputer pengguna
     3. Tidak selalu didukung oleh berbagai *browser* dan perangkat

4. JavaScript code snippet agak banyak

5. Dapat di-*render* secara berbeda pada masing-masing perangkat yang malah mengarah ke inkonsistensi .

### CSS

*Cascading Style Sheets* (*CSS*) adalah bahasa pemrograman desain yang berguna untuk menyederhanakan proses pembuatan *Website*. *CSS* merupakan Bahasa pemrograman yang dibapaki untuk mendesain halaman depan atau tampilan *Website* (*front end*). *CSS* menangani tampilan dan rasa dari halaman web. (Kusumo, 2017)

Ada banyak hal yang dapat dilakukan menggunakan *CSS* dibandingkan dengan Bahasa pemrograman inti seperti *HTML* dan *PHP*. Ketika menggunakan *CSS*, dapat mengatur warna *teks*, jenis *font*, baris antar paragraf, ukuran kolom, dan jenis *background* yang dipakai.

Tidak hanya itu *CSS* juga bisa untuk mendesain *layout*, variasi tampilan di berbagai perangkat yang berbeda, dan berbagai efek yang dipakai di dalam *Website*.

Ada beberapa keuntungan yang bisa didapatkan Ketika menggunakan *CSS*, seperti:

1. Mempercepat proses desain

Jika sesuai dengan pengertian *CSS*, tidak perlu menyalin satu per satu ke setiap *file* halaman apabila menggunakan desain yang sama di beberapa halaman *HTML*. Cukup menegetikkan satu kali fungsi *CSS* kemudian menggunakannyaa di berbagai halaman *HTML*. Fungsi *CSS* yang dibuat dalam satu *file* dapat dipanggil ke berbagai halaman web tanpa harus menyalin baris kode fungsi berkali-kali.

1. Halaman lebih cepat dimuat

Apabila menggunakan *CSS*, tidak perlu menuliskan atribut *tag* *HTML* di setiap *file*. Hanya cukup menulis satu aturan *CSS* dan menerapkannya di berbagai *file* yang membutuhkannya hanya dengan memanggilnya. Jadi satu *file* hanya mengandung sedikit baris kode yang dimuat. Sedikit kode inilah yang akan membuat proses download menjadi lebih cepat.

1. Proses pemeliharaan mudah

*CSS* memudahkan untuk mengubah tampilan di berbagai halaman. Hanya dengan mengubah fungsi *style* di *file* *CSS* makan seluruh tampilan yang menggunakan fungsi tersebut akan berubah secara otomatis.

1. *Style* lebih beragam dibandingkan *HTML*

*CSS* mempunyai atribut lebih beragam dibandingkan dengan *HTML*.

1. Kompatibel dengan berbagai macam perangkat

*CSS* memungkinkan konten dapat dioptimasi di lebih dari satu perangkat. Misal Ketika memproses sebuah dokumen. Jikan menggunakan *CSS*, bisa menyesuaikan tampilan dokumen di perangkat versi lama sekaligus di versi yang baru.

1. *CSS* menjadi standar pengembangan *Website*

Hampir seluruh *Website* yang ada di internet menggunakan *CSS* di dalamnya. Selain tampilannya yang lebih menarik, kebanyakan *browser* populer saat ini juga mendukung *CSS*.

### HTML

HTML atau *Hyper Text Markup Language* merupakan sebuah bahasa pemrograman terstruktur yang dikembangkan untuk membuat halaman website yang dapat diakses atau ditampilkan menggunakan web browser. HTML sendiri secara resmi lahir pada tahun 1989 oleh tim berners lee dan dikembangkan oleh *world wide web consortium* (W3C), yang kemudian pada tahun 2004 dibentuk *web hypertext Aplication Tecnology Working Group* (WHATG) yang hingga kini bertanggung jawab akan perkembangan bahasa HTML ini.hingga kini telah mengembangkan HTML 5, sebuah persi terbaru dati HTML yang mendukung tidak hanya gambar dan *text*, namun juga menu interaktif, audio, vidio dan lain sebagainya.(didik setiawan, 2017).

### MYSQL

MySQL (*My Structure Query Language*) adalah *software* RDBMS yang dapat mengolah database dengan cepat, dapat menampung data dalam jumlah sangat besar, dapat diakses oleh banyak user dan dapat melakukan suatu proses secara sinkron atau berbarengan.(Nurhayati et al., 2018).

Dari pengertian diatas Penulis menyimpulkan bahwa MySQL adalah database yang digunakan oleh Pemrograman aplikasi yang sama dengan PHP yang isinya kode untuk menjalankan aplikasi yang akan dibuat.

### Database

Sistem basis data adalah sistem terkomputerisasi yang tujuan utama nya adalah memelihara data yang sudah di olah atau informasi dan membuat informasi tersedia saat di butuhkan. Pada intinya basis data adalah media untuk menyimpan data agar dapat di akses dengan mudah dan cepat (A.S & Shalahuddin, 2019).

### Penelitian Relevan

1. Yudiarto, Herwan Sukri, Hamdan Anna, Eva Itma (2022) Sistem Pakar Pertumbuhan Dan Perkembangan Pada Tanaman Cabai Dengan Metode Forward Chaining.
2. Mukti, Yogi Evy Septriani (2020) Sistem Pakar Diagnosa Hama Pada Tanaman Cabai Menggunakan Metode Forward Chaining Di Dinas Pertanian Kota Pagar Alam
3. Laely, Mega (2020) Usulan Tugas Akhir Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Cabai Dengan Metode Forward Chaining.
4. Febrianto, Dany Candra Fitriani, Maulida Ayu (2020) Penerapan Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit dan Hama Tanaman Cabai dengan Metode Forward Chaining.
5. Christy, Tika (2018) Implementasi sistem pakar diagnosa penyakit cabe menggunakan metode forward chaining.
6. Muhardi., Febriani, A.& Hariwanda (2020) Sistem Pakar Diagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Cabai Menggunakan Metode Forward Chaining Di Desa Langsat Permai.
7. Anna, Eva Itma Sukri, Hamdan Yudiarto, Herwan (2022) Sistem Pakar Pertumbuhan Dan Perkembangan Pada Tanaman Cabai Dengan Metode Forward Chaining.

# 

# **BAB III METODE PENELITIAN**

## Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang dibahas, karena membantu peneliti didalam penelitiannya sehingga diperlukan susunan kerangka kerja (*framework*) yang jelas tahapannya. Adapun kerangka kerja yang digunakan seperti gambar berikut:

Identifikasi Masalah

Analisa Masalah

Menentukan Tujuan Tujuan

Mempelajari Literatur

Pengumpulan Data

Desain Sistem

Pengujian Sistem

Hasil

Gambar 3. 1 Kerangka Kerja Penelitian

### Identifikasi Masalah

Pada tahap ini peneliti melakukan identifikasi masalah pada sistem yang sedang berjalan guna mengetahui kebutuhan yang harus dipenuhi. Yaitu dengan cara mengamati, meneliti, dan mengkaji lebih dalam lagi masalah apa yang dihadapi dalam membuat sistem pakar mengidentifikasi penyakit pada tanaman cabai menggunakan metode forward chaining. Dan apa masalah yang dapat diselesaikan dengan sistem ini. Sehingga peneliti dapat menyimpulkan bagaimana cara membuat sistem pakar mengidentifikasi penyakit pada tanaman cabai menggunakan metode forward chaining.

1. Analisa Permasalahan

Pada tahapan ini peneliti menganalisis permasalahan yang terjadi pada petani cabai , sehingga peneliti dapat menyelesaikan permasalahan tersebut dengan membuat sistem pakar mengidentifikasi penyakit pada tanaman cabai menggunakan metode forward chaining.

1. Menentukan Tujuan

Pada tahap ini, tujuan dari sistem pakar mengidentifikasi penyakit pada tanaman cabai dibuat dapat menjadi solusi dari permasalahan yang ada.

### Mempelajari Literatur

Tahap ini peneliti harus mempelajari literatur sebelum membuat karya tulis, karna literatur merupakan bahan atau sumber ilmiah yang bisa digunakan untuk membuat suatu karya tulis ataupun kegiatan ilmiah lainnya. Mencari literatur yang berhubungan dengan permasalahan yang ada sehingga menunjang proses penelitian.

### Kumpulan Data

1. Observasi

Observasi yaitu penelitian melakukan pengamatan secara langsung terhadap sistem informasi yang sementara di terapkan pada objek penelitian. Metode ini merupakan penelitian yang dilakukan di lapangan oleh peneliti dimana peneliti dapat mengamati dan melihat sistem yang sedang berjalan di asrama Universitas Dharmas Indonesia. Dengan observasi ini peneliti dapat mengukur bagaimana sistem penanganan pemetaan kamar mahasiswa asrama dengan sistem yang ada.

1. Wawancara

Wawancara adalah cara peneliti mengumpulkan data dengan cara tanya jawab sepihak yang dikerjakan secara sistematik dan berlandaskan tujuan penelitian. Wawancara yang dilakukan peneliti adalah dengan menggunakan daftar pertanyaan, dan merupakan cara memperoleh yang bersifat langsung. Peneliti melakukan *interview* dengan petani cabai.

### Desain Sistem

Metode *Waterfall* merupakan proses mendemonstrasikan produk yang mengambil latihan siklus fundamental, misalnya, detail, peningkatan, persetujuan, dan pengembangan dengan memperkenalkannya sebagai berbagai tahap interaksi, misalnya, pemeriksaan dan definisi kebutuhan, rencana pemrograman, eksekusi dan pengujian unit, kombinasi kerangka kerja dan pengujian, aktivitas dan pemeliharaan.

Requirement

Design

Implementation

Verification

Maintenance

Gambar 3. 2 Ilustrasi Model Waterfal

1. *Requirement*

Tahap utama adalah untuk menyelidiki kebutuhan kerangka kerja dan mengumpulkan informasi.

1. *Design*

Pada tahapan ini melakukan perancangan *design interface* meliputi dengan use case diagram, sequence diagram dan diagram *activity*.

1. *Implementation*

Pada tahapan implementasi program yang dibuat pasti disebut coding dengan menggunakan program. Pada tahap ini pelaksanaannya sesuai dengan kebutuhan dan rencana yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

1. *Testing*

Pada tahap ini, kami melakukan pengujian terhadap kerangka kerja yang telah kami selesaikan dengan memanfaatkan teknik pengujian black box. Pengujian black box mencoba framework yang ditunjukkan dengan kegunaan tombol sebagaimana mestinya.

1. *Maintanance*

Pada tahap ini, kami menyelesaikan pemeliharaan pada kerangka yang telah kami berikan atau sesuaikan jika kami menemukan kesalahan atau *bug* yang sebelumnya tidak ditemukan.

### Pengujian Sistem

Pada tahapan ini sebelum melakukan pengujian sistem pakar mengidentifikasi penyakit pada tanaman cabai yang dibuat oleh peneliti. Peneliti harus melakukan analisis sistem terlebih dahulu, agar sistem aplikasi pemetaan kamar dapat dibuat sesuai dengan yang diharapkan. Jika masih ada kelemahan sistem, dapat diperbaiki. Teknik pengujian sistem menggunakan *Black Box Testing. Black-Box Testing* adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa *fungsional* dari perangkat lunak. Mengevaluasi hanya dari tampilan luarnya (*interface-*nya), *fungsionalitas-*nya tanpa mengetahui apa yang terjadi dalam proses detilnya (hanya mengetahui *input* dan *output*).

1. Simpulan Hasil

Sistem pakar dibangun bertujuan memudahkan seorang user atau yang membutuhkan sebagai pengetahuan ,sistem ini dijadikan sarana dan prasarana *knowladge base* berdasarkan fakta yang ada dan direkrut menjadi sebuah aplikasi yang bermanfaat, hasil dari sistem pakar ini adalah ketika user mengakses sistem ini maka user bisa langsung melakukan konsultasi.

## Tempat Dan Waktu Penelitian

### Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Dinas pertanian yang beralamat di Jl.Lintas Sumatera Km 4, pulau punjung, Dharmasraya, Sumatera Barat.

### Waktu Penelitian

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian



# **DAFTAR PUSTAKA**

Andri kristanto. (2022). *Perancangan sistem informasi dan aplikasi* (edisi revisi 2 (ed.)).

Christy, T. (2018). Implementasi sistem pakar diagnosa penyakit cabe menggunakan metode forward chaining. *TMIK Royal*, *15*(1), 353–358.

didik setiawan. (2017). *buku sakti pemrograman web*. start up.

Evy Septriani, & Mukti, Y. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Hama Pada Tanaman Cabai Menggunakan Metode Forward Chaining Di Dinas Pertanian Kota Pagar Alam. *Jurnal Ilmiah Betrik*, *11*(3), 184–195. https://doi.org/10.36050/betrik.v11i3.211

Fitriani, M. A., & Febrianto, D. C. (2020). Penerapan Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit dan Hama Tanaman Cabai dengan Metode Forward Chaining. *Sainteks*, *16*(2), 159–164. https://doi.org/10.30595/st.v16i2.7133

Ihsan, M., & Ramadhani, S. (2021). Sistem informasi pemetaan pembangunan kabupaten indragiri hilir. *Jurnal Intra-Tech*, *5*(1), 21–31.

Indarwati, S. A., & Susilawati, I. (2022). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Cabai Merah Menggunakan Metode Certainty Factor Dan Weighted Berbasis Web. *Journal Of Information System And Artificial Intelligence*, *2*(2), 56–63.

Karim, F., & Drajana, I. C. R. (2022). Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Tanaman Cabai Merah Menggunakan Metode CBR. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, *5*(2), 290–299. https://doi.org/10.32672/jnkti.v5i2.4197

Konseling, P., Di, S., Kota, S., Adriansyah, D., & Suryana, E. (2022). *Penerapan Metode Forward Chaining Dalam Membangun Sistem*. *1*(1), 7–12.

Kristanto, A. (2018). *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya*.

Kusumo. (2017). *Bab ii dasar teori 2.1*. 5–18.

Laely, M. (2020). *Usulan Tugas Akhir Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Cabai Dengan Metode Forward Chaining*.

Nurhayati, A. N., Josi, A., & Hutagalung, N. A. (2018). Penjualan. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, *7*(2), 13–23.

priyanto hidayatullah jauhari khairul kawistara. (2020). *pemrograman web* (edisi revi). Informatika Bandung.

Rosa A. S M. Shalahuddin. (2019). *Rekayasa Perangkat Lunak* (Edisi Revi). Informatika Bandung.

Siagian, E. K., Mulyana, A., & Hartaman, A. (2020). Perancangan Sistem Informasi dan Pengelolaan Asrama Berbasis Web dan Aplikasi Android Information and Management System Design Asrama Putri Telkom University Web- Based And Android Application. *EProceedings of Applied Science*, *6*(2), 2432–2441.

Sofjan, M., Julianti, M. R., & Maulana, R. (2020). Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Pariwisata di Wilayah Kota Bogor Berbasis Web. *Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Pariwisata Di Wilayah Kota Bogor Berbasis Web*, *2*(2).

Suhirman, S., Kalifia, A. D., Sumarsono, S., & Aslam, M. S. (2022). Identifikasi Penyakit Tanaman Cabai Menggunakan Teorema Bayes. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, *12*(1). https://doi.org/10.56244/fiki.v12i1.461

Tata Sutabri. (2018). *Analisis Sistem Informasi* (Christian). CV ANDI OFFSET.

Zulhelmi, D. R. Y. (2019). Merancang Sistem Informasi Pemetaan Lokasi Rumah Sakit Seluruh Kota Banda Aceh Dan Aceh Besar. *Journal of Informatics and Computer Science*, *5*(2), 133–142.