

Implementasi Algoritma Modified K-Nearest Neighbor untuk Mengidentifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Hias

Madyana Patasik^{*1}, Asmah Akhriana², Nirwana³

Universitas Dipa Makassar

Jalan Perintis Kemerdekaan KM. 9 Makassar, Telp. 041158719/ Fax. 0411588284

e-mail: ¹madyanapatasik@gmail.com, ²asmah.a@dipanegara.ac.id, ³nirwana2006@dipanegara.ac.id

Abstrak

Tanaman hias saat ini sangat populer kalangan masyarakat terutama untuk kaum perempuan. Ada banyak jenis tanaman hias yang dapat dijadikan sebagai penghias rumah atau taman yang ada di rumah. Kebanyakan masyarakat cuma membeli tanaman hias dan tidak mengetahui cara merawat dan mengidentifikasi penyakit dan hama yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman hias yang dimilikinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyakit dan hama tanaman hias, metode yang digunakan untuk melakukan proses identifikasi penyakit dan hama yaitu algoritma modified k-nearest neighbor. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi sistem pakar berbasis android yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyakit dan hama tanaman hias. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh masyarakat dalam melakukan identifikasi penyakit dan hama pada tanaman hias yang dimilikinya.

Kata kunci: Sistem Pakar, Penyakit dan hama, Modified K-nearest Neighbor, Android.

Abstract

Ornamental plants are currently very popular among people, especially for women. There are many types of ornamental plants that can be used to decorate your home or garden at home. Most people only buy ornamental plants and do not know how to care for and identify diseases and pests that can interfere with the growth of their ornamental plants. This study aims to identify diseases and pests of ornamental plants. The method used to identify diseases and pests is the modified k-nearest neighbor algorithm. This study produces an android-based expert system application that can be used to identify diseases and pests of ornamental plants. This research is expected to be used by the community in identifying diseases and pests in their ornamental plants.

Keywords: Expert System, Diseases and pests, Modified K-nearest Neighbor, Android

1. Pendahuluan

Beberapa jenis tanaman hias yang rentan terkena penyakit dan hama diantaranya yaitu tanaman anggrek, baby tears, dan croton. Adapun penyakit dan hama yang dapat menyerang tanaman hias tersebut yaitu bercak pada daun, batang busuk, daun hitam, ujung daun kering, bintik putih, akar meleleh, daun menguning, hama ulat daun, hama kutu putih, dan hama tungau. Untuk dapat mengidentifikasi penyakit atau hama yang menyerang tanaman hias dibutuhkan pengalaman dan pengetahuan tentang tanaman dan tumbuhan. Agar masyarakat dapat mengidentifikasi penyakit dan hama pada tanaman hias maka diperlukan sebuah sistem yang dapat memberikan informasi kepada masyarakat untuk memudahkan dalam mengidentifikasi penyakit dan hama agar dapat sedini mungkin melakukan perawatan pada tanaman hias yang dimilikinya

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang mengandung pengetahuan dari satu atau lebih pakar manusia mengenai suatu bidang spesifik. Sistem pakar salah satu solusi untuk memindahkan pengalaman dan pengetahuan seorang pakar tanaman dan tumbuhan kedalam sebuah aplikasi untuk digunakan oleh masyarakat dalam mengidentifikasi penyakit dan hama pada tanaman hias. Agar aplikasi dapat memberikan hasil yang maksimal maka dibutuhkan sebuah algoritma yang dapat membangun aturan pengetahuan dari pakar tanaman dan tumbuhan yaitu Algoritma Modified K-nearest Neighbor. Algoritma Modified K-nearest Neighbor adalah pengembangan dari metode KNN yang sebagian bertujuan untuk mengatasi masalah tingkat akurasi yang rendah pada algoritma K-NN.

1.1 Penyakit

Menurut Irwan (2019:3) “Penyakit adalah kegagalan dari mekanisme adaptasi suatu organisasi untuk bereaksi secara tepat terhadap rangsangan atau tekanan sehingga timbul gangguan pada fungsi/struktur dari bagian organisasi atau system dari tubuh ”[1].

Penyakit suatu kondisi abnormal tertentu yang secara negative memengaruhi struktur atau fungsi sebagian atau seluruh tubuh suatu makhluk hidup, dan bukan diakibatkan oleh cedera eksternal apa pun. Kehadiran penyakit terjadi ketika jamur patogen menyerang tanaman hidup. Sebagian patogen menginfeksi langsung ke jaringan tanaman, sementara yang lain menyerang jaringan tanaman.

1.2. Hama

Elvi Yanti. (2019:31) “Hama adalah segala jenis hewan yang berpotensi merusak tumbuhan serta merugikan manusia dari segi ekonomi”[2][3]. Bila yang diganggu adalah tanaman maka disebut hama tanaman. Bagian yang diganggu tidak hanya satu melainkan dapat keseluruhan. Kerugian yang ditimbulkan hama dapat mencapai kisaran besar, dari tidak berarti sampai menggagalkan panen. Besar atau banyaknya kerugian yang diderita dipengaruhi oleh jenis hamanya.

1.3 Tanaman Hias

Menurut Pratiwi (2017), “Tanaman hias adalah tumbuhan yang sengaja ditanam agar lebih mendapat kesan yang indah dan menarik dalam sebuah lingkungan”[4].

1.4 Algoritma Modified K-Nearest Neighbor

Menurut Muhammad Reza Ravi, Indriati, Sigit Adinugroho, (2019: 2597- 2598)“, Algoritma Modified K-Nearest Neighbor (MKNN) merupakan pengembangan dari metode K-Nearest Neighbor[5]. Pada algoritme MKNN dilakukan proses perhitungan data latih dengan tetangga terdekatnya”[6].

1. Perhitungan Jarak Euclidian

Untuk mendefinisikan jarak antara dua titik yaitu titik pada data training (x) dan titik pada data testing (y) maka digunakan rumus Euclidean, seperti yang ditunjukkan pada persamaan

$$d(x_i, y_i) = \sqrt{\sum_{i=0}^n (x_i - y_i)^2} \quad (1)$$

Dengan d adalah jarak antara titik pada data training x dan titik data testing y yang akan diklasifikasi, dimana $x = x_1, x_2, \dots, x_i$ dan $y = y_1, y_2, \dots, y_i$ dan i merepresentasikan nilai atribut serta n merupakan dimensi atribut.

2. Perhitungan Nilai Validitas

Dalam algoritma MKNN, setiap data pada data training harus divalidasi terlebih dahulu pada awalnya. Validitas setiap data tergantung pada setiap tetangganya. Proses validasi dilakukan untuk semua data pada data training. Setelah dihitung validitas tiap data maka nilai validitas tersebut digunakan sebagai informasi lebih mengenai data tersebut. Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai validitas pada setiap data training adalah seperti persamaan di bawah ini:

$$Validity(x) = \frac{1}{H} \sum_{i=1}^H S(|b_i(x)|, |b_i(N_i(x))|) \quad (2)$$

Dimana:

H: jumlah titik terdekat

(x): kelas x

((x)): label kelas titik terdekat x

Fungsi S digunakan untuk menghitung kesamaan antara titik x dan data ke-i dari tetangga terdekat. Yang dituliskan dalam persamaan di bawah ini mendefinisikan fungsi S pada persamaan

$$S(a, b) = \begin{cases} 1 & a = b \\ 0 & a \neq b \end{cases} \quad (3)$$

Keterangan:

a = kelas a pada data training.

b = kelas lain selain a pada data training.

Perhitungan Weighted Voting

Dalam metode MKNN, pertama weight masing-masing tetangga dihitung dengan menggunakan $1 / (de + 0.5)$. Kemudian, Validitas dari tiap data pada data training dikalikan dengan weighted berdasarkan pada jarak Euclidian. Dalam metode MKNN, weight voting tiap tetangga Persamaan .

$$W(i) = Validity(i) \times \frac{1}{de + 0.5} \quad (4)$$

Dimana:

$W(i)$	: Perhitungan Weight Voting
$Validity(i)$	: Nilai Validitas
d_{ij}	: Jarak Euclidean

Teknik weighted voting ini mempunyai pengaruh yang lebih penting terhadap data yang mempunyai nilai validitas lebih tinggi dan paling dekat dengan data. Selain itu, dengan mengalikan validitas dengan jarak dapat mengatasi kelemahan dari setiap data yang mempunyai jarak dengan weight yang memiliki banyak masalah dalam outlier. Jadi, algoritma MKNN diusulkan secara signifikan lebih kuat daripada metode KNN tradisional yang didasarkan hanya pada jarak.

2. Metode Penelitian

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini sebagai metode dalam pengumpulan data dan informasi antara lain:

1. Penelitian lapangan, yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung kepada objek penelitian
2. Penelitian kepustakaan, yaitu penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan data dari beberapa sumber bacaan yang berkaitan dengan masalah yang diteliti dan bersifat ilmiah. materi yang dilaksanakan.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Terdapat dua teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :
Observasi

1. Penelitian dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data yang dibutuhkan sebagai variabel utama diantaranya data tanaman, data jenis penyakit dan hama pada tanaman.
2. Wawancara penelitian dilakukan dengan proses tanya jawab dengan pegawai atau pakar tanaman pada De Taman.

2.3 Alat dan Bahan Penelitian

Selain menganalisis dan mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam membangun aplikasi, selanjutnya dianggap perlu adanya alat dan bahan penunjang dalam penelitian yang dilakukan. Adapun alat dan bahan yang diperlukan antara lain :

2.3.1 Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Software
 - a. Sistem operasi: windows 10
 - b. Bahasa Pemrograman: Java, PHP
 - c. Database: MySQL
 - d. Editor: PHP Storm, React Native
2. Hardware
 - a. Processor: Intel core i5
 - b. Harddisk: 1048 Gb
 - c. RAM: DDR4 4Gb
 - d. Smartphone Android: Minimal Ice Cream Sandwich (4.0)
3. Alat Desain
 - a. *Use Case Diagram* menggambarkan kelakuan (*behavior*) sistem secara keseluruhan yang akan dibuat.
 - b. *Class Diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem.
 - c. *Activity Diagram* menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem.
 - d. *Sequence Diagram* menggambarkan kelakuan/perilaku objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek.

2.3.2 Bahan Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan bahan penelitian berupa data tanaman hias dari hasil wawancara yang dilakukan.

2.4 Teknik Pengujian Sistem

Black box testing adalah proses pengujian terhadap aplikasi/ program guna menemukan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi sebelum aplikasi tersebut di gunakan atau diterapkan kepada user. Blackbox testing berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang memungkinkan engineers untuk memperoleh set kondisi input yang sepenuhnya akan melaksanakan persyaratan fungsional untuk sebuah program [7].

2.5 Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian atau langkah-langkah pokok yang dilakukan dalam kegiatan penelitian terdiri dari:

- Survei lokasi: melihat tempat penelitian.
- Pengumpulan data: mengumpulkan informasi yang dilakukan secara langsung ke tempat penelitian atau melalui studi literatur.
- Analisis sistem: penguraian dari suatu aplikasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan, yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.
- Perancangan sistem: merupakan strategi untuk memecahkan masalah dan mengembangkan solusi terbaik bagi permasalahan.
- Coding adalah menerjemahkan persyaratan logika dari pseudocode atau diagram alur ke dalam suatu bahasa pemrograman baik huruf, angka, dan simbol yang membentuk program.
- Pengujian program: mengetahui cara kerja dari aplikasi yang dirancang secara terperinci sesuai spesifikasi dan menilai apakah setiap fungsi atau prosedur yang dirancang sudah bebas dari kesalahan logika.
- Implementasi merupakan penerapan aplikasi dari hasil perancangan sistem yang ada untuk mencapai suatu tujuan yang diinginkan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis

Pada penelitian ini aplikasi yang dibuat terdiri dari dua sistem yaitu Administrator dan User. Pada administrator berfungsi untuk menginput Data Latih atau Data Training berupa jenis penyakit dan hama, sedangkan pada user digunakan oleh masyarakat untuk mengidentifikasi penyakit dan hama pada tanaman hias yang dimiliki. Data yang ditampilkan pada user berdasarkan data yang telah diinput oleh administrator.

3.2 Perancangan

3.2.1 Use Case Diagram



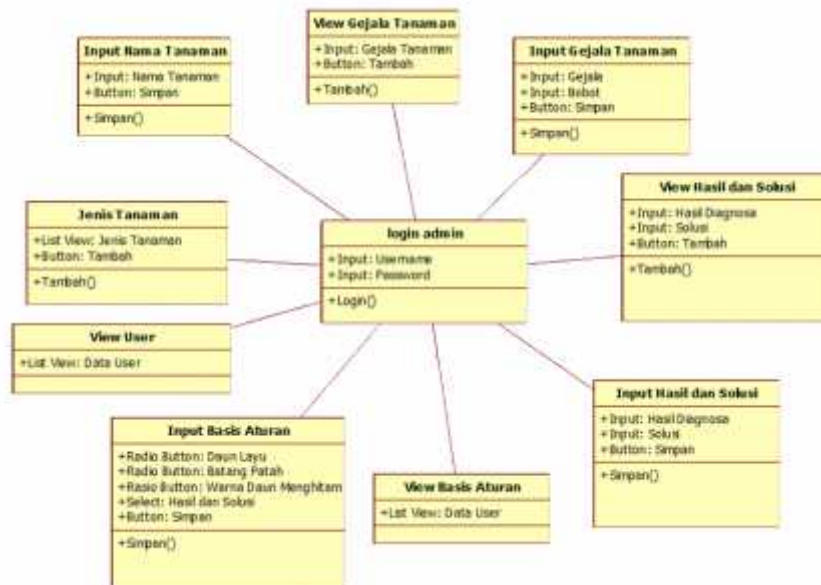
Gambar 1. Use Case Diagram

Pada gambar 1. Use case diagram di atas, aplikasi yang akan dibuat terdiri dari 2 aktor yaitu admin dan user. Admin berfungsi untuk menginput Data Latih atau Data Training berupa jenis penyakit dan hama, dimana untuk melakukan tugas tersebut admin harus melakukan login admin terlebih dahulu.

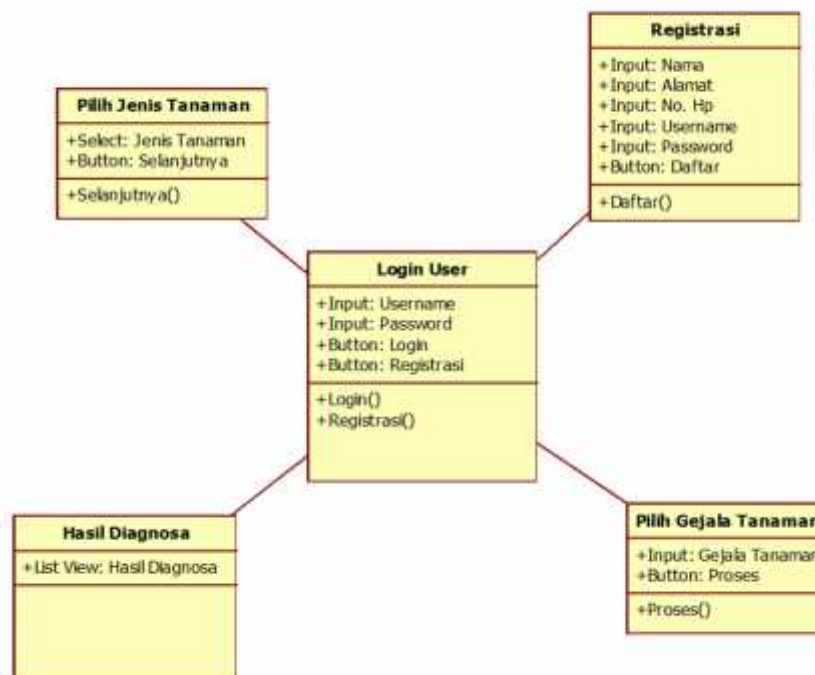
Selanjutnya yaitu User, user terlebih dahulu harus melakukan Registrasi agar dapat Login. Ketika User sudah Login maka user dapat mengidentifikasi penyakit dan hama pada tanaman yang dimilikinya.

3.2.2 Class Diagram

Diagram kelas adalah diagram UML yang menggambarkan kelas-kelas dalam sebuah sistem dan hubungannya antara satu dengan yang lain. Berikut ini adalah tampilan class diagram pada aplikasi yang akan dibangun.



Gambar 2. Class Diagram Login Admin

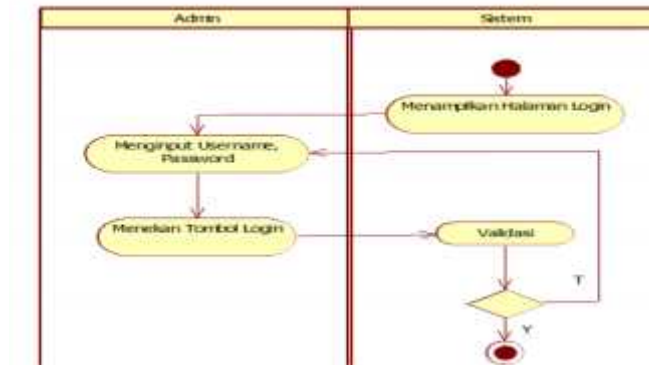


Gambar 3. Class Diagram Login User

3.2.2 Activity Diagram

Activity diagram digunakan untuk menggambarkan rangkaian aliran dari aktifitas. Activity diagram juga digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktifitas lainnya seperti use case atau intraksi.

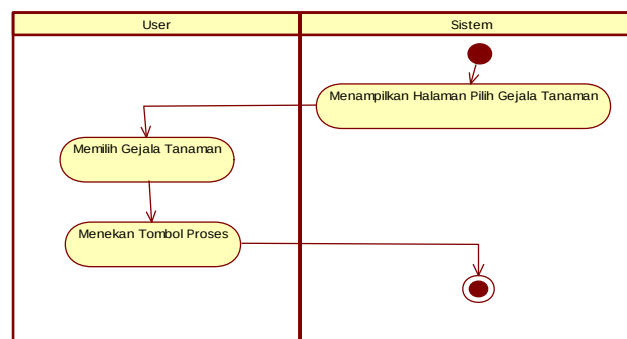
1. *Activity Diagram Login Admin*



Gambar 4. Activity Diagram Login Admin

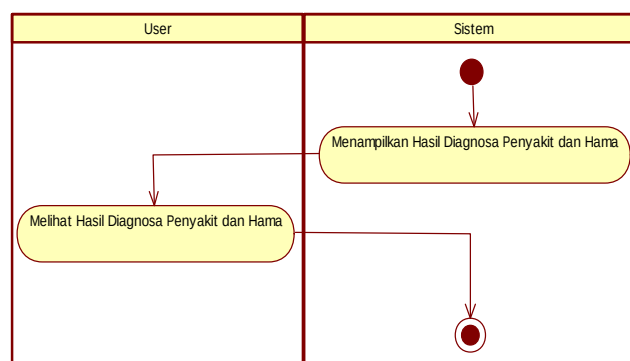
Adapun activity diagram login admin menggambarkan proses login oleh admin, dimana akan ada input username dan password kemudian akan ada kondisi seleksi jika username dan password valid maka proses selesai, jika username dan password salah maka akan diulang untuk input username dan password.

2. *Activity Diagram Pilih Gejala Tanaman*



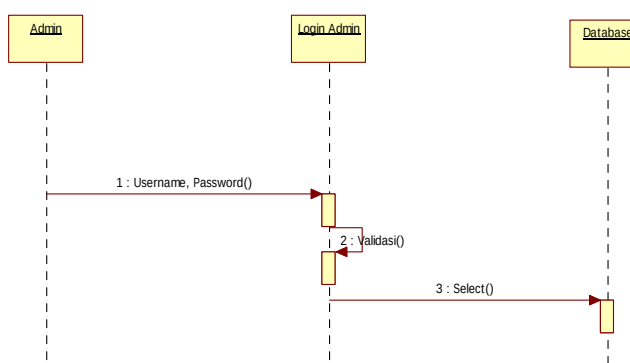
Gambar 5. Activity Diagram Pilih Gejala Tanaman

3. *Activity Diagram Hasil Diagnosa Penyakit dan Hama*

Gambar 6. *Activity Diagram* Hasil Diagnosa Penyakit dan Hama

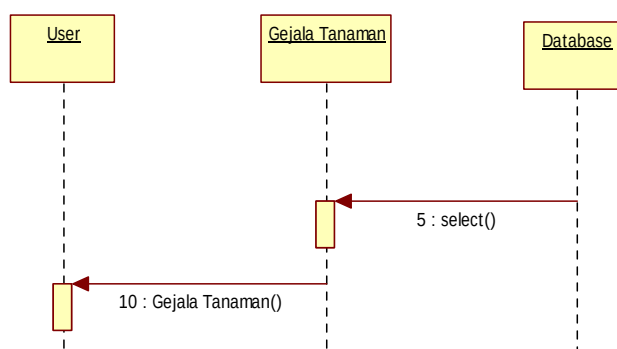
3.2.3 Sequence Diagram

1. Sequence Diagram Login Admin

Gambar 7. *Sequence Diagram* Login Admin

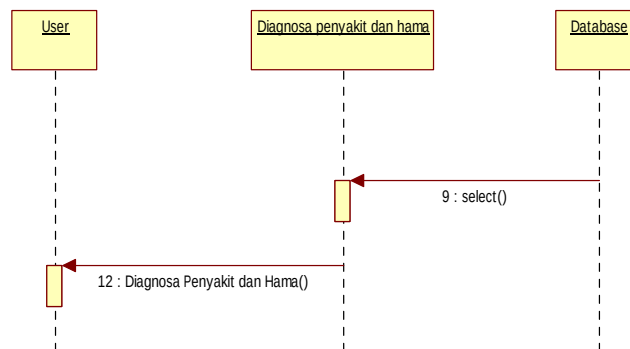
Adapun *sequence diagram login* diatas menggambarkan bagaimana admin melakukan *login* ke sistem dengan mengecek data *login* dari database kemudian di verifikasi oleh sistem.

2. Sequence Diagram Pilih Gejala Tanaman

Gambar 8. *Sequence Diagram* Pilih Gejala Tanaman

Sequense Diagram diatas menggambarkan bagaimana data mengalir dari database yaitu data Gejala Tanaman semudian user akan memilih Gejala Tanaman

3. Sequence Diagram Hasil Diagnosa Penyakit dan Hama

Gambar 9. *Sequence Diagram* Hasil Diagnosa Penyakit dan Hama

Aliran data mengalir dari database kemudian menampilkan data hasil diagnosa penyakit dan hama.

3.3 Desain Antarmuka

3.3.1 Desain Antarmuka

Desain antarmuka adalah desain untuk menggambarkan interface/penghubung antara *User* dan aplikasi yang dibangun, adapun desain antarmuka sebagai berikut:

1. Antarmuka Login Admin

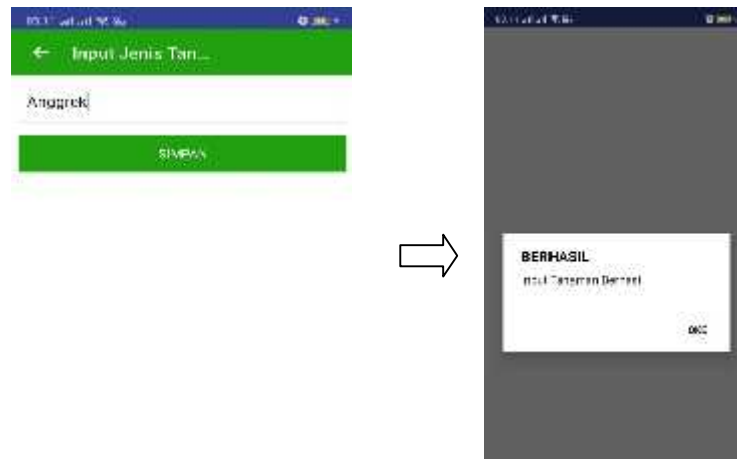
Tampilan Login Admin dilakukan dengan memasukkan username dan password. Jika username dan password yang dimasukkan benar maka akan tampil menu utama.



Gambar 10. Tampilan Login Admin

2. Antarmuka Input Nama Tanaman

Pada halaman ini di input nama tanaman. Jika nama tanaman yang diinput berhasil maka tampil pesan "Input Tanaman Berhasil".



Gambar 11. Input Nama Tanaman

3. Proses Penginputan Gejala Tanaman

ketika Menginput Gejala Tanaman dengan Benar akan menampilkan pesan “Input Gejala Tanaman Berhasil”.



Gambar 12. Proses Penginputan Gejala Tanaman

4. Menu Login User

Ketika Menginput Username dan Pasword yang benar maka akan menampilkan halaman Menu Utama.



Gambar 13. Menu Login User

5. Pilih Gejala Tanaman

Ketika memilih Gejala Tanaman kemudian menekan tombol proses, maka akan muncul pesan “Proses Berhasil” lalu menekan OK, akan tampil halaman Hasil Diagnosa Tanaman dan Hama.



Gambar 14. Tampilan Gejala Tanaman

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan maka dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini telah menghasilkan sebuah sistem pakar berbasis android untuk mengidentifikasi Penyakit dan Hama pada Tanaman Hias untuk digunakan oleh masyarakat.
2. Aplikasi pada penelitian ini telah berhasil menerapkan algoritma k-nearest neighbor untuk menghasilkan sebuah diagnosa berdasarkan aturan-aturan yang telah di input sebelumnya.
3. Berdasarkan pengujian black box yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi telah terbebas dari kesalahan fungsional.

Daftar Pustaka

- [1] Irwan, 2017 “Epidemiologi Penyakit Menular”, CV. Absolute Media, Yogyakarta.
- [2] Elvi Yanti, 2019 “Mudah Menanam Terung : Kiat, Manfaat, dan Budi Daya”, Bhuana Ilmu Populer, Jakarta
- [3] Mustikarini, E. D., Santi, R., & Inonu, I. (2019). Pemberdayaan PKK Desa Pagarawan melalui Budi Daya Tanaman Sayuran dengan Sistem Hidroponik. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 5(3), 173-180.
- [4] Pratiwi, N. E., Simanjuntak, B. H., & Banjarnahor, D. (2017). Pengaruh campuran media tanam terhadap pertumbuhan tanaman stroberi (*Fragaria vesca* L.) sebagai tanaman hias taman vertikal. *Agric*, 29(1), 11-20.
- [5] Muhammad Reza Ravi, Indriati, Sigit Adinugroho, 2019, “Implementasi Algoritme Modified K-Nearest Neighbor(MKNN) Untuk Mengidentifikasi Penyakit Gigi Dan Mulut”. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*-ISSN: 2548-964X Vol. 3, No. 3, Maret 2019, hlm. 2596-2602.
- [6] Mohamad Yusuf Arrahman, Nurul Hidayat, Sutrisno, (2019). “Diagnosis Hama Penyakit Tanaman Bawang Merah Menggunakan Algoritma Modified K-Nearest Neighbor(MKNN)”. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* e-ISSN: 2548-964X Vol. 3, No.1, Januari 2019, hlm. 404-415.
- [7] Habibi, R., & Aprilian, R. (2020). *Tutorial dan penjelasan aplikasi e-office berbasis web menggunakan metode RAD* (Vol. 1). Kreatif.