

# **SISTEM PAKAR PENENTUAN TANAMAN PALAWIJA YANG COCOK TUMBUH PADA SUATU DAERA MENGGUNAKAN ALGORITMA *FORWARD CHAINING***

**Yusran Timur Samuel, Yank Nekmese K. dan Raymond Maulany  
Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Advent Indonesia**

## **Abstrak**

Para petani sering mendapat kesulitan tentang tanaman palawija apa yang cocok untuk ditanam di area pertanian mereka, Untuk itu dibutuhkan aplikasi sistem pakar yang dapat membantu para petani tersebut untuk menentukan tanaman palawija apa yang dapat ditanam pada lahan pertaniannya agar dapat bertumbuh menghasilkan secara optimal. Penelitian ini menggunakan metode sistem pakar algoritma forward chaining dengan atribut ketinggian, suhu, ph tanah, curah hujan, intensitas penyinaran, dan kelembaban. Hasil keluaran yang diharapkan adalah informasi tanaman palawija apa yang cocok untuk ditanam di lahan pertanian mereka berdasarkan atribut yang di input. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode System Development Life Cycle (SDLC) dalam merancang aplikasi sistem pakar. Basis pengetahuan yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil wawancara dengan pakar ditambah dengan teori yang didapatkan dari berbagai literatur. Pengujian performa dan kinerja aplikasi menggunakan metode blackbox dengan kesimpulan bahwa sistem dapat menjalankan fungsi-fungsinya dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.

Kata kunci: Sistem Pakar, Forward Chaining, Palawija, Daerah tumbuh.

## ***EXPERT SYSTEM FOR DETERMINING THE PLANT OF PALAWIJA WHICH SUITED TO GROW ON A CERTAIN AREA***

### **Abstract**

*Farmers often have Difficulties regarding what crops are suitable for planting in their agricultural areas. For this reason, an expert system application is needed that can help farmers determine what crops can be planted on their agricultural land. This study uses a forward chaininig algorithm expert system method with height attributes, temperature, soil ph, rainfall, Intensity of irradiation, and humidity The expected output is information on what crops are suitable for planting on their agricultural land based on the attributes that are input. In this study researchers used the System Development Life Cycle (SDLC) method in designing expert system applications. The knowledge base used in this study is the result of interviews with experts coup/ed with theories obtained from various literature. Testing the performance and performance of applications using the blackbox method with the conclusion that the system can perform its functions properly and as expected*

*Keywords: Expert System, Forward*

### **Pendahuluan**

Di zaman modern saat ini teknologi informasi telah berkembang pesat dan telah membawa dampak yang besar, kebutuhan akan sistem informasi dan pengolahan data sangatlah penting bagi kehidupan manusia. Perkembangan teknologi informasi juga dapat dirasakan dalam bidang pertanian khususnya bagi para petani. Arus informasi yang semakin cepat dapat mempercepat bahkan mempermudah kinerja kehidupan manusia dalam bidang pertanian khususnya bagi para petani untuk mendapatkan suatu informasi yang dicari. Oleh karena itu para petani atau penanam membutuhkan aplikasi untuk menentukan jenis tanaman palawija apa yang cocok ditanam di daerah atau lahan mereka agar dapat tumbuh dengan optimal berdasarkan karakteristik syarat tumbuh jenis tanaman palawija tersebut. Dengan demikian diharapkan sistem teknologi baru tersebut dapat membantu dan menunjang keefektifan, produktifitas dan efisiensi dalam mendapatkan informasi atau data-data mengenai jenis tanaman palawija yang cocok ditanam di daerah atau lahan tertentu berdasarkan karakteristik syarat tumbuh jenis tanaman palawija tersebut.

Beberapa petani atau penanam sering menanam bibit tanaman palawija, namun mereka tidak mengetahui jenis tanaman palawija yang cocok untuk ditanam di lahan pertanian mereka. Dan akhirnya mereka mendapatkan tamanam yang mereka tanam tidak dapat tumbuh secara optimal, tanaman tumbuh secara tidak normal, batangnya tidak sehat, daunnya tidak lebat, buah yang dihasilkan kecil atau tidak berbuah dan bahkan

mati karena ketidakcocokan syarat tumbuh dari jenis tanaman palawija yang mereka tanam. Oleh karena itu para petani membutuhkan aplikasi terkait permasalahan yang mereka hadapi karena aplikasi ini merupakan sistem sistem pakar yang berisi pengetahuan dari berbagai sumber tanaman palawija sehingga dapat digunakan untuk mencari tanaman palawija yang cocok untuk ditanam.

Menurut Hasugian dalam A. Sundawa (2018:7), Aplikasi diambil dari kata *application* yaitu bentuk benda dari kata kerja *to apply* yang dalam bahasa Indonesia berarti pengolah. Secara istilah aplikasi merupakan subkelas perangkat lunak komputer yang menggunakan kemampuan komputer secara langsung untuk melakukan tugas yang diinginkan dari pemakai. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi dapat membantu manusia dalam melakukan tugas, sesuai dengan sistem yang berjalan di dalam aplikasi tersebut.

## **Landasan Teori**

### **Pengertian Sistem Pakar**

Menurut Putri (2016:253), sistem pakar (*Expert System*) adalah salah satu hasil dari perkembangan ilmu komputer, dalam bidang kecerdasan buatan {Artificial Intelligence}, berguna memberikan jalan keluar agar dapat memecahkan masalah tersebut. Sistem yang berusaha meniru pengetahuan dari seorang pakar ke komputer, agar komputer dapat memberikan jalan keluar dari suatu masalah layaknya para pakar.

Menurut Meyliana, Kusri, dan Luthfi (2016:11), secara umum sistem pakar (*Expert System*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia yang di masukkan ke dalam komputer, agar manusia dapat menyelesaikan masalah sama seperti seorang pakar dalam memecahkan masalah. Sistem pakar membuat seorang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli.

### **Aplikasi**

Menurut Rubiana, R., & Arif, M. (2018:261), Aplikasi merupakan suatu subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna yang mengintegrasikan berbagai kemampuan komputer, tapi tidak secara langsung menerapkan kemampuan tersebut untuk mengerjakan suatu tugas yang menguntungkan pengguna.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa aplikasi merupakan suatu program komputer yang berisi suatu perintah-perintah yang dapat digunakan untuk membantu manusia dalam mendapatkan suatu hasil yang akurat dan cepat sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi tersebut.

### **Website**

Menurut Arief (2011:7), Web adalah salah satu aplikasi yang berisikan dokumen-dokumen multimedia dalam bentuk teks, gambar, animasi, video yang didalamnya menggunakan protocol HTTP (*Hypertext Transfer Protokol*) dan untuk mengasesnya menggunakan perangkat lunak yang di sebut browser. Dan Website adalah kumpulan dari halaman web yang sudah dipublikasikan di jaringan internet dan memiliki domain/URL (*Uniform Resource Locator*) yang dapat di akses semua pengguna internet dengan cara mengetik alamatnya. Ada beberapa jenis website yang dikelompokkan berdasarkan isinya, diantaranya yaitu:

1. Web Statis, adalah web yang menampilkan suatu informasi dalam bentuk digital baik itu teks, gambar, suara, animasi secara satu arah atau tetap (*statis*). Disebut satu arah karena pengguna tidak dapat berinteraksi dengan web dan pengguna hanya dapat melihat isi dokumen pada halaman web tersebut.
2. Web Dinamis, adalah web yang menampilkan suatu halaman informasi bentuk digital baik itu teks, gambar, suara, animasi secara dua arah dimana pengguna dapat merubah konten dari halaman web tersebut.

### **Alat Aplikasi Sistem**

Dalam pengembangan sistem informasi sistem pakar berbasis web ini ada beberapa alat yang digunakan dalam pengembangan sistem aplikasi tersebut, yaitu: bahasa pemrograman menggunakan PHP atau *Page Hypertext Preprocessor*, database menggunakan MySQL, dan pengaksesan Sistem tersebut menggunakan phpMyAdmin server Apache, dan web browser.

### **PHP (Hypertext Preprocessor)**

Menurut Sibero dalam Afifah (2017:2), PHP merupakan pemrograman interpreter yaitu proses penerjemahan baris kode sumber menjadi kode mesin yang dimengerti komputer secara langsung pada saat

baris kode dijalankan yang bersifat open source. Berdasarkan pengertian dan penjelasan tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa pengertian dari PHP adalah bahasa pemrograman script script yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang bersifat open source juga dapat membuat web menjadi dinamis.

## HTML

Menurut Simarmata dalam Khairuzzaman, M. Q., Nasihin, M., & Setiawan, H. (2017:47), HTML merupakan singkatan dari *Hypertext Markup Language* yaitu bahasa markup yang digunakan untuk menyebarkan informasi pada Web, yang kemudian dapat diakses untuk menampilkan berbagai informasi didalam sebuah *browser*. Ketika merancang HTML, ide ini diambil dari *Standard Generalized Markup Language* (SGML). Walaupun HTML tidak dengan mudah dapat dipahami kebanyakan orang, ketika diterbitkan penggunaannya menjadi jelas. HTML adalah protokol komunikasi stateless yang berbasiskan pada TCP yang awalnya digunakan untuk mengambil kembali file-file HTML dari server Web ketika dirancang pada tahun 1991

## XAMPP

Menurut Wicaksono dalam Huda, N. M. (2016:7), XAMPP merupakan sebuah software yang berfungsi untuk menjalankan website berbasis PHP dan menggunakan pengolahan data MYSQL di komputer local. XAMPP berperan sebagai server web pada komputer dan disebut juga sebuah *Cpanel Server Virtual*, yang dapat membantu melakukan *preview* sehingga dapat dimotifikasi website tanpa harus online atau terakses ke internet. Software ini merupakan software web server apache yang di dalamnya sudah terdapat database seperti mysql, php, apache, dan lain»lain. Biasanya banyak orang senang menggunakan software web server ini karena dalam satu kali install software ini telah sekaligus terinstal Apache Web Server, MySQL Database Server, dan PHP Support.

## MySQL

Menurut Wicaksono dalam Huda, N. M. (2016:7), XAMPP merupakan sebuah software yang berfungsi untuk menjalankan website berbasis PHP dan menggunakan pengolahan data MYSQL di komputer local. XAMPP berperan sebagai server web pada komputer dan disebut juga sebuah *Cpanel Server Virtual*, yang dapat membantu melakukan *preview* sehingga dapat dimodifikasi website tanpa harus *online* atau terakses ke internet. Software ini merupakan software web server apache yang di dalamnya sudah terdapat database seperti mysql, php, apache, dan lain-lain. Biasanya banyak orang senang menggunakan software web server ini karena dalam satu kali install software ini telah sekaligus terinstal Apache Web Server, MySQL Database Server, dan PHP Support. Dan MySQL merupakan software database yang termasuk populer karena performansi query dari databasenya paling cepat dan jarang bermasalah.

## Palawija

Menurut Indiati (2017:287), Palawija merupakan semua tanaman produktif berkarakter kering yang di tanaman petani pada diantara pergantian musim tanaman padi. Petani menanam palawija untuk mendapatkan hasil tambahan sehingga palawija merupakan tanaman produktif kedua setelah padi. Para petani mempersepsikan palawija sebagai bahan makanan kedua setelah padi. Palawija merupakan tanaman lain yang di tanam untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk selain tanaman pangan. Sering disebut juga sebagai tanaman kedua.

Berdasarkan pengeman dan penjelasan tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa pengertian dari palawija adalah tanaman pangan kedua pertanian yang di tanam petani disawah atau lading diantara pergantian musim selain tanaman padi yang berkarakter kering.

## Hasil & Implementasi

### Identifikasi dan Analisis Kebutuhan Aplikasi

Aplikasi yang dibangun merupakan aplikasi yang digunakan untuk memberikan saran kepada petani atau penanam tentang jenis tanaman palawija yang cocok untuk di tanam di daerah mereka. Berdasarkan permasalahan yang di temukan, maka penulis merancang aplikasi berbasis web. Untuk mengetahui jenis tanaman palawija yang cocok, Sistem akan menampilkan berbagai ciri syarat tumbuh dari jenis tanaman palawija yang sudah di rancang penulis sebelumnya. Dan setiap pilihan dari ciri syarat tumbuh jenis tanaman palawija tersebut, maka sistem akan mencocokkan syarat tumbuh dari jenis tanaman palawija tersebut dengan data-data yang tersedia dalam sistem kemudian sistem akan mengeluarkan hasil yang gunanya akan menentukan jenis tanaman palawija apa yang cocok untuk di tanam di daerah mereka masing masing. Dan

setiap ciri syarat tumbuh jenis tanaman palawija yang penulis berikan melalui sistem adalah melalui beberapa pakar yang telah menuliskan di dalam buku-buku mereka.

### **Akuisi Pengetahuan**

Dalam sistem yang dirancang oleh penulis terdapat ciri-ciri dari syarat tumbuh yang merupakan pengetahuan yang di kutip dari buku dan penelitian oleh seseorang pakar atau ahli di bidang tanaman jenis palawija. Dari setiap ciri-ciri syarat tumbuh tanaman palawija bertujuan untuk mengetahui jenis tanaman apa yang cocok di tanam dengan lahan para petani atau penanam. Ada beberapa jenis tanaman palawija di Indonesia menurut Najiyati S, dan Danarti (2012), yaitu Bayam, Gandum, Gembili, Jagung, Kacang hijau, Kacang Panjang, kacang tanah, Kacang tunggak, Kedelai, Kentang, Mentimun, Oyong, Selada, Singkong, Sorghum, Talas, Tomat, Ubi jalar, Ubi kayu, Wortel.

### **Representasi Pengetahuan**

Berdasarkan pengetahuan dan data-data yang didapat dari setiap buku yang penulis telah paparkan di atas, maka penulis merangkumkan nama jenis tanaman palawija beserta ciri-ciri syarat tumbuh dari masing-masing jenis tanaman palawija kedalam bentuk di bawah ini.

**Tabel 1** Nama Tanaman Palawija

<b>Kode</b>	<b>Nama Tanaman Palawija</b>
JP001	Bayam
JP002	Gandum
JP003	Gembili
JP004	Jagung
JP005	Kacang Hijau
JP006	Kacang Panjang
JP007	Kacang Tanah
JP008	Kacang Tunggak
JP009	Kedelai
JP010	Kentang
JP011	Mentimun
JP012	Oyong
JP013	Selada
JP014	Singkong
JP015	Sorghum
JP016	Talas
JP017	Tomat
JP018	Ubi Jalar
JP019	Ubi Kayu
JP020	Wortel

**Tabel 2** Jenis Kriteria

<b>Kode</b>	<b>Nama Kriteria</b>
Kk001	Ketinggian

Kk002	Suhu
Kk003	Ph tanah
Kk004	Curah Hujan
Kk005	Intensitas Penyinaran
Kk006	Kelembapan

**Tabel 3** Subkriteria Ketinggian

<b>Kode</b>	<b>Subkriteria Ketinggian</b>
Kt01	1 - 800
Kt02	1 - 900
Kt03	1 - 1000
Kt04	5 - 700
Kt05	5 - 2000
Kt06	10 - 700
Kt07	10 - 1500
Kt08	50 - 500
Kt09	50 - 500
Kt010	100 - 500
Kt011	100 - 1000
Kt012	250 - 1000
Kt013	400 - 800
Kt014	500 - 1000
Kt015	500 - 1500
Kt016	600 - 700
Kt017	600 - 2000
Kt018	1200 - 1500

**Tabel 4** Subkriteria Suhu

<b>Kode</b>	<b>Subkriteria Suhu</b>
Sh01	15 - 20 c
Sh02	15 - 25 c
Sh03	15 - 27 c
Sh04	17 - 23 c
Sh05	18 - 24 c
Sh06	18 - 35 c
Sh07	20 - 25 c
Sh08	20 - 30 c

Sh09	21 - 27 c
Sh10	23 - 27 c
Sh11	23 - 34 c
Sh12	25 - 27 c
Sh13	25 - 30 c
Sh14	27 - 32 c
Sh15	28 - 32 c

**Tabel 5** Subkriteria Ph Tanah

Subkriteria Tanah	Ph
5,0 - 6,0	
5,0 - 6,5	
5,0 - 7,0	
5,5 - 6,5	
5,5 - 7,0	
6,0 - 6,5	
6,0 - 7,0	

**Tabel 6** Subkriteria Curah Hujan

Kode	Subkriteria Curah Hujan
Ch01	50 - 70 mm / bulan
Ch02	50 - 80 mm / bulan
Ch03	50 - 125 mm / bulan
Ch04	50 - 200 mm / bulan
Ch05	60 - 100 mm / bulan
Ch06	60 - 125 mm / bulan
Ch07	65 - 110 mm / bulan
Ch08	65 - 165 mm / bulan
Ch09	70 - 150 mm / bulan
Ch10	80 - 165 mm / bulan
Ch11	80 - 170 mm / bulan
Ch12	80 - 210 mm / bulan
Ch13	85 - 200 mm / bulan
Ch14	100 - 200 mm / bulan
Ch15	125 - 160 mm / bulan
Ch16	155 - 160 mm / bulan
Ch17	160 - 250 mm / bulan

Ch18	200 - 400 mm / bulan
------	----------------------

**Tabel 7** Subkriteria Intensitas Penyinaran

Kode	Subkriteria Intensitas Penyinaran
Ip01	8 - 12 jam / hari
Ip02	9 - 10 jam / hari
Ip03	9 - 11 jam / hari
Ip04	9 - 12 jam / hari
Ip05	10 - 11 jam / hari
Ip06	10 - 12 jam / hari
Ip07	11 - 12 jam / hari

**Tabel 8** Subkriteria Kelembaban

Kode	Subkriteria Kelembaban
Kb01	20 - 40%
Kb02	50 - 60%
Kb03	50 - 70%
Kb04	50 - 80%
Kb05	50 - 85%
Kb06	55 - 65%
Kb07	60 - 65%
Kb08	65 - 75%
Kb09	70 - 80%
Kb10	75 - 85%
Kb11	80 - 90%
Kb12	85 - 90%

### Penjelasan Alur Algoritma

Pada aplikasi yang akan di bangun *algoritma* yang digunakan adalah menggunakan metode *If- else*. Metode ini merupakan metode yang menggunakan kondisi-aksi yang telah ditentukan berdasarkan data-data dan pengetahuan yang telah diperoleh sebagai aturan alur mana yang dijalankan atau dilewati. Sistem ini melakukan identifikasi dengan cara *if-else* yaitu dengan bergerak maju secara terus menerus dari simpul yang ada sesuai dengan data dan akan pindah ke tingkat selanjutnya jika alur yang dilewati terpenuhi, dengan kata lain kondisi tersebut terpenuhi. Kondisi tersebut didahului dengan ketinggian berada di posisi pertama berikutnya suhu, ph tanah, curah hujan, intensitas penyinaran, dan barulah kelembaban. Kemudian aturan tersebut dijalankan sampai di temukan suatu hasil. Implementasi metode *if-else* pada sistem ini adalah mendapatkan fakta- fakta karakteristik syarat tumbuh tanaman palawija. Dari fakta-fakta karakteristik tersebut maka akan dihasilkan suatu kesimpulan tanaman palawija apa yang cocok untuk ditanam.

Berikut adalah contoh dari metode *forward chaining*. IF ketinggian 400 mdpl AND suhu 25 c AND ph tanah 7.0 AND curah hujan 100 mm/bulan AND intensitas penyinaran 10 jam jam/hari AND kelembaban 60% THEN Bayam.

**Tabel 9** Pembentukan *rule if-else*

<b>If</b>	<b>Then</b>
Kt05,Sh08,Ph07,Ch10,Ip06,Kb06	Bayam (JP001)
Kt13,Sh07,Ph07,Ch01,Ip04,Kb11	Gandum (JP002)
Kt02,Sh11,Ph02,Ch09,Ip02,Kb11	Gembili (JP003)
Kt09,Sh10,Ph05,Ch13,Ip06,Kb10	Jagung (JP004)
Kt04,Sh12,Ph04,Ch04,Ip02,Kb04	Kacang Hijau (JP005)
Kt16,Sh08,Ph04,Ch03,Ip01,Kb03	Kacang Panjang (JP006)
Kt08,Sh15,Ph06,Ch07,Ip04,Kb08	Kacang Tanah (JP007)
Kt15,Sh13,Ph04,Ch02,Ip04,Kb09	Kacang Tunggak (JP008)
Kt10,Sh10,Ph04,Ch14,Ip06,Kb09	Kedelai (JP009)
Kt17,Sh07,Ph02,Ch18,Ip04,Kb11	Kentang (JP010)
Kt03,Sh12,Ph07,Ch18,Ip01,Kb11	Mentimum (JP011)
Kt03,Sh05,Ph04,Ch17,Ip06,Kb02	Oyong (JP012)
Kt17,Sh02,Ph02,Ch11,Ip06,Kb03	Selada (JP013)
Kt07,Sh,03,Ph04,Ch15,Ip03,Kb07	Singkong (JP014)
Kt01,Sh14,Ph03,Ch01,Ip06,Kb01	Sorghum (JP015)
Kt12,Sh13,Ph04,Ch16,Ip05,Kb07	Talas (JP016)
Kt11,Sh04,Ph01,Ch05,Ip06,Kb12	Tomat (JP017)
Kt14,Sh09,Ph07,Ch06,Ip07,Kb07	Ubi Jalar (JP018)
Kt06,Sh06,Ph03,Ch12,Ip02,Kb07	Ubi Kayu (JP019)
Kt18,Sh01,Ph04,Ch08,Ip02,Kb11	Wortel (JP020)

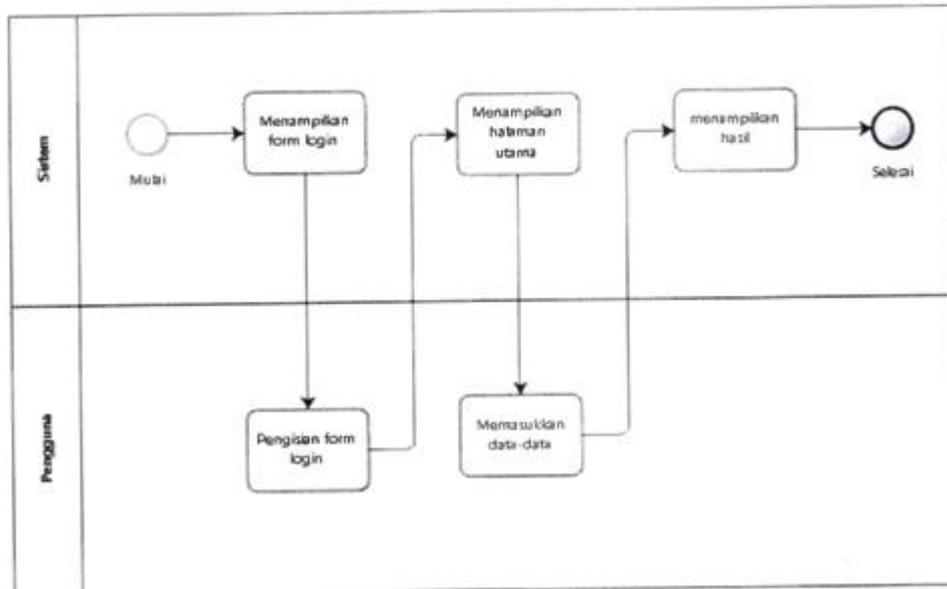
### Analisis Kebutuhan Sistem

Aplikasi mengidentifikasi jenis tanaman palawija menggunakan algoritma *Forward chaining* berbasis *Web* ini mengadopsi cara seorang pakar berpikir. Dalam merancang sistem ini, ada beberapa fungsi yang dibutuhkan sebagai berikut:

1. Para petani atau penanam dapat memilih kriteria syarat tumbuh.
2. Para petani atau penanam dapat melihat hasil dari tanaman yang cocok.
3. Para petani atau penanam dapat melihat daftar dari tanaman palawija.

### Flowchart

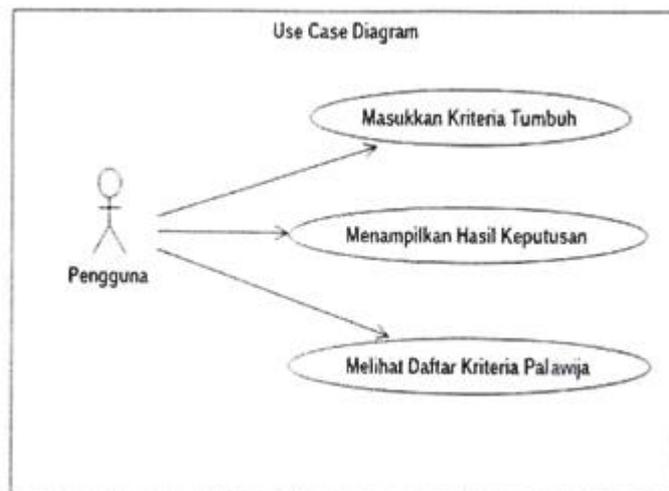
Menurut Mujono dalam Prawiyanti, A. A. (2013:45), Flowchart adalah gambaran atau bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan antar proses beserta instruksinya. Pengertian flowchart adalah representasi grafik yang menggambarkan setiap langkah yang akan dilakukan dalam suatu proses, yang merupakan alat bantu yang banyak digunakan untuk menggambarkan sistem secara pisikal.



**Gambar 1** Flowchart Perancangan Sistem

### ***Use Case Diagram***

*Use case diagram* adalah untuk memodelkan proses kerja pada suatu sistem aplikasi. *Use case diagram* seperti Gambar 2, menunjukkan fungsi-fungsi apa saja yang dapat dilakukan oleh pengguna.



**Gambar 2** Use Case Diagram

Dari gambar 2 *Use Case Diagram* diatas, dapat dijelaskan fungsi-fungsi yang dapat dilakukan sebagai berikut:

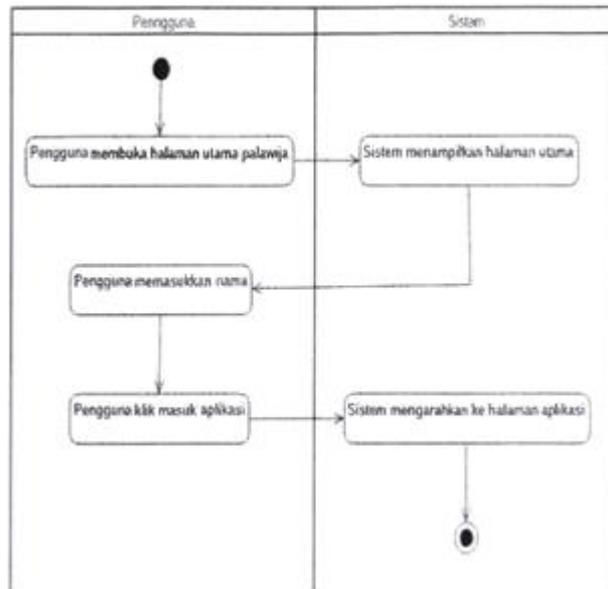
1. Masukkan Kriteria Tumbuh. Memilih kriteria tumbuh adalah proses di mana pengguna memasukkan syarat tumbuh tanaman palawija yang pengguna ketahui sesuai dengan daerah atau lahan mereka sehingga pengguna mendapatkan hasil berdasarkan sistem.
2. Menampilkan Hasil Keputusan. Menampiiikan hasil keputusan adalah proses dimana pengguna mendapatkan hasil keputusan tanaman palawija yang cocok dari proses memasukkan kriteria syarat tumbuh.
3. Menampilkan Daftar Kriteria Palawija. Menampilkan daftar kriteria palawija adalah proses di mana pengguna dapat melihat informasi dari tanaman palawija di Indonesia dan syarat tumbuh dari tanaman palawija tersebut.

### ***Activity Diagram***

Activity diagram menjelaskan bagaimana proses atau alur kerja sistem informasi dari suatu aplikasi

### Activity Diagram Halaman Utama

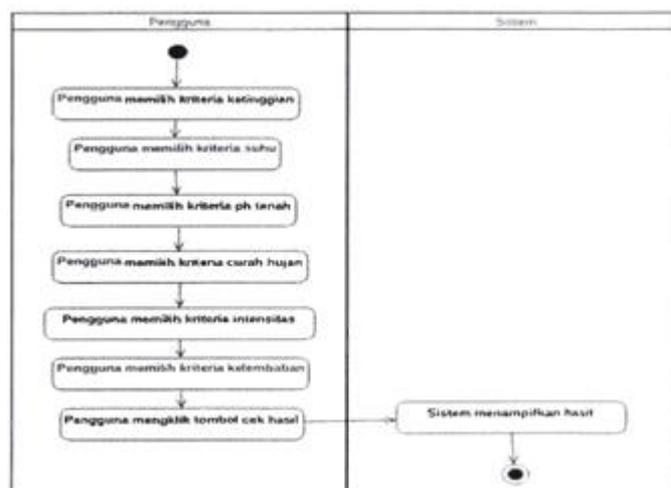
Diagram ini menjelaskan proses atau alur kerja di halaman Utama. Pertama-tama pengguna membuka halaman Utama dari sistem. Kemudian pengguna harus memasukkan username atau nama dari pengguna untuk dapat masuk kedalam aplikasi tersebut.



Gambar 3 Activity Diagram Halaman Utama

### Activity Diagram Kriteria

Diagram ini menjelaskan proses memilih kriteria syarat tumbuh dari tanaman palawija. Dalam diagram ini pengguna memasukkan kriteria yang telah disediakan dari tanaman menurut daerah atau lahan yang akan mereka tanam. Jika pengguna sudah mengisi kriteria dengan lengkap maka sistem akan menampilkan halaman hasil dan pengguna akan mendapatkan hasil tanaman yang cocok berdasarkan kriteria yang telah mereka input.

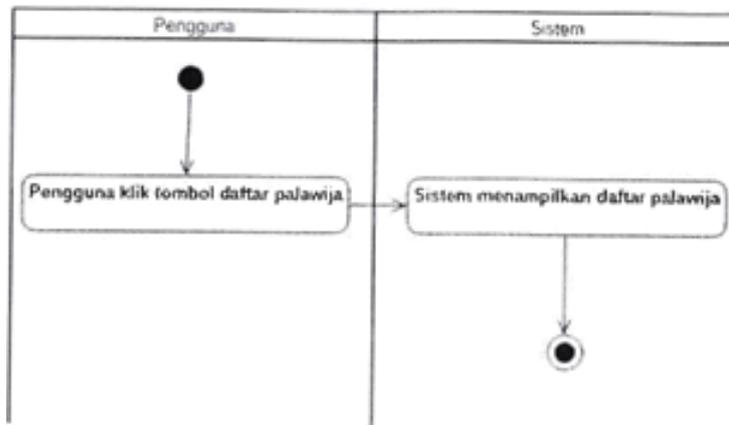


Gambar 4 Activity Diagram Kriteria

### Activity Diagram Daftar Palawija

Diagram ini menjelaskan proses menampilkan daftar jenis tanaman palawija. Pada proses ini pengguna dapat melihat daftar jenis tanaman palawija dan syarat tumbuh dari tanaman palawija tersebut. Pertama-tama

pengguna mengklik tombol daftar palawija, selanjutnya sistem akan menampilkan halaman daftar tanaman palawija.



**Gambar 5** Activity Diagram Palawija

### Kamus Data

Kamus data adalah katalog dari data dan kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi di dalam *database* dan hubungan antara table yang dibuat berbentuk tabel di dalam sebuah *basis data*

**Tabel 10** Kamus Data

Nama Tabel	Nama Field	Tipe Data	Key
User	nama_user	varchar(30)	<i>Fk</i> tbl_hasil
Tanaman	kode_tanaman	varchar(15)	<i>Primary key, Fk</i> tbl_hasil
	nama_tanaman	varchar(20)	
	kode_kriteria	varchar(15)	
Kriteria	kode_kriteria	varchar(15)	<i>Primary key, Fk</i> tbl_tanaman
	nama_kriteria	varchar(20)	
	kode_subkriteria	varchar(15)	<i>Fk</i> tbl_kriteria
Subkriteria	kode_subkriteria	varchar(15)	<i>Primary Key, Fk</i> tbl_kriteria
	nama_subkriteria	varchar(20)	
	kode_kriteria	varchar(25)	<i>FK</i> tbl_kriteria
Hasil	nama_user	varchar(30)	<i>Fk</i> tbl_user
	kode_tanaman	varchar(15)	<i>Primary Key, Fk</i> tbl_tanaman
	nama_tanaman	varchar(20)	
	ketinggian	varchar(30)	
	Suhu	varchar(30)	
	ph_tanah	varchar(30)	
	curah_hujan	varchar(30)	

	intensitas_cahaya	varchar(30)	
	kelembaban	varchar(30)	

## Hasil Dan Pembahasan

### Hasil perancangan

Hasil dari perancangan aplikasi ini adalah sebuah saran dari tanaman palawija yang cocok menurut analisa yang sudah dilakukan sebelumnya. Adapun hasil rancangan aplikasi sebagai berikut:



**Gambar 6** Halaman *Login*

### Halaman *Login*

Untuk mengakses aplikasi pada *website*, *user* atau pengguna terlebih dahulu akan memasukkan nama pada halaman login. Setelah pengguna mengisi form masukkan nama selanjutnya pengguna akan di arahkan ke halaman utama dari aplikasi tanaman palawija. Apabila pengguna tidak memasukkan nama maka akan pemberitahuan bahwa form harus diisi. Untuk halaman login dari aplikasi tanaman palawija ini dapat dilihat pada Gambar 6 di atas.

### Halaman *Utama*

Halaman utama adalah tampilan yang berisi sebuah pesan selamat datang kepada pengguna yang sudah melakukan *login* ke dalam aplikasi tanaman palawija. Apabila pengguna sudah berhasil masuk pada halaman utama ini, pengguna sudah dapat menggunakan fitur pada aplikasi ini secara keseluruhan, sesuai dengan hak pengguna masing-masing, Pada halaman ini terdapat sebuah sidebar menu yang menampilkan pilihan menu *Home*, *About*, *Aplikasi*, dan *Daftar Palawija*. Tampilan halaman utama dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini.



**Gambar 7** Tampilan Halaman *Utama*

### Halaman *About*

Halaman *About* adalah halaman yang digunakan menginformasikan kepada pengguna atau user tentang aplikasi tanaman dan bagaimana cara menggunakan aplikasi. Agar pengguna dapat menggunakan aplikasi dengan benar. Tampilan halaman *about* dapat dilihat pada Gambar 8 di bawah ini



**Gambar 8** Tampilan Halaman About

### Halaman Aplikasi

Halaman *Aplikasi* adalah halaman yang digunakan menggunakan aplikasi. Pada halaman ini pengguna atau *user* mengisi kriteria-kriteria yang telah disediakan didalam aplikasi sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Setelah itu jika sudah terisi semua maka pengguna harus mengklik tombol cari hasil untuk dapat melihat tanaman apa yang cocok di tanam. Tampilan halaman *aplikasi* kategori dapat dilihat pada Gambar 9.



**Gambar 9** Tampilan Halaman Aplikasi

### Halaman Daftar Palawija

Halaman daftar palawija adalah halaman yang digunakan untuk melihat data-data dari tanaman palawija beserta karakteristik syarat tumbuh dari tanaman palawija tersebut. Tampilan halaman daftar palawija dapat dilihat pada Gambar 10 di bawah ini

No. Tanaman	Kelengkapan Data	Suku	No. Tanah	Sifat Ajaib	Interval Persema	Skala
1. Gula	1-100%	21-27	33-74	41-45 minggu	3-10 panen	10-12%
2. Sagu	40-100%	21-27	33-74	31-36 minggu	3-10 panen	4-10%
3. Tempe	1-100%	21-27	33-74	31-36 minggu	3-10 panen	4-10%
4. Talas	30-100%	21-27	33-74	31-36 minggu	3-10 panen	10-15%
5. Kacang Hijau	1-100%	21-27	33-74	31-36 minggu	3-10 panen	10-15%
6. Kacang Kuning	40-100%	21-27	33-74	31-36 minggu	3-10 panen	10-15%
7. Kacang Tanah	1-100%	21-27	33-74	31-36 minggu	3-10 panen	10-15%
8. Kacang Tunggak	30-100%	21-27	33-74	31-36 minggu	3-10 panen	10-15%
9. Ubi Jalar	30-100%	21-27	33-74	31-36 minggu	3-10 panen	10-15%
10. Ubi Kayu	40-100%	21-27	33-74	31-36 minggu	3-10 panen	10-15%

Gambar 10 Tampilan Halaman Daftar Palawija

### Halaman Hasil

Halaman hasil adalah halaman yang akan keluar ketika pengguna mengklik tombol cari hasil halaman ini dan halaman ini digunakan untuk menampilkan hasil dari tanaman yang cocok untuk ditanam. Hasil tersebut diperoleh dari data-data pengguna atau user yang sudah memasukkan karakteristik dari syarat tumbuh yang telah disediakan di halaman aplikasi. Tampilan hasil dapat dilihat pada Gambar 11 di bawah.



Gambar 11 Tampilan Halaman Hasil

### Pengujian Aplikasi

Tahap pengujian sistem ini berguna untuk mengurangi bahkan menghilangkan kesalahan pada sistem tersebut. Untuk mengetahui apakah sistem tersebut telah mencapai tujuan yang diharapkan sehingga dapat dijadikan solusi dari permasalahan yang ada. Maka pada penelitian ini dilakukan sebuah pengujian aplikasi dengan menggunakan pengujian *black box*. Pengujian *Black box* berkaitan dengan pengujian-pengujian yang dilakukan pada antarmuka perangkat lunak yang telah dirancang. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam menangani beberapa kondisi. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, menghasilkan penilaian bahwa sistem layak untuk dipergunakan. Hasil pengujian *blackbox* aplikasi tanaman palawija dapat dilihat sebagai berikut:

### Tabel Pengujian *BlackBox*

Berdasarkan hasil pengujian *black box* yang sudah dilakukan oleh penulis, maka dibuat sebuah tabel pengujian, hasil pengujian *black box* dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 11** Pengujian BlackBox Aplikasi Tanaman Palawija

No	Form	Data Masukan	Data Diharapkan	Hasil	Kesimpulan
<b>Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)</b>					
1	Login	Melakukan <i>login</i>	Masuk ke dalam aplikasi dengan memasukkan nama pengguna atau user	Masuk ke dalam aplikasi dengan nama pengguna	OK
<b>Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)</b>					
2	Login	Form kosong atau tidak diisi	Menampilkan pesan selamat datang	Menampilkan pesan "Please fill out this field"	OK
<b>Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)</b>					
3	Home	Menekan tombol navigasi home	Menampilkan pesan selamat datang	Menampilkan pesan selamat datang	OK
<b>Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)</b>					
4	About	Menekan tombol navigasi <i>About</i>	Menampilkan informasi tentang penggunaan aplikasi	Menampilkan informasi tentang penggunaan aplikasi	OK
<b>Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)</b>					
5	Aplikasi	Memasukkan data syarat tumbuh ke dalam aplikasi	Menampilkan hasil berdasarkan data yang dimasukkan	Menampilkan hasil berdasarkan data yang dimasukkan	OK
<b>Aplikasi dan Hasil Uji (Data Normal)</b>					

6	Daftar palawija	Menekan tombol navigasi daftar palawija	Menampilkan tabel data informasi tanaman palawija	Menampilkan tabel data informasi tanaman palawija	OK
---	-----------------	---	---	---	----

### Kesimpulan Pengujian *BlackBox*

Berdasarkan hasil pengujian dengan kasus *blackbox* dengan melihat fungsionalitas yang ada pada aplikasi dapat diambil kesimpulan bahwa Sistem sudah dapat menjalankan fungsi-fungsi, dan interface dengan baik. Dan secara fungsional sistem dapat mengeluarkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan. Sistem juga sudah dapat menangani data masukan salah dan benar dengan menghasilkan *output* yang diharapkan.

### Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan dan melakukan evaluasi terhadap aplikasi yang sudah dibuat, maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi ini dapat diterapkan pada aplikasi website.
2. Aplikasi ini dapat memberikan informasi tentang tanaman palawija apa yang cocok ditanam pada lahan tertentu, berdasarkan jawaban atas pertanyaan pertanyaan yang diajukan oleh aplikasi ini.

### Referensi

1. Afifah, I. I. N. (2017). Sistem Informasi Penjualan Busana Pengantin Pada Tutut Manten Yogyakarta. *Speed-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, 10(1).
2. Arief, M. Rudyanto. 2011. *Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP & MySQL*. Yogyakarta:ANDI
3. Hidayati, N., & Hadi, S. (2017). Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Akademik Dan Keuangan Online Pada Perguruan Tinggi. *SINTAK*, 1.
4. Huda, N. M. (2016). LKP: Rancang Bangun Aplikasi Penjadwalan *Mata Pelajaran Pada SMA Shafta Surabaya* (Doctoral dissertation, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya).
5. Indiati, S. W., & Marwoto, M. (2017). Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada Tanaman Kedelai. *Buletin Palawija*, 15(2), 87-100.
6. Khairuzzaman, M. Q., Nasihin, M., & Setiawan, H. (2017). Perancangan Sistem Penjualan Batu Permata Berbasis Web Pada Toko Batu Permata Dan Mulia Redha Collection. *Konferensi Nasional Sosial & Teknologi*, 1(1).
7. Meyliana, A., Kusriani, & Luthfi, E. T. (2016). Sistem Pakar Pada Konsultasi Jenis Senam Dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Informa Politeknik Indonusa Surakarta ISSN : 2442-7942 Vol. 1 Nomor 3*.
8. Putri, N. E. (2016). Sistem Pakar Kerusakan Hardware Komputer Dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Momentum*, 53.
9. Sundawa, A. (2018). Perancangan Bangun Sistem Penjadwalan Acara Keluarga Mahasiswa Teknik Informatika (KMTI) Di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Berbasis Android (Doctoral dissertation, FT UMY).