

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN TERAPAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**



**IMPLEMENTASI METODE PROFILE MATCHING PADA SISTEM
PAKAR PENYAKIT ANGGREK ALAM DI KEBUN RAYA LIWA BERBASIS
WEB**

TIM PENGUSUL

Dr. Mahfut, M.Sc. (NIDN : 0009098109; SINTA ID: 38266)
Dr. Eng. Admi Syarif (NIDN : 0003016703, SINTA ID: 5980587)
Dr. Kunia Muludi, M.Sc. (NIDN : 0016066403; SINTA ID: 6023686)

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2021**

**HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN TERAPAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**

Judul : Implementasi Metode *Profile Matching* Pada Sistem Pakar Penyakit Anggrek Alam Di Kebun Raya Liwa Berbasis Web

Ketua Peneliti

a. Nama lengkap : Dr. Mahfut, S.Si., M.Sc.
b. NIDN : 0009098109
c. SINTA ID : 38266
d. SCOPUS ID : 57190982673
d. Jabatan fungsional : Asisten Ahli
e. Program Studi : MIPA/ Biologi
f. Nomor HP : 081260615502
g. Alamat surel (email) : mahfutkariem@yahoo.com / mahfut.mipa@fmipa.unila.ac.id

Anggota (1) : Dr. Eng. Admi Syarif, M.Sc.
Anggota (2) : Dr. Kunia Muludi, M.Sc.

Jumlah mahasiswa : 1 orang (Wulan Destyaningsih NPM.)

Lokasi kegiatan : 1. Lab. Ilmu Komputer, MIPA Biologi Unila
2. Kebun Raya Liwa

Lama kegiatan : 6 bulan (Mei – November 2021)

Biaya Penelitian : Rp. 35.000.000,-

Sumber dana :

Bandar Lampung, 19 September 2021

Ketua Tim Peneliti



Dr. Mahfut, S.Si., M.Sc.
NIP. 198109092014041001

Mengetahui,
Dekan FMIPA Unila



Dr. Eng. Suripto Dwi Yuwono, M.T
NIP. 19740705200031001

Menyetujui,
Ketua LPPM Universitas Lampung



Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A
NIP. 196505101993032008

RINGKASAN

Anggrek alam merupakan salah satu koleksi unggulan di Kebun Raya Liwa yang perlu dijaga keberadaannya. Infeksi penyakit masih menjadi kendala utama dalam upaya pelestarian dan pengembangan potensinya. Berdasarkan penelitian kami sebelumnya, diketahui bahwa anggrek alam di Kebun Raya Liwa menunjukkan gejala terinfeksi penyakit virus, bakteri, dan jamur. Berdasarkan informasi dari Kepala PLT Kebun Raya Liwa, Sukimin, S.Ip., M.M., diketahui bahwa pihak pengelola belum memiliki pengetahuan identifikasi infeksi penyakit serta pengendaliannya. Upaya pengendalian penyakit selama ini masih menggunakan pestisida komersial yang mahal dan tidak ramah lingkungan. Oleh sebab itu, diperlukan peningkatan upaya pengendalian penyakit yang lebih efektif dan efisien.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk mengendalikan penyakit anggrek alam. Data infeksi penyakit dikoleksi dari *green house* anggrek di Kebun Raya Liwa dan metode penelitian yang digunakan adalah *profile matching* pada sistem kepakaran. *Output* dari penelitian ini berupa Teknologi Tepat Guna yang dilindungi HKI (Hak Cipta) dan bisa diakses umum, publikasi pada jurnal internasional terindeks scopus, serta publikasi pada seminar internasional dan nasional. Diseminasi hasil penelitian ini dilakukan bersama dengan Kebun Raya Liwa selaku mitra yang memfasilitasi inventarisasi data infeksi penyakit anggrek dan diseminasi hasil penelitian. Hasil penelitian ini diharapkan membantu diagnosa dan pengendalian infeksi penyakit anggrek alam di Kebun Raya Liwa dengan lebih cepat, efektif, dan efisien.

Kata kunci: Sistem Pakar, *Profile Matching*, Penyakit Anggrek, Anggrek Alam, Kebun Raya Liwa

I. LATAR BELAKANG

Kebun Raya Liwa adalah salah satu kebun raya daerah pengembangan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) yang terletak di Way Mengaku, Balik Bukit, Liwa, Lampung Barat. Salah satu koleksi unggulan di Kebun Raya Liwa adalah anggrek alam. Tanaman ini merupakan kekayaan flora asli Sumatera Bagian Selatan yang perlu dijaga kelestariannya. Jenis anggrek alam memiliki peran penting sebagai induk persilangan dalam pemuliaan tanaman (Mahfut, 2019; Mahfut dkk., 2020). Tetapi keberadaan anggrek alam di habitat aslinya (hutan) dilaporkan sangat berkurang akibat pembalakan hutan dan eksplorasi secara berlebihan. Selain itu, infeksi penyakit juga menjadi kendala utama dalam budidaya dan pengembangan potensinya (Kumalawati *et al.*, 2011; Mahfut *et al.*, 2020; Mahfut *et al.*, 2021).

Berdasarkan penelitian kami sebelumnya (Mahfut dkk., 2019; Irawan, 2019; Saputra, 2020; Radarcom, 2020; Syafira, 2020; Angreiny, 2020; Panjaitan, 2020; Lestari; 2020; Mahfut *et al.*, 2020^a; Mahfut *et al.*, 2020^b; Mahfut *et al.*, 2021; Mahfut dkk., 2021) ditemukan infeksi penyakit virus, bakteri, jamur, dan campuran pada anggrek alam di Kebun Raya Liwa. Selain itu, berdasarkan informasi langsung dari Kepala PLT Kebun Raya Liwa, Bapak Sukimin, S.Ip., M.M., diketahui bahwa pihak pengelola belum memiliki pengetahuan identifikasi infeksi penyakit tanaman anggrek serta pengendaliannya. Upaya pengendalian penyakit yang kami lakukan selama ini masih menggunakan metode konvensional dengan aplikasi pestisida dan agensi hayati (Syafira, 2020; Angreiny, 2020; Panjaitan, 2020; Lestari; 2020; Mahfut *et al.*, 2020^a; Mahfut *et al.*, 2020^b; Mahfut, 2021; Mahfut *et al.*, 2021). Metode ini memiliki kelemahan yaitu tingkat keberhasilan dan akurasi yang rendah, serta membutuhkan biaya yang besar. Sehingga dibutuhkan metode pengendalian penyakit yang cepat, efektif, dan efisien.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk mengendalikan penyakit anggrek alam. Data infeksi penyakit dikoleksi dari *green house* anggrek di Kebun Raya Liwa dan metode penelitian yang digunakan adalah *profile matching* pada sistem kepakaran. Hasil penelitian ini berupa Teknologi Tepat Guna “Program sistem pakar untuk mendeteksi penyakit anggrek” yang dilindungi produk HKI (Hak Cipta) dan bisa diakses umum. Diseminasi hasil penelitian ini dilakukan bersama dengan Kebun Raya Liwa selaku mitra yang memfasilitasi inventarisasi data infeksi penyakit anggrek dan diseminasi hasil penelitian. Dengan hasil penelitian ini diharapkan membantu diagnosa dan pengendalian infeksi penyakit anggrek alam di Kebun Raya Liwa dengan lebih cepat, efektif, dan efisien. Hasil penelitian ini juga bermanfaat bagi masyarakat umum dalam mempelajari penyakit tumbuhan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penyakit Anggrek

Anggrek (Orchidaceae) merupakan salah satu jenis tanaman hias terpenting di dunia yang diminati dalam bentuk bunga potong dan tanaman dalam pot. Diperkirakan 5.000 dari 15.000-20.000 spesies anggrek alam di dunia tersebar di Indonesia (Mahfut, 2019). Infeksi penyakit virus, bakteri, dan jamur masih menjadi kendala usaha pengembangan dan pembudidayaan anggrek alam. Infeksi ini dapat terjadi melalui infeksi tunggal dan infeksi campuran (Mahfut dkk., 2020; Mahfut, 2021).

Virus merupakan jenis penyakit anggrek yang paling sulit pengendaliannya. Terdapat 2 jenis virus paling banyak menginfeksi anggrek di dunia yaitu *Odontoglossum ringspot virus* (ORSV) dan *Cymbium mosaic virus* (CymMV) (Mahfut dkk., 2019). Gejala umum infeksi virus berupa nekrotik, mosaik, klorotik, dan daun menggulung (*curling leaf*) (Mahfut *et al.*, 2016). Nekrotik ditandai dengan adanya kerusakan fisik atau kematian pada sel atau jaringan. Beberapa gejala yang termasuk tipe nekrotik adalah bercak (*necrose*), busuk (*rot*), mati ujung (*die back*), dan kanker (kulit kayu mati mengering dengan batas yang jelas) (Mahfut, 2020). Gejala klorotik merupakan gejala yang disebabkan rusaknya kloroplas yang mengakibatkan bagian tanaman yang dalam keadaan normal berwarna hijau menjadi kuning. Gejala klorotik sering berasosiasi dengan nekrotik yang disebut “halo”, sedangkan *curling leaf* merupakan gejala daun yang memperlihatkan perubahan bentuk pada tepi berupa menggulung (*curling*) (Mahfut dkk., 2017).

Penyebaran infeksi virus di Indonesia meliputi Yogyakarta (Mahfut dan Daryono, 2014), Magelang (Mahfut *et al.*, 2016), Bogor (Mahfut *et al.*, 2016; Mahfut dkk., 2017; Mahfut *et al.*, 2019), Bali (Mahfut *et al.*, 2016), Purwodadi, Cianjur, Balikpapan, dan Jayapura (Mahfut dkk., 2017). Data lokasi-lokasi tersebut mempresentasikan pola infeksi dan penyebaran penyakit virus yang cukup luas di Indonesia.

Selain virus, mikroorganisme lain yang dapat menginfeksi anggrek adalah bakteri dan jamur. Bakteri *Erwinia* penyebab penyakit busuk lunak serta *Pseudomonas* dan *Dickeya* dengan gejala busuk pada jaringan merupakan jenis bakteri yang paling umum ditemukan. Sedangkan penyakit jamur adalah *Fusarium* sp. penyebab layu dan *Phytophthora* penyebab bercak pada daun dan bunga (Mahfut *et al.*, 2020^b; Mahfut *et al.*, 2021; Mahfut dkk., 2021).

2.2. Sistem Cerdas dan Basis Pengetahuan

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*, AI) telah menjadi hal yang sangat penting dan banyak dijumpai. Kecerdasan Buatan atau Sistem cerdas atau *Artificial Intelligence* merupakan salah satu cabang terpenting dalam ilmu komputer. Komputer tidak hanya sebagai alat untuk

menghitung, tetapi dapat diberdayakan untuk mengerjakan segala sesuatu yang biasa dikerjakan oleh manusia. Manusia mempunyai pengetahuan, pengalaman dan kemampuan penalaran dengan baik, agar komputer bisa bertindak seperti dan sebaik manusia, maka komputer juga harus dibekali pengetahuan dan mempunyai kemampuan untuk menalar. Kecerdasan adalah kemampuan untuk belajar dan memahami, serta memecahkan masalah dan membuat keputusan (Soetanto *et al.*, 2018).

Kecerdasan buatan adalah ilmu yang tujuannya membuat mesin melakukan hal-hal yang memerlukan kecerdasan seperti yang dilakukan oleh manusia. Sebuah mesin dianggap cerdas jika dapat mencapai tingkat kinerja manusia pada tugas kognitif. Untuk membangun sebuah mesin yang cerdas, kita harus menangkap, mengatur dan menggunakan pengetahuan manusia pakar dalam beberapa bidang masalah. Sistem pakar menggunakan pengetahuan dan keahlian manusia dalam bentuk aturan khusus, dan dibedakan dengan pemisahan yang benar antara pengetahuan dan mekanisme penalaran, serta penjelasan tentang prosedur penalarannya (Suhartanto and Kusrini, 2016).

2.3. Metode *Profile Matching*

Profile Matching merupakan salah satu metode untuk menentukan rekomendasi solusi dalam sistem pendukung keputusan yang banyak digunakan. Sistem pendukung keputusan merupakan sistem berbasis komputer yang dapat membantu pengguna dalam mengambil suatu keputusan untuk mengatasi permasalahan secara interaktif. Sementara itu, (Soetanto *et al.*, 2018) mendefinisikan sistem pendukung keputusan sebagai sistem informasi berbasis komputer yang interaktif, fleksibel, dan mudah disesuaikan, terutama dikembangkan untuk mendukung penyelesaian solusi dari masalah manajemen untuk pengambilan keputusan yang lebih baik. Penerapan sistem pendukung keputusan dalam berbagai bidang sudah banyak dilakukan, termasuk di bidang kesehatan (Afrijal *et al.*, 2014).

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasi data. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, di mana tidak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. Sistem pendukung keputusan merupakan sebuah sistem yang menyediakan kemampuan untuk penyelesaian masalah dan komunikasi untuk permasalahan yang bersifat semi-serstruktur (Suhartanto and Kusrini, 2016).

Profile Matching merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam sistem pendukung keputusan. Pembobotan pada metode ini merupakan nilai pasti yang tegas pada nilai

tertentu karena nilai-nilai yang ada merupakan anggota himpunan tegas (*crisp set*). Di dalam himpunan tegas, keanggotaan suatu unsur di dalam himpunan dinyatakan secara tegas, apakah objek tersebut anggota himpunan atau bukan dengan menggunakan fungsi karakteristik. Proses awal pada profile matching pendefinisian nilai minimum untuk setiap variabel-variabel penilaian. Profil menggambarkan sekumpulan properti, dan pencocokan profil terkait dengan masalah untuk menentukan seberapa baik profil yang diberikan cocok dengan yang diminta (Afrijal *et al.*, 2014).

2.4. Road Map Penelitian

Dalam renstra Universitas Lampung telah ditetapkan 4 fokus utama riset Universitas Lampung adalah pada bidang Kedaulatan Pangan, Kemaritiman, Teknologi Kesehatan dan Obat, dan **Teknologi Informasi dan Komputer (TIK)**. Penelitian ini merupakan bagian dari program strategis penelitian Unila khususnya pada fokus pengembangan TIK, seperti dapat dilihat pada Gambar 1:

FOKUS PENGEMBANGAN TIK

Topik Riset yang Diperlukan	Pemecahan Masalah	Konsep Pemikiran	Isu-Isu Strategis	Kompetensi/Kualifikasi
<ul style="list-style-type: none"> ➢ Pengembangan aplikasi open source untuk e-business, e-tourism, e-government, e-cultural dan e-learning 	Peningkatan pengembangan aplikasi berbasis teknologi open source	Perlu pengembangan aplikasi sistem informasi	Internet of Things, Open Source System dan Wireless network sensors	
<ul style="list-style-type: none"> ➢ Crowd and Cloud LBS Systems ➢ Data and organizational Accessibility ➢ Model analysis and visualization 	Pembuatan aplikasi berbasis data spasial	Perlu adanya pembuatan aplikasi berbasis data spasial	Geographical Information Systems	
<ul style="list-style-type: none"> ➢ Arsitektur enterprise untuk Universitas Lampung ➢ Desain infrastruktur TI provinsi Lampung ➢ Perencanaan strategis TI untuk rebranding city ➢ Modul administrasi dosen mahasiswa ➢ Sistem informasi untuk laboratorium ➢ System informasi untuk seminar 	Penerapan arsitektur dan tata kelola TI	Perlunya penerapan arsitektur dan tata kelola TI	Tingginya kegagalan penerapan TI dalam organisasi	

Gambar 1. Topik Penelitian dan Unggulan Fokus Pengembangan TIK Renstra Unila

Penelitian Terapan DIPA BLU Unila 2021 ini merupakan pengembangan dari hasil penelitian sebelumnya yaitu I-MHERE Biologi UGM 2010; I-MHERE UGM, 2010; I-MHERE UGM 2011; Disertasi Doktor 2016; LPDP Disertasi 2017; dan Penelitian Dasar DIPA BLU 2020. Secara keseluruhan topik penelitian tentang **Implementasi Metode Profile Matching Pada Sistem Pakar Penyakit Anggrek Alam di Kebun Raya Liwa Berbasis Web** ini merupakan bagian dari payung penelitian yang berkaitan dengan “**Konservasi Anggrek Alam Melalui Pelestarian dan Perlindungan Penyakit**” seperti terlihat pada Tabel 1 tentang *roadmap* penelitian.

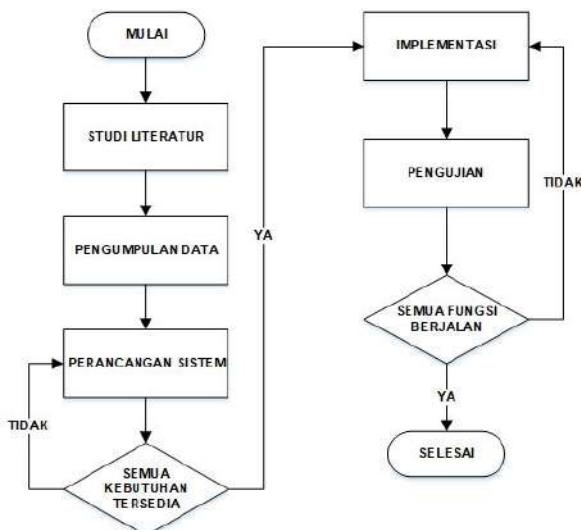
Tabel 1. *Roadmap* Penelitian “Implementasi Metode *Profile Matching* Pada Sistem Pakar Penyakit Anggrek Alam di Kebun Raya Liwa Berbasis Web”

Penelitian Yang Telah Dilakukan				Penelitian Yang Diusulkan	Penelitian Lanjutan
TAHUN	2010-2011	2012-2018	2019-2020	2021 - - ...
TEMA	Identifikasi, deteksi, dan karakterisasi penyakit virus	Karakterisasi penyakit virus dan gen kloroplas dalam induksi respon tanaman terhadap virus	Identifikasi penyakit anggrek alam di Kebun Raya Liwa	Upaya Perlindungan Anggrek Penyakit di Kebun Raya Liwa melalui pendekatan 3 bidang ilmu: biologi tumbuhan, penyakit tumbuhan, dan sistem informasi	Upaya Perlindungan Anggrek Penyakit di Kebun Raya Liwa melalui pendekatan 3 bidang ilmu: biologi tumbuhan, penyakit tumbuhan, dan sistem informasi (lanjutan)
JUDUL	1. Kajian Keanekaragaman dan Upaya Pelestarian Tumbuhan Anggrek di Hutan Wonosadi, Gunung Kidul dengan Pendekatan Molekular 2. <i>Characterization of Orchids Infecting Viruses in Java and Bali</i> 3. <i>Complete Nucleotide Sequence of Coat Protein Gene of Orchid Infecting Viruses in Indonesia</i>	1. Deteksi dan karakterisasi molekuler gen <i>Coat Protein Odontoglossum ringspot virus</i> (ORSV) pada anggrek <i>Phalaenopsis</i> sp. alam di Indonesia 2. Upaya Pelestarian Anggrek Alam di Indonesia dan Induksi Respon Tanaman Terhadap Infeksi Virus 3. Respon Berbagai Jenis Anggrek Alam Asli Indonesia Terhadap Infeksi <i>Odontoglossum ringspot virus</i> (ORSV)	1. Identifikasi penyakit virus, bakteri, jamur, dan infeksi campuran pada anggrek alam di Kebun Raya Liwa. 2. Koleksi dan identifikasi mikoriza endofit sebagai upaya perlindungan anggrek terhadap penyakit di Kebun Raya Liwa	Implementasi Metode <i>Profile Matching</i> Pada Sistem Pakar Penyakit Anggrek Alam di Kebun Raya Liwa Berbasis Web	Pengembangan metode diagonis penyakit anggrek berbasis android di Kebun raya Liwa
DANA	1. I-MHERE Biologi UGM 2010 2. I-MHERE UGM 2010 3. I-MHERE UGM 2011	1. Penelitian Disertasi Doktor 2016 2. LPDP Disertasi 2017	Mandiri 2019-2020		

3. METODE

3.1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan tahap yang dilakukan peneliti untuk mempermudah dalam pelaksanaan penelitian. Penelitian ini menggunakan metode *Profile Matching* dengan tahapan pengembangan aplikasi yang dapat dilihat pada Gambar 2.



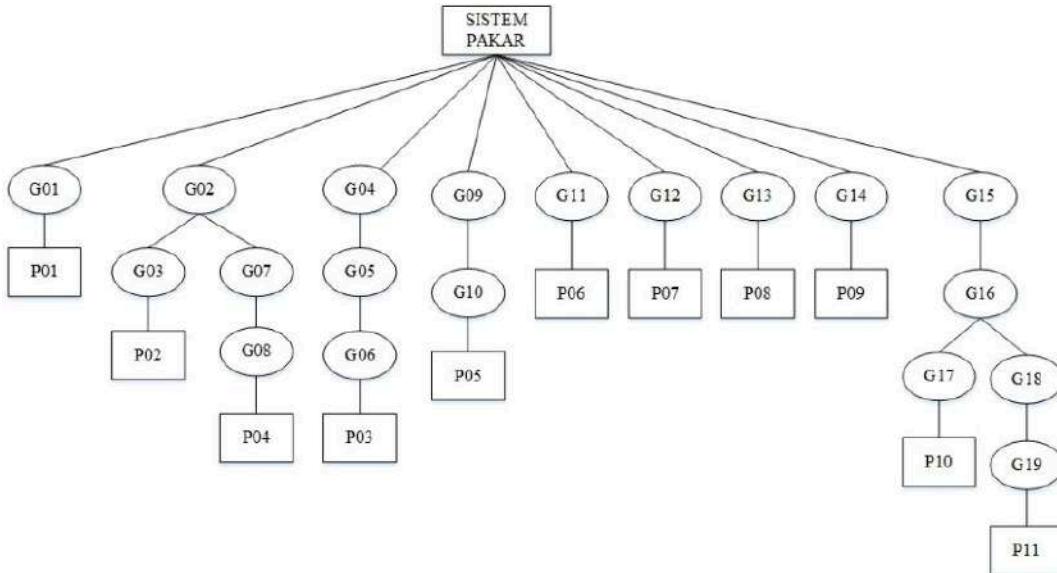
Gambar 2. Tahap Penelitian

A. Studi literatur & Pengumpulan Data

Studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari tentang metode *Profile Matching* dan aspek-aspek lain terkait penelitian ini. Data yang dikumpulkan berupa data gejala-gejala dan penyakit tanaman anggrek yang diperoleh dari hasil konsultasi dengan pakar. Contoh data dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.

No	Kode	Gejala	No	Kode	Nama Penyakit	Pengendalian
1	G01	Bagian bawah daun terdapat bintik-bintik kecil, tidak teratur, berair, berwarna cokelat sampai hitam keunguan.	1	P01	Busuk Hitam	Berikan fungisida: <i>Benlate</i> , <i>Dithane</i> , <i>Dacomil</i> , dan <i>Truban</i> dengan dosis 0,1 – 0,2%.
2	G02	Pembusukan akar yang kemudian berkembang sampai ke pseudobulb.	2	P02	Busuk Akar	Berikan fungisida: <i>Benlate</i> , <i>Dithane</i> , <i>Physan</i> atau <i>Antracol</i> dengan dosis 0,1 – 0,2%.
3	G03	Akar dan pseudobulb menipis, berkerut dan bengkok.	3	P03	Bercak Daun	Berikan fungisida: <i>Benlate</i> , <i>Orthocide</i> , <i>Antracol</i> , dan <i>Dithane</i> dengan dosis 0,1 – 0,2%.
4	G04	Permukaan bawah daun terdapat bercak-kuning cekung.	4	P04	Layu <i>Furasiun</i>	Berikan fungisida: <i>Benlate</i> , <i>Dithane</i> , <i>Antracol</i> , dan <i>Difolatan</i> dengan dosis 0,1 – 0,2%. Setelah itu tanaman dipindahkan ke media baru yang bersih dan memiliki aliran udara yang baik.
5	G05	Seluruh permukaan daun terdapat bercak kuning yang membesar.	5	P05	Bercak Bunga	Berikan fungisida: <i>Consan</i> atau <i>Benlate</i> dengan dosis 0,1 – 0,2%.
6	G06	Daun kering dan gugur.	6	P06	Antraknosa	Berikan fungisida: <i>Benlate</i> , <i>Antracol</i> , atau <i>Dithane</i> dengan dosis 0,1 – 0,2%. Apabila sudah parah pangkas dan bakar bagian tanaman yang terserang.
7	G07	Anggrek menguning dan terkadang menggulung.	7	P07	Bercak Cokelat	Berikan bakterisida: <i>Physan</i> , <i>Dimunin</i> , <i>Agrept</i> , dan <i>bubur Bordetax</i> . Apabila serangan sudah parah bakar seluruh bagian tanaman.
8	G08	Daun dan pseudobulb berkerut dan mengering.	8	P08	Busuk Lunak	Pangkas bagian tanaman yang terserang, kemudian olesi bakterisida: <i>Na-bisulfi</i> , <i>Nahipoclorit</i> (<i>Clorox</i>), dan <i>Physan</i> .
9	G09	Terdapat bercak-bercak cokelat pada sepal dan petal.	9	P09	Busuk Cokelat	Berikan bakterisida: <i>Physan</i> , <i>Cuprocide</i> , <i>Agrept</i> . Serta Antibiotik: <i>Tetracycline</i> , <i>agrimycin</i> . Dengan dosis 0,1 – 0,2%.
10	G10	Bunga busuk.	10	P10	<i>Cymbidium Mosaic Virus</i> (CymMV)	Gunakan tanaman bebas virus, tanaman yang terserang dimusnahkan atau dibakar, memberantas hama penyebab dan lakukan sterilisasi peralatan potong seperti gunting atau pisau yang digunakan dengan disinfektan seperti alcohol 70%.
11	G11	Terdapat bercak-bercak bulat berwarna cokelat tidak beraturan pada daun.	11	P11	<i>Odontoglossum Ringspot Virus</i> (ORSV)	Gunakan tanaman bebas virus, tanaman yang terserang dimusnahkan atau dibakar, memberantas hama penyebab dan lakukan sterilisasi peralatan potong seperti gunting atau pisau yang digunakan dengan disinfektan seperti alcohol 70%.
12	G12	Terdapat bercak-bercak basah berair yang kelamaan menjadi kehitaman.				
13	G13	Daun melepuh, busuk dan berbau.				
14	G14	Terdapat bintik-bintik bulat berair berwarna cokelat pada bagian daun.				
15	G15	Daun menguning (Klorotik) memanjang pada daun.				
16	G16	Bercak-bercak cokelat kehitaman (Nektorik).				
17	G17	Warna bunga tidak merata.				
18	G18	Bercak-bercak berbentuk cincin hitam (ringspot).				
19	G19	Daun menggulung dan layu.				

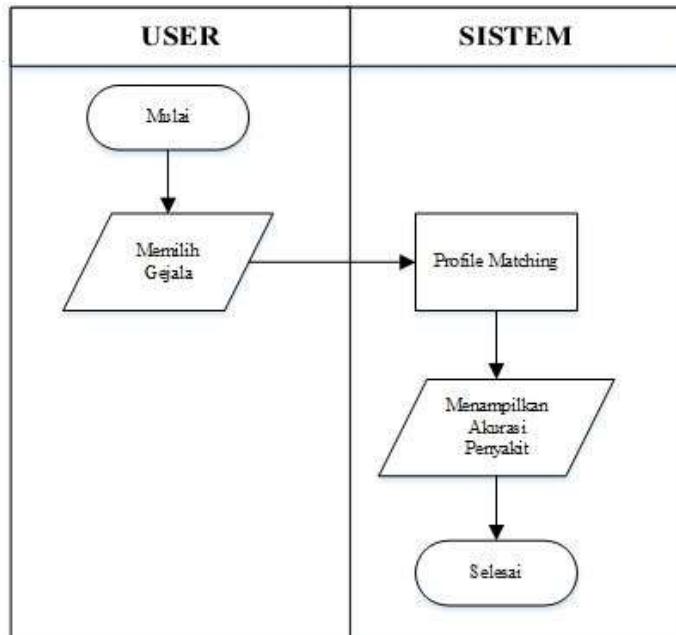
Gambar 1. Data Set Gejala dan Penyakit Tanaman Anggrek.



Gambar 4. Pohon Keputusan Penyakit Tanaman Anggrek

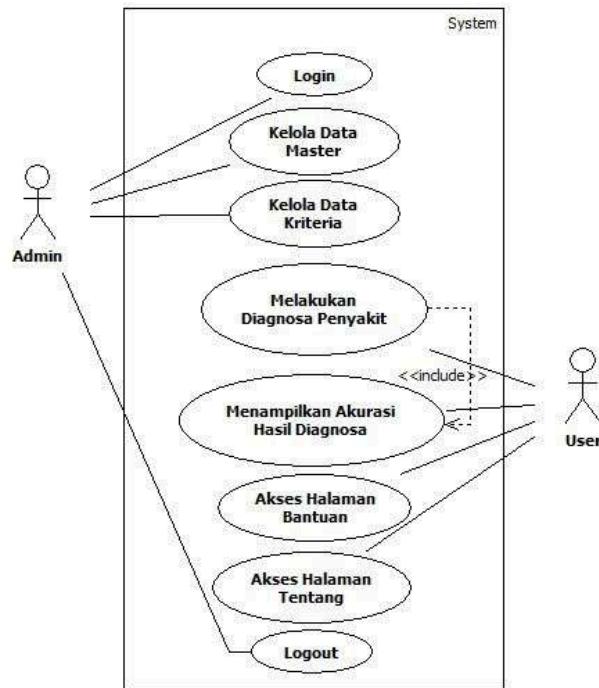
B. Perancangan sistem

Perancangan sistem merupakan tahapan rencana pengembangan sistem ke dalam bentuk desain untuk mempermudah pengguna melihat rancangan sistem yang akan dibangun. Perancangan sistem pakar penyakit anggrek ini terdiri dari *flowchart* proses diagnosa penyakit , *usecase diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram* dan desain antarmuka (*interface*) sistem. *Flowchart* proses diagnosa penyakit dapat dilihat pada Gambar 5.



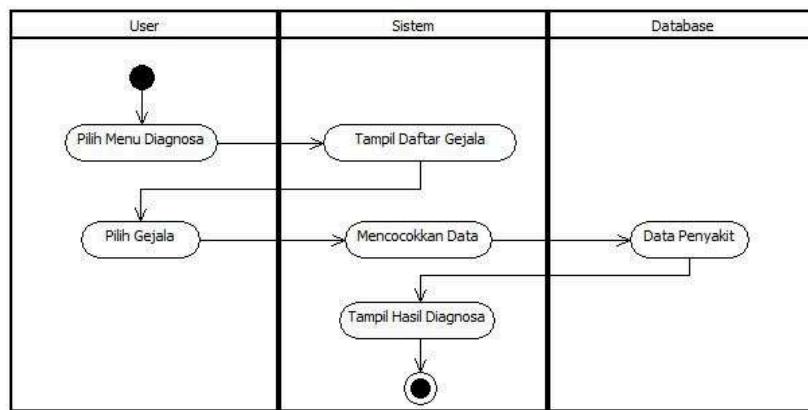
Gambar 5. *Flowchart* Proses Diagnosa Penyakit

Berdasarkan *flowchart* sistem akan dimulai dengan memilih gejala yang terlihat pada anggrek, kemudian sistem akan melakukan proses pencocokan menggunakan metode *profile matching* gejala apa saja yang cocok terhadap data penyakit yang ada pada *database*, setelah mencocokkan gejala terhadap penyakit kemudian sistem akan menampilkan hasil akurasi antara gejala terhadap penyakit. Penyakit yang memiliki nilai akurasi yang tinggi merupakan hasil diagnosa yang lebih dominan.



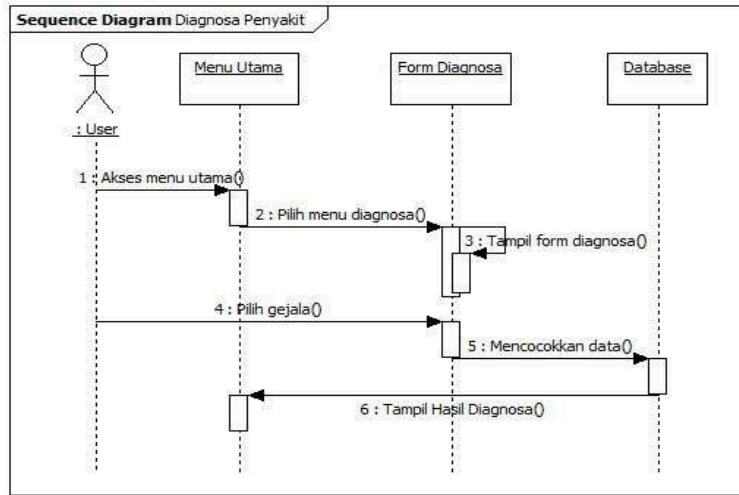
Gambar 6. Usecase Diagram

Gambar 6 merupakan *usecase diagram* dari sistem yang akan dibangun. Sistem ini memiliki dua aktor, yaitu admin dan pengguna (*user*). Sistem juga akan dilengkapi dengan form *login* dan beberapa menu seperti menu data master, yaitu data penyakit dan data gejala, menu data kriteria, dan menu *logout* yang dapat diakses oleh admin. Selain menu yang dapat diakses oleh admin tersebut, ada beberapa menu lagi yang dapat diakses oleh *user* (pengguna) seperti menu diagnosa penyakit yang akan menghasilkan akurasi diagnosa, menu bantuan yang menampilkan petunjuk penggunaan sistem, dan menu tentang yang berisikan informasi tentang sistem.



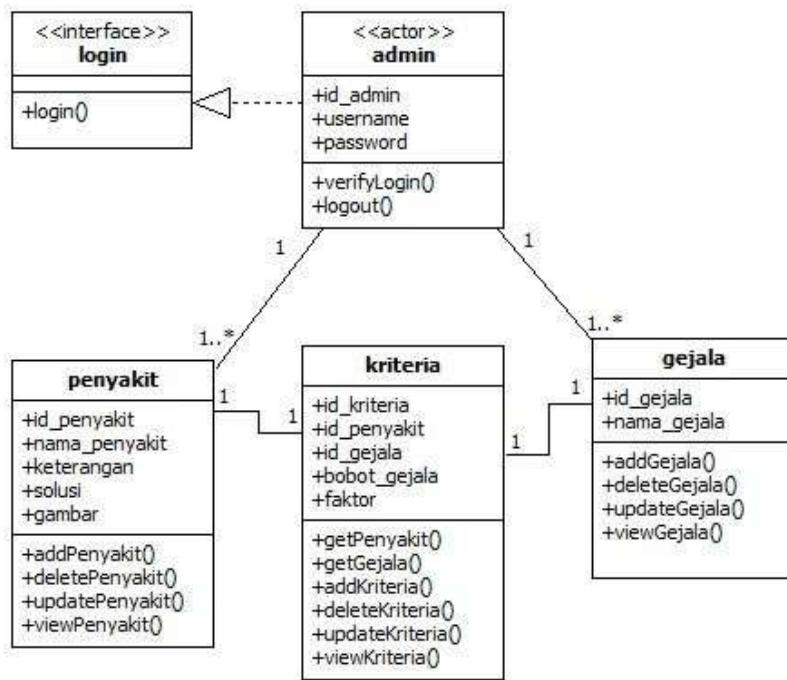
Gambar 7. Activity Diagram Diagnosa Penyakit

Gambar 7 merupakan gambar alur atau aktivitas *user* saat melakukan diagnosa. Diagnosa dimulai dari *user* memilih menu diagnosa pada sistem, kemudian sistem akan menampilkan daftar gejala untuk dipilih oleh *user*, setelah *user* memilih gejala, sistem akan mencocokkan data gejala terhadap data penyakit yang ada pada *database* menggunakan metode *profile matching* dan kemudian hasil kecocokan akan ditampilkan pada sistem.



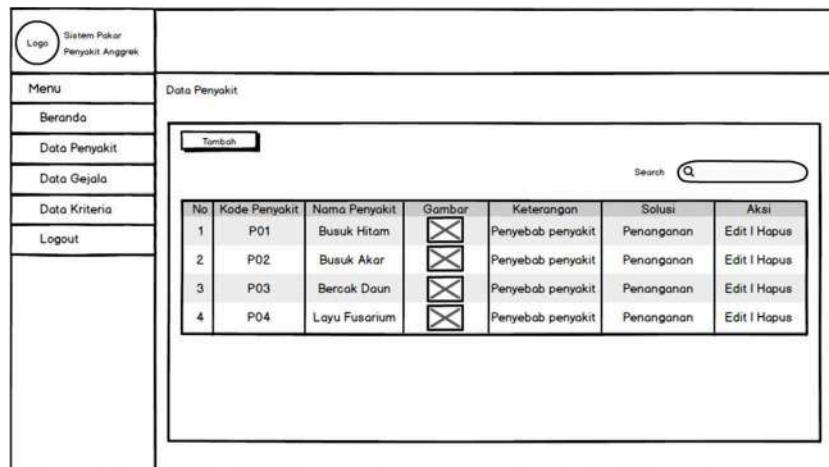
Gambar 8. Sequence Diagram Diagnosa Penyakit

Gambar 8. merupakan *sequence diagram* saat *user* melakukan diagnosa penyakit. Aksi pertama yang dilakukan *user* yaitu mengakses sistem dan kemudian akan muncul halaman utama. Selanjutnya *user* memilih menu diagnosa dan sistem akan menampilkan form diagnosa. Setelah itu *user* memilih gejala untuk diproses kecocokkan gejala tersebut terhadap penyakit yang ada pada *database* oleh sistem. Kemudian sistem akan menampilkan hasil dari pencocokan tersebut.



Gambar 9. Class Diagram

Gambar 9 merupakan *class diagram* dari sistem yang akan dibangun. *Class diagram* ini digunakan untuk mendeskripsikan jenis-jenis objek sistem dan berbagai macam hubungan statis yang terjadi. Adapun desain antarmuka sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 10-13.



Gambar 10. Desain Antarmuka Halaman Data Penyakit

Logo Sistem Pakar Penyakit Anggrek Menu Beranda Data Penyakit Data Gejala Data Kriteria Logout	Data Kriteria					
	Tambah	Search <input type="text"/>				
	No	Kode Penyakit	Kode Gejala	Bobot Gejala	Faktor	Aksi
	1	P01	G01	0.7	Core Factor	Edit Hapus
	2	P01	G02	0	Secondary Factor	Edit Hapus
	3	P01	G03	0	Secondary Factor	Edit Hapus
	4	P01	G04	0.2	Secondary Factor	Edit Hapus
	5	P01	G05	0.1	Secondary Factor	Edit Hapus
	6	P01	G06	0	Secondary Factor	Edit Hapus

Gambar 11. Desain Antarmuka Halaman Data Kriteria

Sistem Pakar Penyakit Anggrek								
Diagnosa Penyakit	Bantuan	Tentang						
Diagnosa Penyakit <table border="1"> <tr> <td align="center" colspan="2"> Gejala Daun Kering dan Gugur Daun Melepuh Busuk dan Berbau Bunga Busuk Warna Bunga Tidak Merata Bercak-Bercak Kehitaman (Nekrotik) Daun Menggulung dan Layu </td> <td align="center"> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </td> </tr> <tr> <td align="right" colspan="3"> <input type="button" value="Diagnosa"/> </td> </tr> </table>			Gejala Daun Kering dan Gugur Daun Melepuh Busuk dan Berbau Bunga Busuk Warna Bunga Tidak Merata Bercak-Bercak Kehitaman (Nekrotik) Daun Menggulung dan Layu		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="button" value="Diagnosa"/>		
Gejala Daun Kering dan Gugur Daun Melepuh Busuk dan Berbau Bunga Busuk Warna Bunga Tidak Merata Bercak-Bercak Kehitaman (Nekrotik) Daun Menggulung dan Layu		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>						
<input type="button" value="Diagnosa"/>								

Gambar 12. Desain Antarmuka Halaman Diagnosa Penyakit

Sistem Pakar Penyakit Anggrek				
Diagnosa Penyakit	Bantuan	Tentang		
Hasil Diagnosa <table border="1"> <tr> <td align="center"> Penyakit Busuk Hitam Layu Fusarium Bercak Bunga </td> <td align="center"> Akurasi 70% 20% 10% </td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Anggrek Anda Dididagnosa Terkena Penyakit : Busuk Hitam Keterangan Penyakit ini disebabkan oleh jamur, dengan gejala terdapat bercak-bercak kehitaman (Nekrotik) pada daun. Solusi Berikan fungisida seperti Dithane, Benlate dengan dosis 0,1 - 0,2% </div>			Penyakit Busuk Hitam Layu Fusarium Bercak Bunga	Akurasi 70% 20% 10%
Penyakit Busuk Hitam Layu Fusarium Bercak Bunga	Akurasi 70% 20% 10%			

Gambar 13. Desain Antarmuka Halaman Hasil Diagnosa

1. Implementasi System

Tahap implementasi merupakan penerapan dari tahap perancangan sistem yang telah dibuat ke dalam bentuk sistem. Sistem dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL.

2. Pengujian

Pengujian sistem menggunakan pengujian *black box*. Pengujian *black box* merupakan teknik pengujian yang berfokus pada persyaratan fungsional dari sebuah sistem. Pengujian sistem dilakukan setelah proses pengkodean (*coding*) selesai. Rencana pengujian fungsional sistem dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Pengujian Fungsional untuk Administrator

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan
1	Login	<i>Input</i> data login	<i>Username</i> = “admin” <i>password</i> = “12345”, klik button login	Masuk ke halaman beranda admin
			<i>Username</i> = “admin”, <i>password</i> = “1234”, klik tombol login	Menampilkan pesan <i>error password</i> atau <i>username</i> salah
2	Fungsi Halaman Data Penyakit	Pengujian tambah data penyakit	Mengisi penuh <i>form input</i> dengan data yang sesuai, klik button simpan	Data tersimpan ke <i>database</i>
			<i>Form input</i> tidak terisi penuh, klik button simpan	Data tidak tersimpan ke <i>database</i> , tampil pesan peringatan untuk mengisi data yang masih kosong
		Pengujian ubah data penyakit	Klik button edit pada halaman data penyakit 1	Menampilkan <i>form</i> edit data penyakit 1
			Ubah data penyakit, klik button simpan	Data tersimpan ke <i>database</i>
			Hapus data pada kolom nama penyakit, klik button simpan	Data tidak tersimpan ke <i>database</i> , tampil pesan peringatan <i>error</i> pada halaman data penyakit
		Pengujian hapus data penyakit	Klik button hapus pada data penyakit 1	Muncul pesan konfirmasi, jika OK, maka data penyakit terhapus
3	Fungsi Halaman Data Gejala	Pengujian tambah data gejala	Mengisi penuh <i>form input</i> dengan data yang sesuai, klik button simpan	Data tersimpan ke <i>database</i>
			<i>Form input</i> tidak terisi penuh, klik button simpan	Data tidak tersimpan ke <i>database</i> , tampil pesan peringatan untuk mengisi data yang masih kosong
		Pengujian ubah data gejala	Klik button edit pada halaman data gejala 1	Menampilkan <i>form</i> edit gejala 1
			Ubah data gejala, klik button simpan	Data tersimpan ke <i>database</i>
			Hapus data pada kolom nama gejala, klik button simpan	Data tidak tersimpan ke <i>database</i> , tampil pesan peringatan <i>error</i> pada halaman data gejala
		Pengujian hapus data gejala	Klik button hapus pada data gejala 1	Muncul pesan konfirmasi, jika OK, maka data gejala 1 terhapus dari <i>database</i>

4	Fungsi Halaman Data Kriteria	Pengujian tambah data kriteria	Mengisi penuh <i>form input</i> dengan data yang sesuai, klik <i>button simpan</i>	Data tersimpan ke <i>database</i>
			<i>Form input</i> tidak terisi penuh, klik <i>button simpan</i>	Data tidak tersimpan ke <i>database</i> , tampil pesan peringatan untuk mengisi data yang masih kosong
		Pengujian ubah data kriteria	Klik <i>button edit</i> pada halaman data kriteria 1	Menampilkan <i>form edit</i> kriteria 1
			Ubah data kriteria 1, klik <i>button simpan</i>	Data tersimpan ke <i>database</i>
			Hapus data pada kolom bobot gejala, klik <i>button simpan</i>	Data tidak tersimpan ke <i>database</i> , tampil pesan peringatan <i>error</i> pada halaman data kriteria
		Pengujian hapus data kriteria	Klik <i>button hapus</i> pada data kriteria 1	Muncul pesan konfirmasi, jika OK, maka data kriteria 1 terhapus dari <i>database</i>

Tabel 3. Daftar Pengujian Fungsional untuk *User*

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan
1	Fungsi Halaman Diagnosa Penyakit	Pengujian pada <i>button diagnosa penyakit</i>	Memilih gejala pada form diagnosa, klik <i>button diagnosa</i>	Data diproses dengan <i>Profile Matching</i> , tampil akurasi hasil Diagnosa Penyakit
			Tidak memilih gejala pada form diagnosa, klik <i>button diagnosa</i>	Data tidak diproses, tampil pesan peringatan <i>error</i> pada halaman diagnosa penyakit
2	Fungsi Halaman Bantuan	Pengujian antarmuka Bantuan	Klik <i>button menu Bantuan</i>	Menampilkan bantuan penggunaan sistem
3	Fungsi Halaman Tentang	Pengujian antarmuka Tentang	Klik <i>button menu Tentang</i>	Menampilkan informasi tentang sistem

3.2. Personalia Pengusul dan Keahlian

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Program Studi	Alokasi Waktu (Jam/Minggu)
1	Dr. Mahfut, M.Sc.	Ketua	Botani, Penyakit Tumbuhan, Genetika Tumbuhan, Biologi Sel dan Molekuler	Jurusan Ilmu Komputer Fak. MIPA Unila	10
2	Dr. Eng. Admi Syarif	Anggota	Kecerdasan Buatan	Jurusan Ilmu Komputer Fak. MIPA Unila	8
3	Dr. Kurniawan Muludi	Anggota	Kecerdasan Buatan	Jurusan Biologi Fak. MIPA Unila	8
4.	Wulan Destyaningsih	Mahasiswa	Minat Studi: Botani	Jurusan Ilmu Komputer Fak. MIPA Unila	8
5.	Heni Erlita Sari	Mahasiswa	Minat Studi: Botani	Jurusan Biologi Fak. MIPA Unila	4
6.	Syarifah Nur'aini	Mahasiswa	Minat Studi: Botani	Jurusan Biologi Fak. MIPA Unila	4

Identitas dan uraian umum tim kegiatan Penelitian terapan ini terdiri dari **Dr. Mahfut, M.Sc.** (Ketua) dengan bidang kepakaran biologi tumbuhan (botani) dan penyakit tumbuhan akan melakukan identifikasi dan diagnosa penyakit anggrek. Anggota terdiri dari **Dr. Eng Admi Syarif** dengan keahlian Kecerdasan Buatan yang akan membuat *Coding Program, Testing, Recording*, dan *Entry Data*, sedangkan **Dr. Kurnia Muludi** dengan bidang keahlian Kecerdasan Buatan akan bertugas dalam Evaluasi dan Perbaikan Sistem. Mahasiswa yang dilibatkan, yaitu **Wulan Destyaningsih, Heni Erlita Sari, dan Syarifah Nur'aini** membantu secara keseluruhan kegiatan ini, terutama sebagai tim sukses pembuatan sistem, entri data, dan sosialisasi diseminasi hasil di lokasi lapangan.

3.3. Luaran dan Target Capaian

A. Luaran wajib

- Teknologi Tepat Guna “**P r o g r a m S i s t e m P a k a r U n t u k M e n d e t e k s i P e n y a k i t A n g g r e k**” yang dilindungi produk HKI (Hak Cipta);
- Naskah disubmit pada **I n t e r n a t i o n a l J o u r n a l o f E l e c t r i c a l a n d C o m p u t e r E n g i n e e r i n g (IJECE)**, ISSN: 2088-8708, **S C O P U S** indexed Journal, dengan judul “**I m p l e m e n t a t i o n P r o f i l e M a t c h i n g O f W e b B a s e E x p e r t S y s t e m F o r I d e n t i f i c a t i o n D i s e a s e s I n f e c t i o n s O n I n d o n e s i a n N a t i v e O r c h i d s**”.
- Naskah dipresentasikan pada **S e m i n a r N a s i o n a l** yang diselenggarakan **L P P M U n i l a** dengan judul “**M e t o d e P r o f i l e M a t c h i n g P a d a P e m b a n g u n a n W e b A p l i k a s i S i s t e m P a k a r P e n y a k i t A n g g r e k**”.

B. Luaran Tambahan

- Naskah dipresentasikan pada **S e m i n a r I n t e r n a s i o n a l** (International Conference on Applied Sciences, Mathematics and Informatics (ICASMI), prosiding terindeks SCOPUS, September 2021), dengan judul “**M a p p i n g o f N a t i v e O r c h i d I n f e c t i o n s i n I n d o n e s i a i s B a s e d o n A W e b - B a s e d E x p e r t S y s t e m**”.

IV. RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN

4.1. Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya penelitian maksimum mengacu pada Panduan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat DIPA BLU Universitas Lampung 2021. Rincian biaya dalam usulan harus memuat SBK penelitian (biaya ini sudah termasuk biaya pencapaian luaran wajib dan biaya luaran

tambahan yang akan dicapai). Untuk pelaksanaan penelitian ini, kami mengusulkan anggaran biaya sebagai berikut:

No.	Komponen	Volume	Satuan	Biaya
I	ALAT DAN BAHAN			
	Hard Disk External	1	2.000.000,-	2.000.000,-
	Wifi	5 bulan	600.000,-	3.000.000,-
	JUMLAH			5.000.000,-
III	PERJALANAN			
	Rapid test antigen	4 orang 4 kali	300.000	4.800.000,-
	Transportasi lokal FGD Tim Peneliti/Nara Sumber	4 orang 4 kali	250.000,-	1.000.000,-
	Honorarium Pembantu Peneliti Pembuatan sistem	2 orang 5 bulan	500.000,-	1.000.000,-
	Honorarium Entri Data	2 orang 5 bulam	500.000,-	1.000.000,-
	JUMLAH			7.800.000,-
III	ALAT TULIS/ BAHAN HABIS PAKAI			
	ATK Penelitian			500.000,-
	Bahan habis Pakai Penelitian			2.000.000,-
	Konsumsi dan BHP FGD	5 kali		1.500.000,-
	Biaya Komunikasi Tim	4 orang 5 bulan	200.000,-	1.000.000,-
	Konsumsi Seminar hasil akhir			500.000,-
	JUMLAH			5.500.000,-
IV	DISEMINASI & PELAPORAN			
	Sosialisasi Sistem	1		2.000.000,-
	Penyewaan LCD untuk FGD atau seminar	1	150.000,-	150.000,-
	Publikasi (Jurnal internasional dan Seminar Internasional)	1		11.000.000,-
	Pelaporan	2 kali		2.550.000,-
	Pendaftaran HAKI			1.000.000,-
	JUMLAH			16.700.000,-
	TOTAL BIAYA (I+II+III+IV)			35.000.000,-

4.2. JADWAL PENELITIAN

Jadwal	Uraian Kegiatan	1	2	3	4	5	6
1.	Diskusi Persoalan Penelitian & FGD awal Penelitian						
2.	Coding Program & Testing						
3.	Recording & Evaluasi Sistem						
4.	Perbaikan Sistem & Entri Data						
5.	Sosialisasi, Penyusunan laporan akhir, & Publikasi						
6.	Publikasi (lanjutan) & Pengumpulan laporan akhir						

DAFTAR PUSTAKA

- Afijal, Iqbal, M., Najmuddin, and Iskandar. 2014. Decision Support System Determination for Poor Houses Beneficiary Using Profile Matching Method. *Academic Research International*.
- Anggreiny, A. 2020. *Identifikasi Penyakit dan Upaya Perlindungan Tumbuhan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Bakteri di Kebun Raya Liwa*. Laporan Praktik Kerja Lapangan. Universitas Lampung. Hal: 46.
- Irawan, I. 2019. Tiga Dosen Unila Teliti Kawasan Konservasi Anggrek Alam Kebun Raya Liwa. <https://kupastuntas.co/2019/12/17/tiga-dosen-unila-teliti-kawasan-konservasi-anggrek-alam-kebun-raya-liwa>. Tanggal akses: 19 Februari 2021.
- Lestari, K. 2020. *Identifikasi Penyakit dan Upaya Perlindungan Tumbuhan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Campuran di Kebun Raya Liwa*. Laporan Praktik Kerja Lapangan. Universitas Lampung. Hal: 46.
- Mahfut. 2019^a. Indonesia Darurat Konservasi: Sudah Amankah Kebun Raya Kita. Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas. 1(1): 1-6.
- Mahfut. 2019^b. *Mengenal Anggrek Phalaenopsis dan Penyakit Virus Tanaman*. Aura Publisher. Hal. 46.
- Mahfut. 2020^a. Identification and Detection Odontoglossum ringspot virus on Native Orchids Collection of Nurseries in Java, Indonesia. Journal of Physics: Conference Series. 1641(012075): 1-6.
- Mahfut. 2020^b. Effectiveness Test of Orchid Mycorrhizal Isolate (Ceratobriza and Trichoderma) Indonesia and Its Role as a Biofertilizer: Critical Overview. Current Research Trends in Biological Science Vol. 1. pp. 139-145. Editor(s) Dr. Sławomir Borek. Book Publisher International. India & United Kingdom. Print ISBN: 978-93-89816-64-8, eBook ISBN: 978-93-89816-65-5. DOI: 10.9734/bpi/crtbs/v1.
- Mahfut. 2021. Identification and Efforts to Control Infection Odontoglossum ringspot virus (ORSV) on Orchid. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*. 1(1): 25-29.
- Mahfut, Anggeiny, A., Wahyuningsih, S., Handayani, TT., and Sukimin. 2020^a. Identification of Disease and Efforts to Protect Native Orchid Plants Against Bacteria Infection in Liwa Botanical Garden. Journal of Physics: Conference Series. 1641 (012098): 1-8.
- Mahfut dan Daryono, BS. 2014. Deteksi Odontoglossum ringspot virus (ORSV) Terhadap Anggrek Alam di Hutan Wonosadi, Gunung Kidul. *Biogenesis*. 2(2): 101-108.
- Mahfut, Daryono, BS, Indrianto, A, and Somowiyarjo S. 2019. Effectiveness Test of Orchid Mycorrhizal Isolate (Ceratobriza and Trichoderma) Indonesia and Its Role as a Biofertilizer. *Annual Research & Review in Biology*. 33(4):1-7. \ Mahfut, Daryono, BS., Indrianto, A., and Somowiyarjo, S. 2020^b. Molecular phylogeny of orchids mycorrhiza

isolated from native tropical orchids in Indonesia. *Malaysian Journal of Microbiology*. 16(1): 68-72.

Mahfut, Daryono, BS., dan Somowiyarjo, S. 2017. Deteksi Odontoglossum ringspot virus (ORSV) yang Menginfeksi Anggrek Asli Koleksi Kebun Raya di Indonesia. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 13(1): 1-8.

Mahfut, Handayani, TT., Wahyuningsih, S. dan Ernawati, E. 2020. Pemanfaatan Onggok Sebagai Pakan Alternatif Usaha Peternakan Dan Perikanan Di Desa Tambah Dadi, Kecamatan Purbolinggo, Lampung Timur. *Jurnas Pengamas*. 3(2): 139-145.

Mahfut, Joko, T., and Daryono, BS. 2016. Molecular Characterization Molecular of Odontoglossum ringspot virus (ORSV) in Jawa and Bali, Indonesia. *Asian Journal of Plant Pathology*. 10(1-2): 9-14.

Mahfut, Handayani, TT., Wahyuningsih, S., dan Sukimin. 2021. Identifikasi Penyakit Anggrek di Kebun Raya Liwa. Graha Ilmu. Hal: 83.

Mahfut, Panjaitan, MVT., Wahyuningsih, W., Handayani, TT., and Sukimin. 2021. Identification of Disease and Efforts to Protect Natural Orchid Plants Against Fungi Infection in the Liwa Botanical Garden. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*. 1(1): 30-35.

Mahfut, Syahira, H., Wahyuningsih, S., Handayani, TT., and Sukimin. 2020^c. Identification of Virus Infection on Native Orchids in Liwa Botanical Garden. *Journal of Physics: Conference Series*. 1751(012063): 1-7.

Mahfut, Wahyuningsih, S., dan Handayani, TT. 2019. Upaya Perlindungan Anggrek Penyakit di Kebun Raya Liwa. Laporan Hasil Penelitian. Hal: 1-27.

Panjaitan, MV. 2020. *Identifikasi Penyakit dan Upaya Perlindungan Tumbuhan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Jamur di Kebun Raya Liwa*. Laporan Praktik Kerja Lapangan. Universitas Lampung. Hal: 44.

Radarcom. 2020. Mahasiswa Biologi Unila Identifikasi Penyakit Anggrek di Kebun Raya Liwa. <https://radarcom.id/2020/03/28/mahasiswa-biologi-unila-identifikasi-penyakit-anggrek-di-kebun-raya-liwa/>. Tanggal akses: 22 Februari 2021.

Saputra, A. 2020. Mahasiswa Biologi Unila Identifikasi Penyakit Anggrek di Kebun Raya Liwa. <http://www.jejamo.com/mahasiswa-biologi-fakultas-mipa-unila-identifikasi-penyakit-anggrek-di-kebun-raya-liwa-lampung-barat.html>. Tanggal akses: 22 Februari 2021.

Soetanto, H., Hartati, S., Wardoyo, H. and Wibowo, S. 2018. Hypertension drug suitability evaluation based on patient condition with improved profile matching. *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*

Suhartanto, HA., and Kusrini. 2016. Decision Support System Untuk Penilaian Kinerja Guru Dengan Metode Profile Matching. *J. Komput. Terap.* 2(2): 149-158.

Syafira, H. 2020. *Identifikasi Penyakit dan Upaya Perlindungan Tumbuhan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Virus di Kebun Raya Liwa*. Laporan Praktik Kerja Lapangan. Universitas Lampung. Hal: 50.



IDENTITAS DIRI

Nama	: Dr. Mahfut, S.Si., M.Sc.
Tempat Tanggal Lahir	: Lampung Selatan, 09 September 1981
NIP	: 198109092014041001
NIDN	: 0009098109
Bidang Keahlian	: Botani, Genetika Tumbuhan, Biologi Molekuler
HP (Telp)	: 081260615502
Alamat Email	: mahfut.mipa@fmipa.unila.ac.id
SINTA ID	: 38266
ORCID ID	: https://orcid.org/0000-0001-6854-0685
SCOPUS ID	: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57190982673

RIWAYAT PENDIDIKAN

Jenjang	Lokasi Sekolah (Dalam/ Luar Negeri)	Negara	Nama Perguruan Tinggi (Nama kota)	Nama Program Studi	Tahun Lulus
S1	Dalam Negeri	Indonesia	Universitas Lampung (Lampung)	Biologi	2006
S2	Dalam Negeri	Indonesia	Universitas Gadjah Mada (Yogyakarta)	Biologi	2011
S3	Dalam Negeri	Indonesia	Universitas Gadjah Mada (Yogyakarta)	Biologi	2018

PUBLIKASI ARTIKEL ILMIAH DALAM JURNAL (5 TAHUN TERAKHIR)

Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor / Halaman
2021	Seleksi Ketahanan Anggrek Terhadap <i>Odontoglossum ringspot virus</i> (ORSV)	Jurnal Teknosains	15(2): 228-233

	<i>Ceratorkhiza</i> Induction towards ORSV Infection on Viability of <i>Phalaenopsis</i> and <i>Dendrobium</i>	Techno: Jurnal Penelitian	10(1): 494-506
	Variation of resistance response of orchids induced by <i>Rhizoctonia</i> against the infection of <i>Odontoglossum ringspot</i> virus (ORSV) based on percentage of disease development	Journal of Sustainability Science and Technology	1(1): 23-34
	Identification of <i>Dendrobium</i> natural Orchids in Liwa Botanical garden based on leaf morphological caharacters	Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat	5(1): 38-44
	Pelatihan Identifikasi Tempat Perindukan Alami Vektor DBD di Sekitar Pemukiman Labuhan Ratu Bandar Lampung	Jurnal Pengamas	4(1): 40-47
	Penerapan Teknologi Kesehatan Tepat Guna di Era Industri 4.0 dalam Perlindungan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Penyakit di Kebun Raya	Jurnal SOLMA	10 (1): 133-140.
	Identification of <i>Dendrobium</i> (Orchidaceae) in Liwa Botanical Garden Based on Leaf Morphological Characters	Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology	6(1): 1-6.
	Identification and Efforts to Control Infection <i>Odontoglossum ringspot</i> virus (ORSV) on Orchid.	International Journal of Engineering, Science and Information Technology.	1(1): 25-29.
	Identification of Disease and Efforts to Protect Natural Orchid Plants Against Fungi Infection in the Liwa Botanical Garden.	International Journal of Engineering, Science and Information Technology.	1(1): 30-35.
	Analysis Of Organoleptic And Coliform Value In Fresh Mackerel (<i>Rastrelliger Sp.</i>) Fish In TPI Sorong City.	Journal of Physics: Conference Series.	1764 (012035): 1-7.
	Identifikasi Penyakit Anggrek di Kebun Raya Liwa	Graha Ilmu.	1-83.
2020	Identification of Disease and Efforts to Protect Native Orchid Plants Against Bacteria Infection in Liwa Botanical Garden.	Journal of Physics: Conference Series.	1641 (012098): 1-8.
	Identification and Detection <i>Odontoglossum ringspot</i> virus on Native Orchids Collection of Nurseries in Java, Indonesia.	Journal of Physics: Conference Series.	1641(012075): 1-6.
	Identification of Virus Infection on Native Orchids in Liwa Botanical Garden.	Journal of Physics: Conference Series.	1751(012063): 1-7.
	Effectiveness Test of Orchid	Current Research	(1): 139-145.

	Mycorrhizal Isolate (Ceratobryza and Trichoderma) Indonesia and Its Role as a Biofertilizer: Critical Overview.	Trends in Biological Science. Editor(s) Dr. Sławomir Borek. Book Publisher International. India & United Kingdom.	Print ISBN: 978-93-89816-64-8, eBook ISBN: 978-93-89816-65-5. DOI: 10.9734/bpi/crtbs/v1.
	Pemanfaatan Onggok Sebagai Pakan Alternatif Usaha Peternakan Dan Perikanan Di Desa Tambah Dadi, Kecamatan Purbolinggo, Lampung Timur	Jurnal Pengamanan	3(1): 139-145.
	ITS-rDNA Sequence Analysis of Mycorrhizal Endophytes from Native Tropical Orchids in Indonesia	International Journal of Advanced Science and Technology	29(4): 10120-10125.
	Evolusi virus anggrek di Indonesia	Prosiding Seminar Nasional Biologi di Era Pandemi COVID-19	6(1): 449-453.
	Aplikasi Filogenetik Di Dunia Biologi Kesehatan: Melacak <i>Pandemic Pathogen</i>	Jurnal Teknoscains: Media Informasi Sains dan Teknologi.	14(2): 226–230.
	Variation of Resistance Responses on Indicator Plants Against <i>Odontoglossum ringspot virus (ORSV)</i> Infection	International Journal of Advanced Science and Technology	29(3): 1780-11785.
	Molecular phylogeny of orchids mycorrhiza isolated from native tropical orchids in Indonesia	Malaysian Journal of Microbiology	16(1): 68-72.
2019	Variation Symptoms and Resistance Response of Different Types on Orchids (Orchidaceae) Against <i>Odontoglossum ringspot virus (ORSV)</i> Infection	INSIST: International Series on Interdisciplinary Science and Technology.	4(2): 246-249.
	Mengenal Anggrek Phalaenopsis dan Penyakit Virus Tanaman.	Aura Publisher.	1-46.
	Indonesia Darurat Konservasi: Sudah Amankah Kebun Raya Kita.	Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas.	1(1): 1-6.
	Chili Cultivation Technique Using Fermentation of Liquid Organic Fertilizer as Catfish Waste Utilization in Tasik Madu Village, Merbau Mataram	Pelita Eksakta	2(2): 164-171.
	Pengenalan Teknik Budidaya Kelengkeng Super Sleman Berbasis Lingkungan	Jurnal SOLMA	8(2): 201-209.
	Effectiveness Test of Orchid Mycorrhizal Isolate (Ceratobryza and Trichoderma) Indonesia and Its Role as a Biofertilizer	Annual Research & Review in Biology	33(4): 1-7.
	Plant-Virus Interaction on Orchids	Proceeding International	1: 1-8.

	Infected <i>Odontoglossum ringspot virus</i> (ORSV) in Bogor Botanical Garden, Indonesia	Conference on Science and Technology	
2017	Identifikasi Molekuler DNA Kloroplas Pada Anggrek Terinfeksi <i>Odontoglossum ringspot virus</i> (ORSV) di Magelang, Jawa Tengah	Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia (PFI) Komda Joglosemar 2016	2: 354-360.
	Deteksi <i>Odontoglossum ringspot virus</i> pada Anggrek Asli Koleksi Kebun Raya di Indonesia	Jurnal Fitopatologi Indonesia.	13 (1): 1-8.
2016	Survei <i>Odontoglossum ringspot virus</i> (ORSV) yang Menginfeksi Anggrek Alam Tropis di Indonesia	Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia.	20(1): 1-6.
	Molecular Characterization of <i>Odontoglossum ringspot virus</i> (ORSV) in Java and Bali, Indonesia	Asian Journal of Plant Pathology	10(1-2): 9-14.
2015	Detection and molecular characterization of <i>Odontoglossum ringspot virus</i> (ORSV) Java and Bali isolates	KnE Life Science, The 3rd International Conference on Biological Science 2013 (The 3rd ICBS-2013)	2: 112.
2014	Deteksi <i>Odontoglossum ringspotvirus</i> Terhadap Anggrek Alam di Hutan Wonosadi, Gunung Kidul	Biogenesis	2(2): 101-108.
2013	Analisis Kualitas Limbah Cair Pada Kolam Anaerob IV di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT. Perkebunan Nusantara VII (Persero) Unit Usaha Bekri	Biogenesis	1(2): 84-87.

PEMAKALAH SEMINAR ILMIAH ORAL PRESENTATION (5 TAHUN TERAKHIR)

Tahun	Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
2020	International Conference on Agriculture, Climate Change, Information Technology, Food and Animal Sciences (ACIFAS 2020)	Resistance Response of Indonesian Native Orchids to <i>Odontoglossum ringspot virus</i> Involves Expression of the <i>CP</i> and <i>rbcL</i>	Medan, Oktober 2020
	International Conference on Agriculture, Climate Change, Information Technology, Food and Animal Sciences	Identification of Mixed Infection on Native Orchids in Liwa Botanical Garden	Medan, Oktober 2020

	(ACIFAS 2020)		
	Webinar Nasional Pengabdian Pada Masyarakat Ekuitas 2020	Penerapan Teknologi Kesehatan Tepat Guna Di Era Industri 4.0 Dalam Perlindungan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Penyakit Di Kebun Raya Liwa	Bandung, September 2020
	Webinar Nasional Pengabdian Pada Masyarakat Ekuitas 2020	Identifikasi Anggrek Alam Dendrobium Di Kebun Raya Liwa Berdasarkan Karakter Morfologi Daun	Bandung, September 2020
	The 3rd International Conference on Applied Sciences Mathematics and Informatics (ICASMI) 2020	Identification of Virus Infection on Native Orchids in Liwa Botanical Garden	Lampung, September 2020
	International Conference On Advanced Information Scientific Development (ICAISD) 2020	Identification and Detection Odontoglossum ringspot virus on Native Orchids Collection of Nurseries in Java, Indonesia	Agustus, September 2020
	International Conference On Advanced Information Scientific Development (ICAISD) 2020	Identification of Disease and Efforts to Protect Native Orchid Plants Against Bacteria Infection in Liwa Botanical Garden	Agustus, September 2020
	Seminar Nasional Biologi di Era Pandemi Covid-19	Evolusi Virus Anggrek di Indonesia	Makassar, Desember 2020
2019	Seminar Nasional Biodiversitas Indonesia	Indonesia Darurat Konservasi: Sudah Amankah Kebun Raya Kita?	Makassar, Desember 2019
2017	Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Lampung 2017	Teknik Budidaya Tanaman Cabai Menggunakan Fermentasi Pupuk Organik Cair Hasil Pemanfaatan Limbah Budidaya Lele Di Dusun Tasik Madu, Merbau Mataram	Bandar Lampung, 5 Desember 2017
2016	Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Lampung 2016	Pengenalan Teknik Budidaya Kelengkeng Super Sleman Berbasis Lingkungan di Dusun Gejayan, Sleman	Bandar Lampung, 1 Desember 2016
	Seminar Nasional Perhimpunan	Identifikasi Molekuler DNA Kloroplas Pada Anggrek	Institut Pertanian dan Perkebunan

	Fitopatologi Indonesia (PFI) Komda Joglosemar 2016	Terinfeksi <i>Odontoglossum ringspot virus</i> (ORSV) di Magelang, Jawa Tengah	Yogyakarta, 27 Agustus 2016
2015	International Conference on Biological Science: Advances in Biological Science, Faculty Biology UGM, Yogyakarta, Indonesia.	The Response Of Different Types On Orchids (Orchidaceae) Against Infection <i>Odontoglossum ringspot virus</i> (ORSV)	Faculty Biology UGM, Yogyakarta, Indonesia, 18rd-19th September 2015
2013	International Conference on Biological Science: Advances in Biological Science, Faculty Biology UGM, Yogyakarta, Indonesia.	Detection And Molecular Characterization Of <i>Odontoglossum ringspot virus</i> (ORSV) Java and Bali Isolates	Faculty Biology UGM, Yogyakarta, Indonesia, September 20rd-21th 2013.
2011	Proceeding International Union of Microbiology Societes 2011 Congress, Sapporo, Japan.	Detection and Molecular Characterization of Orchid Infecting Viruses in Indonesia	International Union of Microbiology Societes 2011 Congress, Sapporo, japan.
	International Conference on Biological Science: Advances in Biological Science, Faculty Biology UGM, Yogyakarta, Indonesia.	Study on Genetic Diversity and Convervation of Orchids in Wonosadi Forest, Gunung Kidul Based On Molecular Analysis.	Faculty Biology UGM, Yogyakarta, Indonesia, September 23rd-24th 2011.

Saya menyatakan bahwa semua keterangan dalam ***Curriculum Vitae*** ini adalah benar dan apabila terdapat kesalahan, saya bersedia mempertanggung-jawabkannya.

Bandar Lampung, Agustus 2021

Yang menyatakan,

Dr. Mahfut, S.Si., M.Sc.

Implementation of Profile Matching Method for Expert System of Natural Orchid Diseases

Mahfut¹

Department of Biology

Faculty of Mathematics and Sciences, Lampung University
Bandar Lampung, INDONESIA

Kurnia Muludi³

Department of Computer Science

Faculty of Mathematics and Sciences, Lampung University
Bandar Lampung, INDONESIA, 35145

Admi Syarif²

Department of Computer Science

Faculty of Mathematics and Sciences, Lampung University
Bandar Lampung, INDONESIA, 35145
admi.syarif@fmipa.unila.ac.id

Rinaldi Kumar⁴

Department of Computer Science

Faculty of Mathematics and Sciences, Lampung University
Bandar Lampung, INDONESIA , 35145

Abstract—Natural orchids are one of the superior collections in the Liwa Botanical Gardens that need to be preserved. Infectious diseases are still the main obstacle in efforts to preserve and develop their potential. Based on our previous research, it is known that natural orchids in the Liwa Botanical Gardens show symptoms of being infected with viral, bacterial and fungal diseases. The management of Liwa Botanical Gardens does not yet have knowledge of the identification of disease infections and their control. Disease control efforts are still using commercial pesticides which are expensive and not environmentally friendly. Therefore, it is necessary to increase efforts to control disease more effectively and efficiently.

This study aims to develop a web-based expert system to control natural orchid diseases. Disease infection data were collected from the orchid greenhouse in the Liwa Botanical Gardens and the research method used was profile matching in the expert system. The output of this research is in the form of Appropriate Technology that is protected by Copyright and can be accessed by the public, publications in Scopus indexed international journals, as well as publications at international and national seminars. Dissemination of the results of this study was carried out together with the Liwa Botanical Gardens as partners who facilitated the inventory of orchid disease infection data and dissemination of research results. The results of this study are expected to help diagnose and control natural orchid disease infections in the Liwa Botanical Gardens more quickly, effectively, and efficiently.

Keywords—Expert System, Profile Matching, Orchid Disease, Natural Orchid, Liwa Botanical Garden

I. INTRODUCTION

Liwa Botanical Gardens is one of the regional botanical gardens developed by the Indonesian Institute of Sciences (LIPI) located in Way Confessing, Balik Bukit, Liwa, West Lampung. One of the featured collections at the Liwa Botanical Gardens is natural orchids. This plant is a wealth of native flora of Southern Sumatra that needs to be preserved. Types of natural orchids

have an important role as crossbreeding parents in plant breeding (Mahfut, 2019; Mahfut et al., 2020). However, the presence of natural orchids in their natural habitat (forest) is reported to be greatly reduced due to logging and overexploration. In addition, disease infection is also a major obstacle in its cultivation and potential development (Kumalawati et al., 2011; Mahfut et al., 2020; Mahfut et al., 2021).

Based on previous research (Mahfut et al., 2019; Irawan, 2019; Saputra, 2020; Radarcom, 2020; Syafira, 2020; Angreiny, 2020; Panjaitan, 2020; Lestari; 2020; Mahfut et al., 2020a; Mahfut et al., 2020b; Mahfut et al., 2021; Mahfut et al., 2021) found viral, bacterial, fungal and mixed disease infections in natural orchids in the Liwa Botanical Gardens. In addition, the management of the Liwa Botanical Gardens does not yet have knowledge of the identification of orchid plant diseases and their control. Disease control efforts that have been carried out so far are still using conventional methods with the application of pesticides and biological agents (Syafira, 2020; Angreiny, 2020; Panjaitan, 2020; Lestari; 2020; Mahfut et al., 2020a; Mahfut et al., 2020b; Mahfut, 2021; Mahfut et al., 2021). This method has a weakness, namely the success rate and accuracy is low, and requires a large cost. So we need a disease control method that is fast, effective, and efficient.

Artificial intelligence is a science whose goal is to make machines do things that require intelligence like humans do. A machine is considered intelligent if it can reach the level of human performance on cognitive tasks. To build an intelligent machine, we must capture, organize and use expert human knowledge in several problem areas. Expert systems use human knowledge and expertise in the form of specific rules, and are distinguished by the correct separation between knowledge and reasoning mechanisms, as well as explanations of the reasoning procedures (Suhartanto and Kusrini, 2016).

Profile Matching is a method for determining recommended solutions in a widely used decision support system. A decision support system is a computer-based system that can assist users

in making decisions to solve problems interactively. There have been many applications of decision support systems in various fields, including in the field of plant diseases.

II. THEORITICAL BACKGROUND

A. Profile Matching Weight Determination

A traditional Profile Matching (PM) method is done in several stages. The first stage, changing the original score to the scoring score [39],[40]. The next step is to create an ideal value for each drug. Determination of the value is based on guidelines [41]. The third stage is the determination of the current value and ideal value. The fourth stage is the determination of weight value. Usually, the weight value is given in the range of [3,5]. The higher gap will have the lower weight. For example, the Gap 0 means there is no difference between the ideal profile value sought and the variable the value, and then we give the weight = 5 [16]. Since the weight value is significant in determining the best suitable drug, research on the best weight value that can bring us to the best solution will be crucial. To our knowledge, no research paper presents the best strategy for the weight value.

B. The Weight Determination

An essential step in fuzzy application is determining the membership function. The fuzzy weight is calculated by using membership value.

C. Core factor (CF) and secondary factor (SF)

In determining the classification value, the variables were grouped into 2 (two), namely the core and secondary factors. A core factor is a group of main variables where the determination of the type of drug given is very dependent on the variables in this group. In contrast, a secondary factor is a group of variables that do not strongly influence the type of drug given to hypertensive patients [8].

$$ACF = \frac{\sum VCF(v_1, v_2, v_6)}{\sum ICF} \quad (5)$$

$$ASF = \frac{\sum VSF(v_3, v_4, v_5)}{\sum ICF} \quad (6)$$

Table 1. Calculation of ACF and ASF
Profile Matching (PM)

$$ACF = \frac{(5+5+5)}{3} = 5$$

$$ASF = \frac{(4.5+5+4.5)}{3} = 4.667$$

D. Classification Value

Next, we can determine the drug classification value by adding up the core and secondary factor value as follows:

Classification

$$= (x)\% * ACF(v_1, v_2, v_6) + (x) * ASF(v_3, v_4, v_5) \quad (7)$$

The classification variable is the overall value for each drug. Variable (x) is the percentage weight value for CF and SF. Variables v1, v2, v6 are CF variables. Variables v3, v4, v5 are variables in the SF. The total calculation for the type of ARB drug is by adding up the ACV value multiplied by 75% weight and ASF multiplied by 25%. The total classification value of the Fuzzy methods is calculated by the equations (9).

The results of the classification calculation using Profile Matching weighting for the type of drugs. The ranking results show that there is in the ranking value of the drug.

III. RESEARCH METHOD

The main page view of the application is shown in Figure 3.

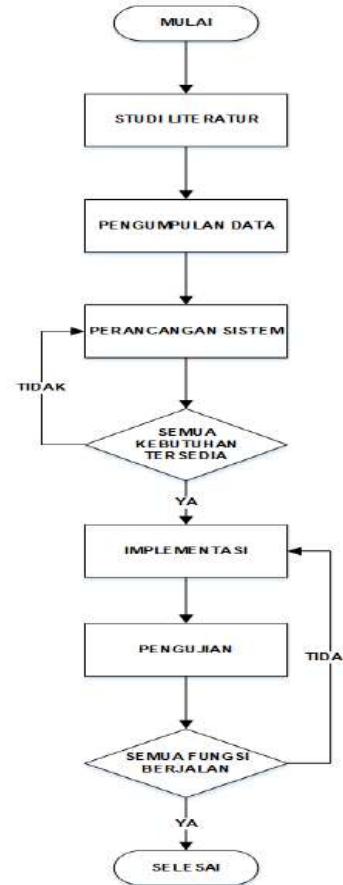


Fig. 1. Diagram Alir Tahapan Penelitian.

A. Literature Study and Data Collection

Literature study was conducted by learning about the Profile Matching method and other aspects related to this research. The data collected in the form of data on symptoms and diseases of

orchid plants obtained from the results of consultations with experts.

B. System Design

System design is the stage of the system development plan into a design form to make it easier for users to see the design of the system to be built. The design of the orchid disease expert system consists of a flowchart of the disease diagnosis process, use case diagrams, activity diagrams, sequence diagrams, class diagrams and system interface designs.

Based on the flowchart, the system will start by selecting the symptoms seen in the orchid, then the system will perform the matching process using the profile matching method for any symptoms that match the disease data in the database, after matching the symptoms to the disease, the system will display the accuracy results between the symptoms and the disease, disease. Diseases that have a high accuracy value are the more dominant diagnostic results.

This system has two actors, namely admin and user. The system will also be equipped with a login form and several menus such as a master data menu, namely disease data and symptom data, criteria data menus, and logout menus that can be accessed by admins. In addition to the menu that can be accessed by the admin, there are several other menus that can be accessed by the user, such as a disease diagnosis menu that will produce diagnostic accuracy, a help menu that displays instructions for using the system, and a menu about which contains information about the system.

Diagnosis starts from the user selecting the diagnosis menu on the system, then the system will display a list of symptoms to be selected by the user, after the user selects the symptoms, the system will match the symptom data to the disease data in the database using the profile matching method and then the match results will be displayed on the system. . The first action taken by the user is to access the system and then the main page will appear. Next, the user selects the diagnostic menu and the system displays a diagnostic form. After that, the user selects the symptoms to be processed to match the symptoms to the disease in the database by the system. Then the system will display the results of the match.

System Implementation. The implementation stage is the application of the system design stage that has been made into a system form. The system is built using the PHP programming language and MySQL database.

Test. System testing using black box testing. Black box testing is a testing technique that focuses on the functional requirements of a system. System testing is done after the coding process is complete.

IV. RESULTS AND DISCUSSION

The system application was developed using the Pascal programming language with the Delphi IDE and the MySQL Database Management System (DBMS). Studi Literatur

The data collection was done in relation to orchid disease as follows:

Table 1. Gejala Penyakit pada Tanaman Anggrek menurut (Susanto, 2018), (Darmono, 2008), (Mahfut dkk., 2016), (Parnata, 2005) dan (Wahyuni, 2015).

No	Kode	Gejala
1	G01	Terdapat bercak hitam lebar dan agak basah pada daun.
2	G02	Di bagian pangkal daun muncul bercak kehitaman, berair dan layu.
3	G03	Akar keriput lalu berubah menjadi cokelat tua dan putus.
4	G04	Leher akar membusuk dan merambat ke umbi batang.
5	G05	Daun dan pseudobulb menipis, berkerut, bengkok dan kering.
6	G06	Tanaman menjadi kuning, layu dan gugur.
7	G07	Terdapat bintik-bintik kuning dipermukaan bawah daun.
8	G08	Seluruh permukaan daun terdapat bercak kuning besar.
9	G09	Daun kering dan gugur.
10	G10	Anggrek menguning dan terkadang menggulung.
11	G11	Daun dan pseudobulb berkerut dan mengering.
12	G12	Akar membusuk yang menjalar sampai ke pseudobulb.
13	G13	Terdapat bercak-bercak cokelat pada sepal dan petal.
14	G14	Bunga layu.
15	G15	Bunga membusuk, kering dan rontok.
16	G16	Daun menguning dan timbul bercak bulat berwarna cokelat pada daun.
17	G17	Daun rebah.
18	G18	Anggrek tidak dapat berbunga.
19	G19	Terdapat bercak-bercak cokelat basah berair di permukaan daun.
20	G20	Bercak cokelat di seluruh bagian tanaman.
21	G21	Daun kecambah lunak dan kemudian mati.
22	G22	Muncul bercak berwarna gelap pada daun.
23	G23	Daun tampak layu.
24	G24	Daun seperti melepuh, membusuk dan berbau.
25	G25	Daun tampak seperti berminyak.
26	G26	Tanaman menjadi kerdiril.
27	G27	Terdapat bercak-bercak cokelat kehitaman (Nekrotik).
28	G28	Terdapat garis-garis kuning memanjang (Klorotik) pada daun.
29	G29	Warna bunga pecah.
30	G30	Terdapat bercak-bercak lingkaran kuning (Klorotik) pada daun.
31	G31	Bercak lingkaran kuning lama kelamaan menjadi hitam membentuk seperti cincin (<i>Ringspot</i>).

TABLE I. PENYAKIT PADA TANAMAN ANGGREK DAN PENGENDALIANNYA MENURUT (DARMONO, 2008), (MAHFUT DKK., 2016) DAN (PARNATA, 2005).

No	Kode	Nama Penyakit	Pengendalian
1	P01	Busuk Hitam	Berikan fungisida: <i>Benlate</i> , <i>Dithane</i> , <i>Daconil</i> , dan <i>Truban</i> dengan dosis 0,1 – 0,2%.
2	P02	Busuk Akar	Berikan fungisida: <i>Benlate</i> , <i>Dithane</i> , <i>Physan</i> atau <i>Antracol</i> dengan dosis 0,1 – 0,2%.
3	P03	Bercak Daun	Berikan fungisida: <i>Benlate</i> , <i>Orthocide</i> , <i>Antracol</i> , dan <i>Dithane</i> dengan dosis 0,1 – 0,2%.
4	P04	Layu Fusarium	Berikan fungisida: <i>Benlate</i> , <i>Dithane</i> , <i>Antracol</i> , dan <i>Difolatan</i> dengan dosis 0,1 – 0,2%. Setelah

Identify applicable sponsor/s here. If no sponsors, delete this text box (sponsors).

			itu tanaman dipindahkan ke media baru yang bersih dan memiliki aliran udara yang baik.
5	P05	Bercak Bunga	Berikan fungisida: <i>Consan</i> atau <i>Benlate</i> dengan dosis 0,1 – 0,2%.
6	P06	Antraknosa	Berikan fungisida: <i>Benlate</i> , <i>Antracol</i> , atau <i>Dithane</i> dengan dosis 0,1 – 0,2%. Apabila sudah parah pangkas dan bakar bagian tanaman yang terserang.
7	P07	Bercak Cokelat	Berikan bakterisida: <i>Physan</i> , <i>Dimanin</i> , <i>Agrept</i> , dan <i>bubur Bordeaux</i> . Apabila serangan sudah parah bakar seluruh bagian tanaman.
8	P08	Busuk Lunak	Pangkas bagian tanaman yang terserang, kemudian olesi bakterisida: <i>Na-bisulfi</i> , <i>Na-hipoclorit</i> (<i>Clorox</i>), dan <i>Physan</i> .
9	P09	Busuk Cokelat	Berikan bakterisida: <i>Physan</i> , <i>Cuproicide</i> , <i>Agrept</i> . Serta Antibiotik: <i>Tetracycline</i> , <i>agrimycin</i> . Dengan dosis 0,1 – 0,2%.
10	P10	<i>Cymbidium mosaic virus</i> (CymMV)	Gunakan tanaman bebas virus, tanaman yang terserang dimusnahkan atau dibakar, memberantas hama penyebab dan lakukan sterilisasi peralatan potong seperti gunting atau pisau yang digunakan dengan disinfektan seperti alkohol 70%.
11	P11	<i>Odontoglossum ringspot virus</i> (ORSV)	Gunakan tanaman bebas virus, tanaman yang terserang dimusnahkan atau dibakar, memberantas hama penyebab dan lakukan sterilisasi peralatan potong seperti gunting atau pisau yang digunakan dengan disinfektan seperti alkohol 70%.

Proses pencarian dari pohon keputusan menggunakan teknik pencarian *best first search* (BFS). Pencarian jenis ini dikenal juga sebagai *heuristic*. Pendekatan yang dilakukan adalah mencari solusi yang terbaik berdasarkan pengetahuan yang dimiliki sehingga penelusuran dapat ditentukan harus dimulai dari mana dan bagaimana menggunakan proses terbaik untuk mencari solusi. Pohon keputusan terdiri dari gejala dan garis penghubung yang menunjukkan hubungan antar objek. Pohon keputusan tabel pakar penyakit anggrek dapat dilihat pada Fig. 4.

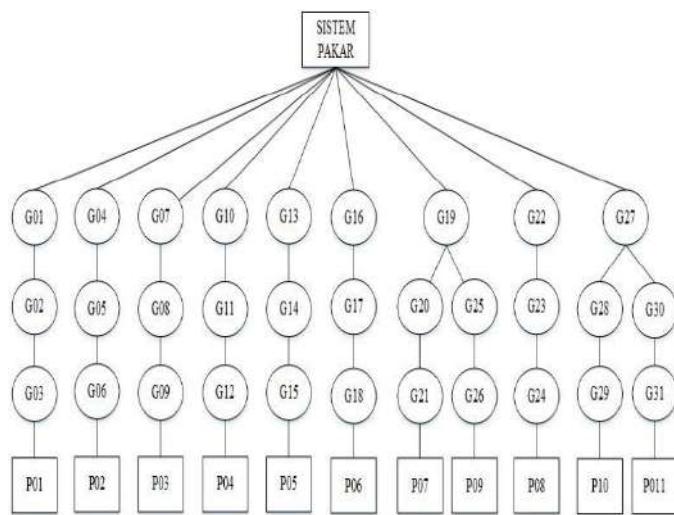


Fig. 2. Pohon Keputusan Penyakit Anggrek.

Berdasarkan pengetahuan yang berupa data gejala dan penyakit anggrek, maka dapat dibuat basis pengetahuan berupa hubungan atau keterkaitan yang ada antara gejala-gejala dengan penyakit yang nantinya akan menghasilkan sebuah kesimpulan yang ditunjukkan pada Table IV.

TABLE II. TABEL KEPUTUSAN

Gejala	Penyakit										
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11
G01	✓										
G02	✓										
G03	✓										
G04		✓									
G05		✓									
G06		✓									
G07			✓								
G08			✓								
G09			✓								
G10				✓							
G11					✓						
G12						✓					
G13							✓				
G14								✓			
G15									✓		
G16									✓		
G17										✓	
G18										✓	
G19										✓	✓
G20											✓
G21											✓
G22											✓
G23											✓
G24											✓

G25						✓		
G26						✓		
G27							✓	✓
G28							✓	
G29							✓	
G30								✓
G31								✓

V. CONCLUSION

This study has developed a new android-based expert system to identify medical dispute resolution based on Indonesian laws. The system functions as a decision support system by explicitly specifying the UU and Article that govern the medical dispute case. So this system will help people to understand the issue and its best resolution. The evaluation of the system is done by comparing the results with those given by an expert. This system also provides some information on Indonesian medical laws.

ACKNOWLEDGMENT

We thank the anonymous reviewers for their constructive comments that helped us substantially improve this paper. Lampung University research Grant "Terapan funded this research," No. 4740/UN26.21/PN/2021.

Author Contributions: Yulia Kusuma Wardani and Muhamad Fakih for designing the research. Aristoteles designed the Systems; Noverina analyzed the data and performed the experiments; Yulia Kusuma Wardani supervised the study, analyzed the results, and verified the study's findings. Muhamad Fakih gives the idea for the research; Yulia Kusuma Wardani wrote the paper;

REFERENCES

- [1] Arief, H.H., 2016. *Pengantar Hukum Indonesia*. LKIS PELANGI AKSARA.
- [2] Enterprise, J., 2015. *Mengenal Dasar-Dasar Pemrograman Android*. Elex Media Komputindo.
- [3] Fachrul, K. and Gianto, W., 2015. *Cepat Menguasai Pemrograman Android*. Universitas Brawijaya Press.
- [4] Halim, A. Ridwan. 2006. Penyelesaian Sengketa Medik Antara Dokter dan Pasien Melalui Jalur Hukum dan Jalur Etika Profesi Kedokteran Indonesia (Kasus Josua Situmorang). Fakultas Hukum Unika Atma Jaya.
- [5] Hayadi, B.H., 2018. *Sistem Pakar*. Deepublish.
- [6] Hayadi, B.H. and Rukun, K., 2016. *What is Expert System*. Deepublish.
- [7] Is, M.S., 2010. *Etika dan Hukum Kesehatan*. Kencana.
- [8] Nazran, R., Mulyadi, M. and Siregar, M., 2018. PENYELESAIAN SENGKETA MEDIK ANTARA DOKTER DAN PASIEN DI RUMAH SAKIT UMUM PERMATA BUNDA MEDAN. USU LAW JOURNAL, 6(5), pp.193-201.
- [9] Rahman, A. 2019. *Cara membuat aplikasi android: Hanya 5 menit*. Luminos Publish.
- [10] Ramadhan, P.S. dan Pane, U.F.S., 2018. *Mengenal Metode Sistem Pakar*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- [11] Rosnelly, R. and Utama, U.P., 2012. *Sistem Pakar: Konsep dan Teori*. Penerbit Andi.
- [12] Siarani, S., 2017. Aspek Perlindungan Hukum Pasien Korban Malpraktik Dilihat Dari Sudut Pandang Hukum Di Indonesia.
- [13] Supardi, I.Y., 2017. Koleksi Program Tugas Akhir dan Skripsi dengan Android. Elex Media Komputindo.
- [14] Warwick, K., 2013. *Artificial intelligence: the basics*. Routledge.
- [15] Widihastuti, S., Hartini, S. and Kusdarini, E., 2017. *Mediasi dalam penyelesaian sengketa kesehatan di jogja mediation center*. SOCIA: Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial, 14(1).
- [1] Anggreiny, A. 2020. *Identifikasi Penyakit dan Upaya Perlindungan Tumbuhan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Bakteri di Kebun Raya Liwa*. Laporan Praktik Kerja Lapangan. Universitas Lampung. Hal: 46.
- [2] Arief, H.H., 2016. *Pengantar Hukum Indonesia*. LKIS PELANGI AKSARA.
- [3] Enterprise, J., 2015. *Mengenal Dasar-Dasar Pemrograman Android*. Elex Media Komputindo.
- [4] Fachrul, K. and Gianto, W., 2015. *Cepat Menguasai Pemrograman Android*. Universitas Brawijaya Press.
- [5] Halim, A. Ridwan. 2006. Penyelesaian Sengketa Medik Antara Dokter dan Pasien Melalui Jalur Hukum dan Jalur Etika Profesi Kedokteran Indonesia (Kasus Josua Situmorang). Fakultas Hukum Unika Atma Jaya.
- [6] Hayadi, B.H., 2018. *Sistem Pakar*. Deepublish.
- [7] Hayadi, B.H. and Rukun, K., 2016. *What is Expert System*. Deepublish.
- [8] Irawan, I. 2019. Tiga Dosen Unila Teliti Kawasan Konservasi Anggrek Alam Kebun Raya Liwa. <https://kupastuntas.co/2019/12/17/tiga-dosen-unila-teliti-kawasan-konservasi-anggrek-alam-kebun-raya-liwa>. Tanggal akses: 9 Oktober 2021.
- [9] Is, M.S., 2010. *Etika dan Hukum Kesehatan*. Kencana.
- [10] Lestari, K. 2020. *Identifikasi Penyakit dan Upaya Perlindungan Tumbuhan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Campuran di Kebun Raya Liwa*. Laporan Praktik Kerja Lapangan. Universitas Lampung. Hal: 46.
- [11] Mahfut. 2019^a. Indonesia Darurat Konservasi: Sudah Amankah Kebun Raya Kita. Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas. 1(1): 1-6.
- [12] Mahfut. 2019^b. *Mengenal Anggrek Phalaenopsis dan Penyakit Virus Tanaman*. Aura Publisher. Hal. 46.
- [13] Mahfut. 2020^a. Identification and Detection Odontoglossum ringspot virus on Native Orchids Collection of Nurseries in Java, Indonesia. Journal of Physics: Conference Series. 1641(012075): 1-6.
- [14] Mahfut. 2020^b. Effectiveness Test of Orchid Mycorrhizal Isolate (Ceratrorhiza and Trichoderma) Indonesia and Its Role as a Biofertilizer: Critical Overview. Current Research Trends in Biological Science Vol. 1. pp. 139-145. Editor(s) Dr. Slawomir Borek. Book Publisher International. India & United Kingdom. Print ISBN: 978-93-89816-64-8. eBook ISBN: 978-93-89816-65-5. DOI: 10.9734/bpi/crtbs/v1.
- [15] Mahfut. 2021. Identification and Efforts to Control Infection Odontoglossum ringspot virus (ORSV) on Orchid. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*. 1(1): 25-29.
- [16] Mahfut, Anggeiny, A., Wahyuningsih, S., Handayani, TT., and Sukimin. 2020^a. Identification of Disease and Efforts to Protect Native Orchid Plants Against Bacteria Infection in Liwa Botanical Garden. Journal of Physics: Conference Series. 1641 (012098): 1-8.
- [17] Mahfut and Daryono, BS. 2014. Deteksi Odontoglossum ringspot virus (ORSV) Terhadap Anggrek Alam di Hutan Wonosadi, Gunung Kidul. *Biogenesis*. 2(2): 101-108.
- [18] Mahfut, Daryono, BS, Indrianto, A, and Somowiyarjo S. 2019. Effectiveness Test of Orchid Mycorrhizal Isolate (Ceratrorhiza and Trichoderma) Indonesia and Its Role as a Biofertilizer. *Annual Research & Review in Biology*. 33(4):1-7. \ Mahfut, Daryono, BS., Indrianto, A., and Somowiyarjo, S. 2020^b. Molecular phylogeny of orchids mycorrhiza isolated from native tropical orchids in Indonesia. *Malaysian Journal of Microbiology*. 16(1): 68-72.
- [19] Mahfut, Daryono, BS., dan Somowiyarjo, S. 2017. Deteksi Odontoglossum ringspot virus (ORSV) yang Menginfeksi Anggrek Asli Koleksi Kebun Raya di Indonesia. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 13(1): 1-8.

- [20] Mahfut, Handayani, TT., Wahyuningsih, S. dan Ernawati, E. 2020. Pemanfaatan Onggok Sebagai Pakan Alternatif Usaha Peternakan Dan Perikanan Di Desa Tambah Dadi, Kecamatan Purbolinggo, Lampung Timur. Jurnas Pengamas. 3(2): 139-145.
- [21] Mahfut, Joko, T., and Daryono, BS. 2016. Molecular Characterization Molecular of Odontoglossum ringspot virus (ORSV) in Java and Bali, Indonesia. *Asian Journal of Plant Pathology*. 10(1-2): 9-14.
- [22] Mahfut, Handayani, TT., Wahyuningsih, S., dan Sukimin. 2021. Identifikasi Penyakit Anggrek di Kebun Raya Liwa. Graha Ilmu. Hal: 83.
- [23] Mahfut, Panjaitan, MVT., Wahyuningsih, W., Handayani, TT., and Sukimin. 2021. Identification of Disease and Efforts to Protect Natural Orchid Plants Against Fungi Infection in the Liwa Botanical Garden. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*. 1(1): 30-35.
- [24] Mahfut, Syahira, H., Wahyuningsih, S., Handayani, TT., and Sukimin. 2020^c. Identification of Virus Infection on Native Orchids in Liwa Botanical Garden. *Journal of Physics: Conference Series*. 1751(012063): 1-7.
- [25] Mahfut, Wahyuningsih, S., dan Handayani, TT. 2019. Upaya Perlindungan Anggrek Penyakit di Kebun Raya Liwa. Laporan Hasil Penelitian. Hal: 1-27.
- [32]
- [16]
- [26] Nazran, R., Mulyadi, M. and Siregar, M. 2018. Penyelesaian Sengketa Medik Antara Dokter Dan Pasien di Rumah Sakit Umum Permata Bunda Medan. *Usu Law Journal*, 6(5), pp.193-201.
- [27] Panjaitan, MV. 2020. *Identifikasi Penyakit dan Upaya Perlindungan Tumbuhan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Jamur di Kebun Raya Liwa*. Laporan Praktik Kerja Lapangan. Universitas Lampung. Hal: 44.
- [28] Radarcom. 2020. Mahasiswa Biologi Unila Identifikasi Penyakit Anggrek di Kebun Raya Liwa. <https://radarcom.id/2020/03/28/mahasiswa-biologi-unila-identifikasi-penyakit-anggrek-di-kebun-raya-liwa/>. Tanggal akses: 22 Februari 2021.
- [29] Saputra, A. 2020. Mahasiswa Biologi Unila Identifikasi Penyakit Anggrek di Kebun Raya Liwa. <http://www.jejamo.com/mahasiswa-biologi-fakultas-mipa-unila-identifikasi-penyakit-anggrek-di-kebun-raya-liwa-lampung-barat.html>. Tanggal akses: 22 Februari 2021.
- [30] Suhartanto, HA., and Kusrini. 2016. Decision Support System Untuk Penilaian Kinerja Guru Dengan Metode Profile Matching. *J. Komput. Terap.* 2(2): 149-158.
- [31] Syafira, H. 2020. *Identifikasi Penyakit dan Upaya Perlindungan Tumbuhan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Virus di Kebun Raya Liwa*. Laporan Praktik Kerja Lapangan. Universitas Lampung. Hal: 50.