

**IDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN MELON
BERDASARKAN CITRA DAUN DAN UNSUR HARA
BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)**

Tugas Akhir

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat

memperoleh gelar sarjana

dari Program Studi Teknologi Informasi (Kampus Kota Surabaya)

Fakultas Informatika

Universitas Telkom

1202200088

Muhammad Bintang Ramadhan



**Program Studi Sarjana Teknologi Informasi (Kampus Kota
Surabaya)**

Fakultas Informatika

Universitas Telkom

Surabaya

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**IDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN MELON BERDASARKAN CITRA DAUN
DAN UNSUR HARA BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)**

**IDENTIFICATION OF MELON PLANT DISEASES BASED ON LEAF IMAGES
AND IOT BASED NUTRIENTS (INTERNET OF THINGS)**

NIM : 120220088

Muhammad Bintang Ramadhan

Tugas akhir ini telah diterima dan disahkan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar pada Program Studi Sarjana (Kampus Kota Surabaya)

Fakultas Informatika

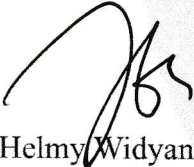
Universitas Telkom

Surabaya, 14 Agustus 2024


Menyetujui

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Helmy Widyantara, S.Kom., M.Eng.

NIP: 19790001


Moh. Hamim Zajuli Al Faroby, S.Si.,

M.Mat.

NIP: 23950023

Ketua Program Studi
Sarjana Teknologi Informasi,



Bernadus Anggo Seno Aji, S.Kom., M.Eng.

NIP: 23929009

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya, Muhammad Bintang Ramadhan, menyatakan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya dengan judul IDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN MELON BERDASARKAN CITRA DAUN DAN UNSUR HARA BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS) beserta dengan seluruh isinya adalah merupakan hasil karya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Saya siap menanggung resiko/sanksi yang diberikan jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam buku TA atau jika ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya,

Surabaya, 14 Agustus 2024

Yang Menyatakan



Muhammad Bintang Ramadhan

IDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN MELON BERDASARKAN CITRA DAUN DAN UNSUR HARA BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)

Muhammad Bintang Ramadhan¹, Mohammad Hamim Zajuli Al Faroby², Helmy Widyantera³

^{1,2,3}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Surabaya

⁴Divisi Digital Service PT Telekomunikasi Indonesia

¹bintangkecil@students.telkomuniversity.ac.id, ²alfarobymhz@telkomuniversity.ac.id,

³helmywidyantera@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Melon adalah buah yang diminati oleh banyak masyarakat luas, Meskipun begitu, penyakit pada tanaman tak bisa dihindari dan dapat menyebabkan kerugian dalam produksi buah melon jika tidak diidentifikasi dan dikendalikan secara benar atau bisa dibuang gagal panen. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem yang mengidentifikasi penyakit pada tanaman melon, dengan cara identifikasi berdasarkan citra daun dan unsur hara pada tanaman berbasis *Internet of Things* (IoT). Proses ini membutuhkan dua tahapan. Yang pertama, identifikasi citra daun dalam machine learning menggunakan *K-Nearest Neighbors* (KNN) untuk proses klasifikasi berdasarkan warna (*Hue, Saturation, Value*) HSV dan (*Red, Green, Blue*) RGB untuk ekstraksi fitur tekstur yang mana sebagai langkah awal identifikasi awal tanaman tersebut terindikasi penyakit atau tidak. Pengukuran kandungan unsur hara menggunakan sensor yang meliputi Nitrogen, Fosfor, Kalium dan pH tanah dengan menggunakan mikrokontroler arduino uno dan ESP32. Data dari sensor ini diupload ke firebase dan ditampilkan dalam website. Metodologi penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan dataset yang terdiri dari 224 gambar citra daun melon. Sistem ini mendapatkan hasil akurasi sebesar 95% dengan nilai $K = 1$ dibandingkan metode pembandingnya SVM dengan akurasi 86%. Hasil dari citra ini di validasi lagi dengan data sensor guna mendukung hasil dari identifikasi citra. Penelitian ini diharapkan akan memberikan kontribusi dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi pertanian melon juga dapat mengurangi kerugian yang disebabkan oleh penyakit pada *tanaman melon*.

Kata kunci : *K-Nearest Neighbor, Melon, Internet Of Things*

Abstract

Melon is one of the fruits that is highly demanded by the entire community. However, plant diseases are inevitable and can cause losses in melon production if not identified and controlled effectively or practically crop failure. This research aims to develop a system that identifies diseases in melon plants, by means of identification based on leaf images and nutrients in plants based on the Internet of Things (IoT). This process requires two stages. First, the identification of leaf images in machine learning using the K-Nearest Neighbors (KNN) method for the classification process based on color (Hue, Saturation, Value) HSV and (Red, Green, Blue) RGB for texture feature extraction which is the first step in the initial identification of the plant indicated disease or not. Measurement of nutrient content using sensors that include Nitrogen, Phosphorus, Potassium and soil pH using the arduino uno microcontroller and ESP32. Data from this sensor is uploaded to firebase and displayed on the website. This research methodology uses an experimental approach with a dataset consisting of 224 images of melon leaf images. This system gets 95% accuracy with the nearest neighbor or $K = 1$ compared to the SVM comparison method with 86% accuracy. The results of this image are validated again with sensor data to support the results of image identification. This research is expected to make a positive contribution in increasing the productivity and efficiency of melon farming as well as reducing losses caused by diseases in melon plants.

Keywords: *K-Nearest Neighbor, Watermelon, Internet Of Things*

1. Pendahuluan

Melon adalah buah yang sangat digemari oleh banyak orang dan alam produksi nasional komoditas melon meningkat setiap tahunnya [1]. Namun, seperti tanaman lainnya, melon juga rentan terhadap serangan penyakit, hama, dan masalah pertumbuhan lainnya. Penyakit pada tanaman melon dapat berdampak signifikan pada hasil panen dan kualitas buah, yang pada gilirannya dapat mengakibatkan kerugian ekonomi bagi petani.

Penyakit pada tanaman melon menjadi suatu aspek yang sangat penting dan upaya identifikasi penyakit yang akurat dan efektif merupakan hal yang penting dalam pertanian. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam budidaya tanaman melon untuk menghasilkan buah berkualitas tinggi dan tahan terhadap penyakit serta hama antara lain meliputi pemilihan lokasi lahan, pemilihan bibit, kondisi tanah pada lahan tersebut serta pengelolaan tanaman

dengan benar [2]. Beberapa parameter kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah kebutuhan unsur mikro dan makro[3]. Pada dasarnya identifikasi penyakit pada melon yang hanya bergantung pada pengetahuan petani dan pengamatan visual seringkali rentan terhadap kesalahan atau keterlambatan dalam tindakan yang diperlukan. Oleh karena itu, pengembangan sistem yang dapat membantu petani dan pemangku kepentingan pertanian dalam mengidentifikasi penyakit pada melon dengan akurat, cepat, dan efisien sangatlah penting.

Salah satu pendekatan yang inovatif adalah memanfaatkan Teknologi IoT. Teknologi IoT pada awalnya dikembangkan untuk meningkatkan proses bisnis dalam industri manufaktur, namun saat ini telah menjadi bagian dari berbagai bidang perekonomian, termasuk sektor utama seperti pertanian. [4].

Identifikasi penyakit pada melon dengan IoT melibatkan dua tahapan utama. Tahap pertama adalah penggunaan teknik machine learning dengan metode klasifikasi *K-Nearest Neighbors* (KNN). Ekstraksi ciri HSV (*hue, saturation, value*) dan RGB (*Red, Green Blue*) untuk mengenali warna sebagai input pada proses klasifikasi gejala penyakit berdasarkan citra daun tanaman [5]. Pendekatan ini memungkinkan sistem untuk mendeteksi secara awal apakah tanaman melon mengalami gangguan kesehatan atau tidak, sehingga tindakan yang diperlukan dapat segera diambil. Setelah tahap identifikasi citra daun selesai, tahap kedua melibatkan pemantauan unsur hara pada tanaman, seperti Nitrogen, Fosfor, Kalium (NPK) dan pH dengan bantuan sensor. Pemenuhan unsur hara menjadi suatu keharusan yang perlu dilakukan melalui pemberian pupuk secara rutin, mengingat keterbatasan ketersediaan unsur hara di dalam tanah. [6].

Penelitian ini membuat model yang dapat mengidentifikasi penyakit pada tanaman melon dengan 2 tahap yang pertama berdasarkan citra daun dengan menerapkan algoritma klasifikasi *K-Nearest Neighbor* dan IoT menggunakan sensor Nitrogen, Fosfor, Kalium (NPK) dan pH. Adapun batasan masalahnya adalah Penelitian ini hanya mengidentifikasi penyakit tanaman melon tanpa ada saran tindak lanjut yang harus diambil dan pemantauan unsur hara pada tanaman melon hanya melibatkan Nitrogen, Fosfor, Kalium (NPK) dan pH Tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang menggabungkan citra daun dan unsur hara untuk mengidentifikasi penyakit tanaman melon serta menerapkan dan mengevaluasi hasil model yang digunakan dalam pemrosesan citra dan penerapan teknologi Internet of Things (IoT) sebagai alat untuk mengidentifikasi kandungan unsur hara pada tanaman melon

2. Studi Terkait

Penelitian yang berjudul “Pemanfaatan Teknologi Internet of Things (IoT) Pada Bidang Pertanian” Menyimpulkan Teknologi IoT memiliki beragam manfaat, seperti penerapannya dalam sistem irigasi, pengaturan kelembaban dan suhu, serta deteksi kesuburan tanah di lahan perkebunan. Seiring dengan perkembangan teknologi ini, diharapkan akan muncul lebih banyak inovasi yang dapat mendorong kemajuan sektor pertanian, sehingga hasil yang diperoleh sesuai dengan harapan. Judul ini memiliki keterkaitan tentang konfigurasi dan sensor-sensor yang digunakan dengan judul penelitian tugas akhir penulis [4].

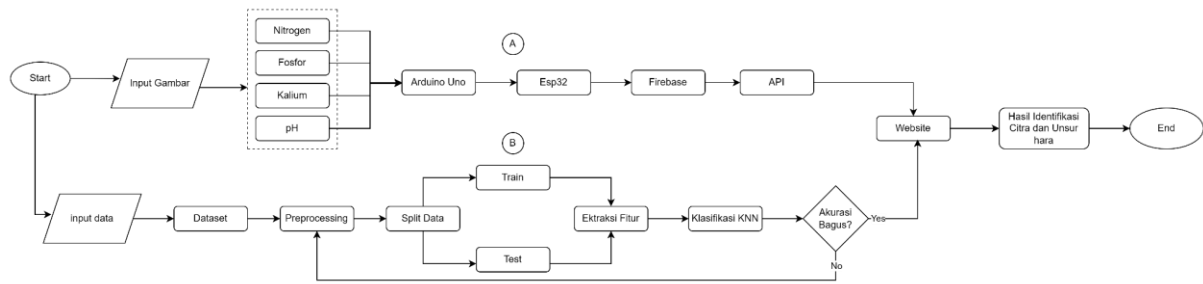
Penelitian yang berjudul “Penggunaan K-Nearest Neighbor (KNN) untuk Mengklasifikasi Citra Belimbing Berdasarkan Fitur Warna” Memiliki kesimpulan bahwa ciri HSV pada citra buah belimbing dapat diklasifikasikan menggunakan algoritma KNN dengan parameter $K=7$. Berdasarkan penelitian ini, algoritma tersebut berhasil mencapai akurasi sebesar 93,33% dengan menggunakan 120 data, yang terdiri dari 90 data latih dan 30 data uji. Sementara itu, akurasi yang diperoleh dari klasifikasi menggunakan ekstraksi fitur RGB mencapai 80% . Penelitian menggunakan penggunaan algoritma klasifikasi machine learning yaitu K-Nearest Neighbor yang mana sesuai dengan judul topik tugas akhir penulis [5].

Penelitian “Rancang Bangun Sistem Monitoring Unsur Hara, Kelembaban, PH Tanah Dan Suhu Udara Berbasis Iot Menggunakan Mikrokontroler ESP32” menjelaskan tentang Sistem pemantauan pH, kelembaban tanah, suhu, dan kelembaban dirancang menggunakan sensor NPK, sensor pH, sensor kelembaban tanah, dan DHT11. Akurasi sensor NPK untuk unsur nitrogen (N) mencapai 98%, unsur fosfor (P) sebesar 98%, dan unsur kalium (K) sebesar 93%. Sensor pH menunjukkan akurasi 99,06% terhadap kalibrator, sensor kelembaban tanah mencapai akurasi 97%, dan sensor DHT11 untuk suhu udara memiliki akurasi 98%. Perangkat yang dikembangkan ini mampu mengukur kadar unsur hara dalam satuan ppm, kadar pH tanah, kelembaban tanah, dan suhu udara. Judul ini memiliki keterkaitan tentang konfigurasi dan sensor-sensor yang digunakan dengan judul penelitian tugas akhir penulis dan juga perangkat IoT [6].

Penelitian “Identifikasi Hama dan Penyakit Pada Tanaman Melon (Cucumis melo L.)” menjelaskan tentang serangan hama serta penyakit yang sering kali muncul pada tanaman melon. Judul ini memiliki keterkaitan tentang penyakit tanaman melon yang mana berhubungan dengan topik tugas akhir yang diajukan yaitu identifikasi penyakit tanaman melon[7].

3. Sistem yang Dibangun

3.1 Alur Sistem



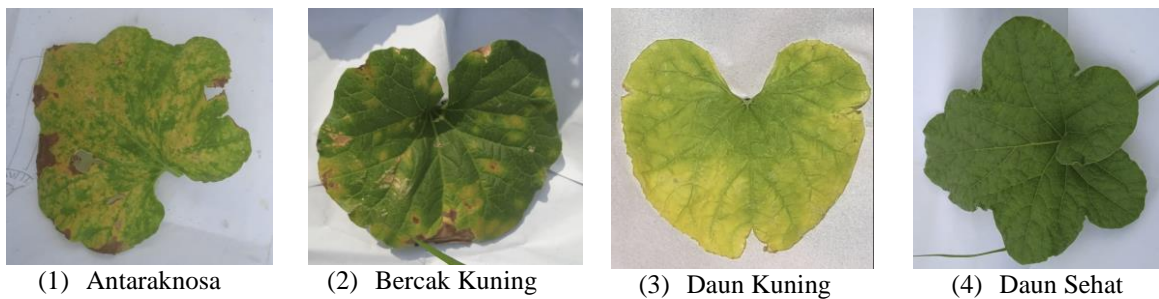
Gambar 3.1 Alur Sistem

Alur sistem melibatkan dua input dalam sistem pengukuran dan klasifikasi penyakit tanaman melon. Alur A melibatkan pengukuran kandungan unsur hara dan pH tanah menggunakan sensor NPK dan pH, yang terhubung ke Arduino Uno. Data yang diperoleh dari sensor ini kemudian dikirimkan ke Esp32, yang bertugas mengunggah data tersebut ke Firebase melalui koneksi internet. Firebase berfungsi sebagai basis data yang menyimpan informasi yang dikirimkan oleh Esp32. Data yang tersimpan kemudian diakses oleh API dan ditampilkan di interface website.

Sementara itu, alur B pada proses klasifikasi penyakit tanaman melon. Proses dimulai dengan tahap preprocessing untuk membersihkan dan mempersiapkan data sebelum digunakan. Setelah preprocessing, dataset dengan total 224 gambar yang akan dibagi dengan 4 kelas menjadi 56 data setiap kelasnya kemudian dibagi lagi data *train* dan data *test*. Ekstraksi fitur HSV dan RGB dilakukan pada gambar-gambar ini untuk mendapatkan informasi warna yang kemudian digunakan sebagai input untuk klasifikasi. Model digunakan untuk mengklasifikasikan penyakit pada daun tanaman melon berdasarkan fitur yang diekstraksi.

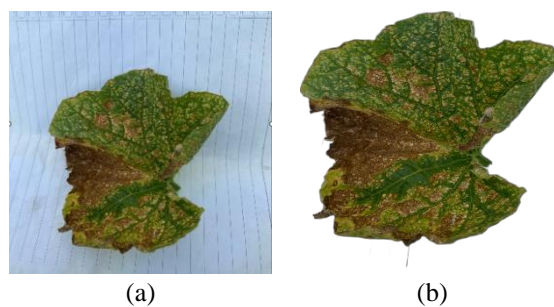
3.2 Dataset

Penelitian ini menggunakan 224 dataset yang mana memiliki 4 kelas yang terdiri dari 3 kelas penyakit daun dan daun sehat yaitu antaraknosa, bercak kuning [7][9], daun kuning, dan daun sehat yang sudah dilabeli oleh petani atau ahli dibidangnya. Masing-masing kelas memiliki jumlah 56 data yang nantinya akan dibagi menjadi data *train* dan data *test*.



3.3 Preprocessing Data

Preprocessing menjadi langkah untuk memperoleh hasil citra lebih baik dalam proses klasifikasi. Proses ini mencakup normalisasi dengan *Region of Interest (ROI)*, *cropping*, *resize* dan menghilangkan background serta semua citra jenis daun dirubah ukurannya disamakan menjadi 1080 x 1080 piksel. Dibawah ini adalah contoh data citra daun sebelum dan sesudah proses *Preprocessing*.



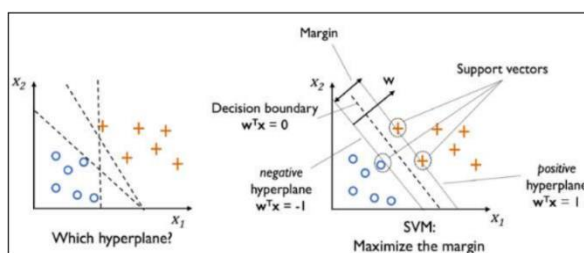
Gambar 3.3 Sebelum dan Sesudah Preprocessing

3.4 Ekstraksi Fitur

Dalam ekstraksi fitur, pendekatan yang diterapkan dalam penelitian ini melibatkan ekstraksi fitur dari citra dalam format HSV dan RGB. Nilai-nilai fitur ini diperoleh dengan menghitung rata-rata dari seluruh piksel yang terdapat dalam citra. Proses pengenalan kemudian dilakukan dengan mendasarkan pada nilai rata-rata atau total keseluruhan piksel.

3.5 Support Vector Machine (SVM)

Support Vector Machine (SVM) memiliki pendekatan supervised learning yang diterapkan untuk melakukan klasifikasi atau regresi. Dalam konteks pemodelan klasifikasi, SVM menonjol karena konsepnya yang lebih matang dan memiliki dasar matematika yang jelas dibandingkan dengan metode machine learning lainnya. SVM mampu menangani tantangan klasifikasi baik dengan pendekatan linear maupun non-linear.



Gambar 3.6 SVM

3.6 K-Nearest Neighbors (KNN)

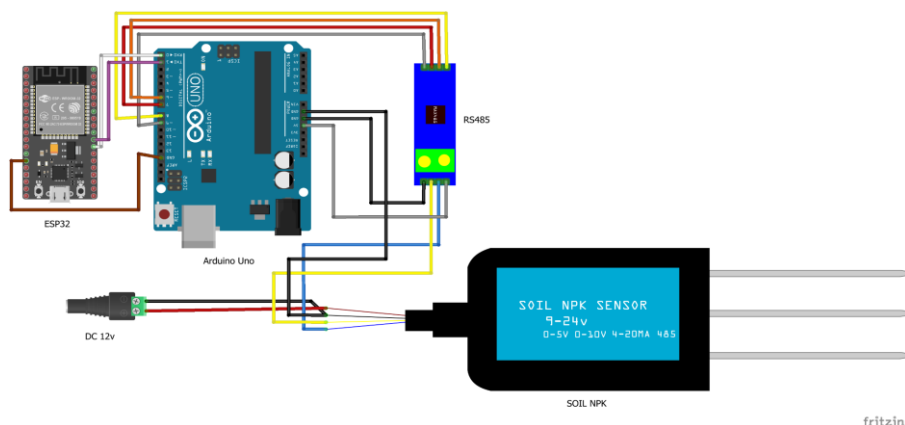
K-Nearest Neighbor (K-NN) merupakan salah satu algoritma pengklasifikasian. Konsep dari algoritma KNN melibatkan penggunaan sekumpulan data latih yang telah diberi label untuk mengidentifikasi kelas dari data tersebut. Ketika dihadapkan dengan data baru yang belum memiliki label, algoritma akan membandingkan data tersebut dengan data latih yang sudah ada. Proses ini melibatkan penilaian kesamaan antara data baru dan data latih, dengan tujuan untuk menentukan label yang paling sesuai berdasarkan kesamaan yang terdeteksi. Euclidean distance adalah salah satu perhitungan untuk menghitung jarak pada data baru dengan data sebelumnya dengan rumus dibawah ini.

$$d = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{1(i)} - x_{2(i)})^2} \quad (1)$$

Keterangan:

- x1 = Sampel Data
- x2 = Data Uji / testing
- i = Variable Data
- n = Jarak
- P = Dimensi Data

3.7 Perancangan Hardware



Gambar 3.7 Skema Hardware

Perancangan hardware sistem pengukuran kandungan unsur hara menggunakan sensor NPK dan mikrokontroler. Sensor NPK, yang mengeluarkan sinyal digital, terhubung ke modul RS485 yang berfungsi untuk komunikasi data digital antara sensor dan Arduino Uno. Arduino Uno, sebagai mikrokontroler utama, menerima data digital dari sensor melalui modul RS485 dan memproses informasi tersebut. Data ini kemudian diteruskan ke ESP32 yang bertugas untuk mengunggah data ke Firebase, sebuah platform basis data real-time, yang memungkinkan akses dan pemantauan data secara jarak jauh. Desain ini memungkinkan pengukuran yang real-time dari parameter tanah yang, serta akses data yang mudah melalui internet.

4. Evaluasi

4.1 Hasil Pengujian Model

Pengujian model algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dengan membagi hasil ekstraksi data menjadi dua bagian dalam proses klasifikasi, yaitu data *training* dan data *testing*. Kemudian data tersebut dibagi dengan dua skenario. Pertama, pembagian data *training* dan data *testing* dengan rasio perbandingan 70:30, kedua, pembagian data dengan perbandingan 80:20 dari jumlah 56 data perkelas nya. Data *training* digunakan untuk melatih model, sedangkan data *testing* untuk menguji model KNN.

Tabel 4.1 Pembagian Data Setiap Kelas

Pembagian Data	Data Training	Data Test
Trarin 80% Test 20%	44	12
Train 70% Test 30%	39	17

Percobaan selanjutnya dilakukan dengan mencoba berbagai nilai parameter k yang ditentukan, yaitu k=1, k=3, k=5, dan k=7. Setiap nilai k diuji untuk mengevaluasi model algoritma K-Nearest Neighbor dalam mengklasifikasikan data. Pengujian ini bertujuan untuk menemukan nilai k yang memiliki akurasi tertinggi dalam proses klasifikasi. Nilai k yang ganjil dipilih untuk menghindari hasil seri saat melakukan klasifikasi, di mana jumlah tetangga terdekat dari setiap kelas dapat sama jika k adalah bilangan genap.

Tabel 4.2 Pengujian Nilai K Terhadap Akurasi

Pembagian Data	Nilai K	Akurasi (%)
Train 80% Test 20%	K=1	93.75%
	K=3	64.58%
	K=5	68.75%
	K=7	60.42%
Train 70% Test 30%	K=1	95.56%
	K=3	75%
	K=5	73.52%
	K=7	67.64%

Berdasarkan hasil pengujian nilai K terhadap variasi pembagian data, diperoleh akurasi sebesar 0,95 atau 95% dengan menggunakan klasifikasi nilai K = 1. Sebagai bagian dari pengujian, dilakukan perbandingan dengan algoritma klasifikasi yang berbeda, yaitu *Support Vector Machine* (SVM) karena memiliki perbedaan pendekatan dengan algoritma KNN. SVM bekerja dengan mencari garis atau hyperplane yang memisahkan dua kelas dengan margin terbesar, menggunakan titik data terdekat yang disebut support vectors untuk menentukan posisi hyperplane tersebut.

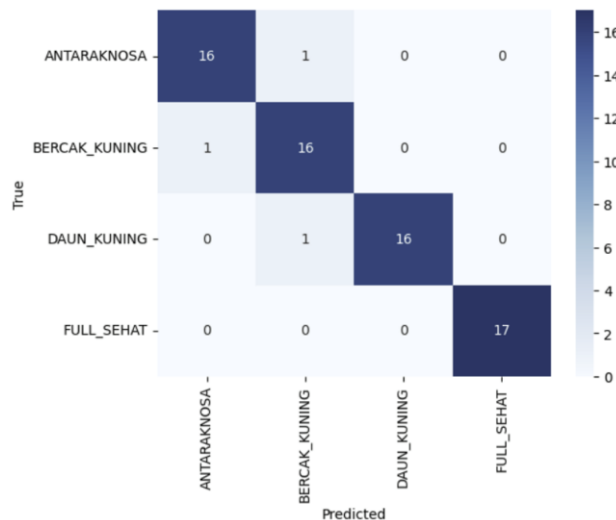
Tabel 4.3 Perbandingan Model

Metode	Akurasi
KNN (K=1)	95.56%

SVM

87.76%

Hasil perbandingan yang telah pada Tabel 4.3 Diketahui bahwa KNN memiliki nilai performa terbaik yaitu akurasi sebesar 95.56% dengan nilai K = 1. Selanjutnya, penerapan klasifikasi SVM memperoleh nilai akurasi sebesar 86.76%, maka akan lebih baik menerapkan metode KNN dalam klasifikasi daun melon karena memiliki nilai akurasi lebih tinggi daripada SVM. Lalu pada gambar dibawah ini adalah *confusion matrix* dari klasifikasi KNN



Gambar 4.1 Confusion Matrix

Gambar diatas menunjukkan bahwa hasil pengujian model KNN menunjukkan bahwa model mencapai nilai akurasi sebesar 95%. Dengan percobaan data testing terhadap model, data data tersebut telah terprediksi sesuai dengan kelas yang tepat namun terdapat prediksi yang tidak tepat yaitu satu citra yang terprediksi kedalam bercak, daun kuning dan antaraknosa. pada matrix presisi, recall, dan f1-score tertinggi mendapatkan nilai rata-rata sebesar 96% untuk *precision*, lalu 95% untuk *recall* dan *f1-score* sebesar 95%.

4.2 Hasil Pengujian Alat

Dalam sistem kerja alat, sensor soil NPK akan membaca kondisi pada tanah guna mengetahui unsur hara pada tanah. hasil dari sensor tersebut akan dikirim ke firebase dan ditampilkan di website agar dapat membandingkan tingkat standar unsur hara yang telah disetting pada pemograman. Lalu, Setelah dapat hasil perbandingan unsur hara pada tanah jika menyatakan nilai $N < 105 \text{ mg/kg}$, $P < 75 \text{ mg/kg}$, $K < 170 \text{ mg/kg}$ dan $\text{pH} < 5.5$ tanaman tersebut kekurangan unsur hara, sebaliknya jika unsur hara pada tanah $N > 105 \text{ mg/kg}$, $P > 75 \text{ mg/kg}$, $K > 170 \text{ mg/kg}$ dan $\text{pH} > 5.5$ maka tanaman tersebut teridentifikasi kekurangan unsur hara. Dibawah ini adalah hasil uji coba sensor pada tanah tanaman melon. Percobaan sensor pada tanah tanaman melon dan data yang di tampilkan pada website seperi dibawah ini

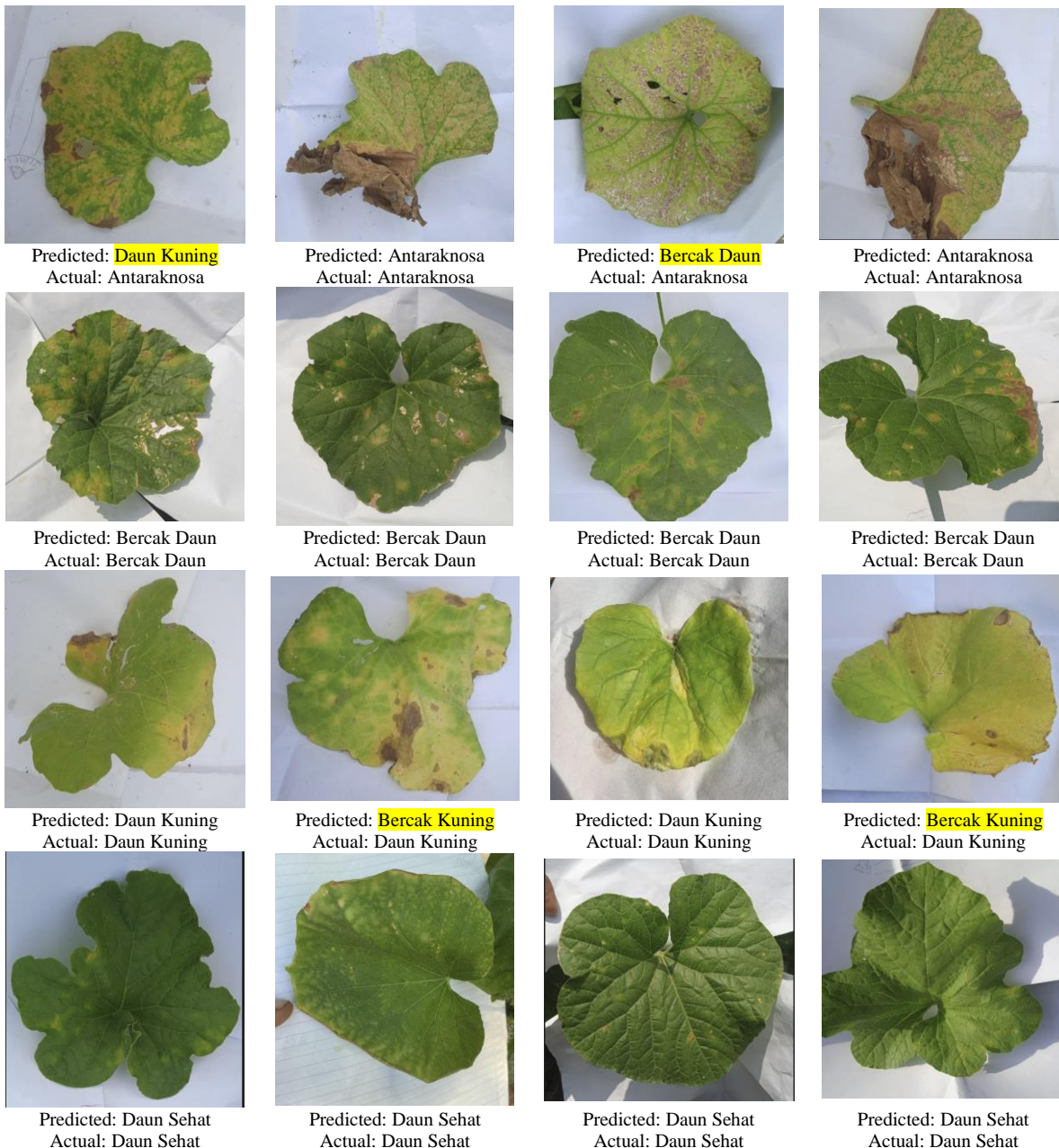
Tabel 4.3 Data Firebase

Nitrogen	Fosfor	Kalium	pH
108	98	192	6.35

Dari data tesebut menunjukkan bahwa nilai unsur hara $N = 108 \text{ mg/kg}$, $P = 98 \text{ mg/kg}$, $K = 192 \text{ mg/kg}$ dan $\text{pH} = 6.3$ yang mana itu menandakan bahwa unsur hara pada tanaman melon tesebut terpenuhi.

4.3 Hasil Pengujian Sistem

Pada pengujian yang dilakukan menggunakan data baru atau data validasi untuk menguji model klasifikasi yang telah di training dan terintegrasi dengan website. Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui apakah data berhasil dideteksi dan diterapkan pada sistem aplikasi. Berikut adalah hasil keseluruhan uji deteksi daun melon berdasarkan kelas nya



Pada hasil pengujian dari gambar diatas menunjukkan bahwa terdapat 16 total data yang mana 4 setiap kelasnya dan dari 16 data tersebut, 12 data diidentifikasi benar dan 4 data teridentifikasi salah maka untuk mengitung akurasi data validasi dilakukan dengan cara dibawah ini.

$$Akurasi Uji = \frac{12}{16} \times 100\% = 75\%$$

Hasil dari percobaan menggunakan 16 data uji menunjukkan bahwa model memiliki akurasi sebesar 75% dalam mendeteksi citra daun. Akurasi ini mengindikasikan bahwa model yang telah dikembangkan mungkin mengalami masalah overfitting. Overfitting adalah kondisi di mana model menunjukkan performa yang sangat baik pada data pelatihan, tetapi tidak dapat melakukan klasifikasi yang akurat pada data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya

5. Kesimpulan

Penelitian dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dan ekstraksi fitur dengan menggunakan warna (*hue, saturation, value*) HSV dan (*red, green, blue*) RGB menunjukkan hasil akurasi yang baik dengan k = 1 memiliki akurasi 95% dan pengujian dengan 16 data baru memiliki nilai akurasi yang cukup baik sebesar 75%. Perangkat yang dirancang telah mampu mengukur kadar unsur hara Nitrogen, Fosfor, Kalium dan kadar pH pada

tanah yang telah terintegrasi dengan Firebase. Adapun beberapa saran yang penulis berikan untuk menyempurnakan penelitian ini yaitu menambahkan aktuator atau output ketika kandungan unsur hara tidak terpenuhi seperti memberikan pupuk npk secara otomatis atau penyiraman otomatis agar tanaman melon tumbuh dengan baik dan tidak akan terjadi keterlambatan penanganan ketika tanaman tersebut kekurangan unsur hara.

Daftar Pustaka

- [1] J. Christy, "RESPON PENINGKATAN PRODUKSI BUAH TANAMAN MELON (Cucumis melo L.) SECARA HIDROPONIK," RESPON PENINGKATAN PRODUKSI BUAH TANAMAN MELON (Cucumis melo L.) SECARA HIDROPONIK, vol. 22, no. 3, doi: <https://doi.org/10.30596/agrium.v21i3.2456>.
- [2] B. Durroh and M. Y. Dawud, "STRATEGI PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT PADA BUDIDAYA TANAMAN MELON (Cucumis Melo.L)TERHADAP PENDAPATAN PETANI," STRATEGI PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT PADA BUDIDAYA TANAMAN MELON (Cucumis Melo.L)TERHADAP PENDAPATAN PETANI, vol. 4, no. 2, pp. 1–13, Jul. 2022.
- [3] T. G. Agrinusa, A. Kurniawan, and A. Zaini, "Internet Of Things (IOT) untuk Pemantauan dan Pengendalian Urban Farming Menggunakan Metode Tanam dalam Ruang Berbasis Wireless Sensor Network," Jurnal Teknik ITS, vol. 9, no. 1, Jul. 2020, doi: 10.12962/j23373539.v9i1.51952.
- [4] G. Heru Sandi and Y. Fatma, "PEMANFAATAN TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IOT) PADA BIDANG PERTANIAN," JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), vol. 7, no. 1, pp. 1–5, Jan. 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.5892.
- [5] D. I. Muhammad, E. Ermatita, and N. Falih, "Penggunaan K-Nearest Neighbor (KNN) untuk Mengklasifikasi Citra Belimbing Berdasarkan Fitur Warna," *Informatik : Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 17, no. 1, p. 9, May 2021, doi: 10.52958/iftk.v17i1.2132.
- [6] A. Fakhrezi, R. E. Saputra, and F. C. Hasibuan, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Unsur Hara, Kelembaban, PH Tanah Dan Suhu Udara Berbasis Iot Menggunakan Mikrokontroler ESP32," *eProceedings of Engineering*, vol. 10, no. 1, Mar. 2023.
- [7] S. Rahmatia, "Identifikasi Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Melon (Cucumis melo L.). 2022. Accessed: Nov. 13, 2023. [Online]. Available: http://skripsi.undana.ac.id/index.php?p=show_detail&id=6542&keywords=
- [8] S. A. Rosiva Srg, M. Zarlis, and W. Wanayumini, "Identifikasi Citra Daun dengan GLCM (Gray Level Co-Occurrence) dan K-NN (K-Nearest Neighbor)," *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 21, no. 2, pp. 477–488, Mar. 2022, doi: 10.30812/matrik.v21i2.1572
- [9] N. Nafisah, R. I. Adam, and C. Carudin, "Klasifikasi K-NN dalam Identifikasi Penyakit COVID-19 Menggunakan Ekstraksi Fitur GLCM," *Journal of Applied Informatics and Computing*, vol. 5, no. 2, pp. 128–132, Oct. 2021, doi: 10.30871/jaic.v5i2.3258.
- [10] A. Salsabila, R. Yunita, and C. Rozikin, "Identifikasi Citra Jenis Bunga menggunakan Algoritma KNN dengan Ekstraksi Warna HSV dan Tekstur GLCM," *Technomedia Journal*, vol. 6, no. 1, pp. 124–137, Jul. 2021, doi: 10.33050/tmj.v6i1.1667.
- [11] N. Zahara, "KAJIAN PATOGEN PENYEBAB PENYAKIT PADA TANAMAN MELON (Cucumis melo L.) DI BENGKULU," *Konservasi Hayati*, vol. 18, no. 1, pp. 22–25, Apr. 2022, doi: 10.33369/hayati.v18i1.21324.
- [12] A. M. Lesmana, R. P. Fadhillah, and C. Rozikin, "Identifikasi Penyakit pada Citra Daun Kentang Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)," *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 8, no. 1, pp. 21–30, Jun. 2022, doi: 10.34128/jsi.v8i1.377.
- [13] M. Mudita Chandra and Yoannita, "Klasifikasi Jenis Bunga Menggunakan Metode Svm Berdasarkan Citra Dengan Fitur Hsv," *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi* p-ISSN: 2723 - 6609 e-ISSN : 2745-5254, vol. 4, no. 2, Feb. 2023, doi: <https://doi.org/10.59141/jist.v4i02.585>.
- [14] S. Wiyono, D. S. Wibowo, M. F. Hidayatullah, and D. Dairoh, "Comparative Study of KNN, SVM and Decision Tree Algorithm for Student's Performance Prediction," *International Journal of Computing Science and Applied Mathematics*, vol. 6, no. 2, p. 50, Aug. 2020

Lampiran

Antaraknosa



Bercak Kuning



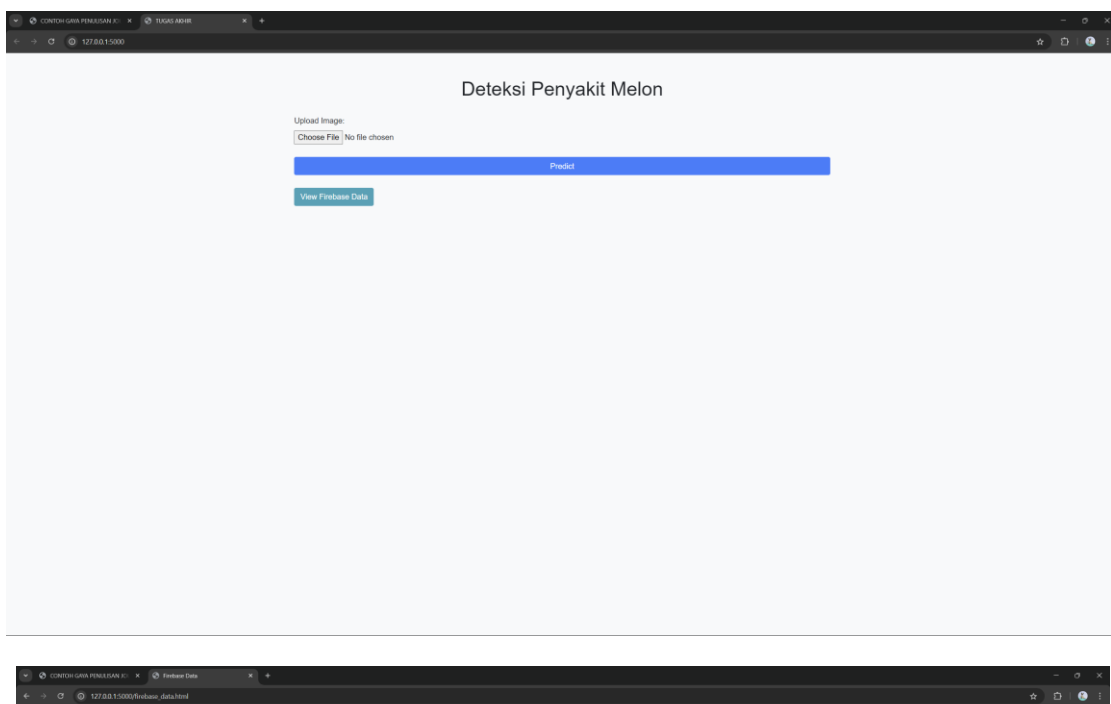
Daun Kuning



Daun Sehat



Tampilan Web





Hasil Prediksi



Prediksi: bercak kuning
Keterangan: Tidak ada kekurangan unsur hara

Firestore Data:

- Nitrogen: 123
- Fosfor: 131
- Kalium: 196
- pH: 6.8

[Kembali](#)

Foto Alat

