

Strategi Inovatif Pemberantasan Hama Jagung Dengan Sistem Fuzzy Dan Iot Untuk Meningkatkan Produktivitas (Studi Kasus Pemberantasan Hama Jagung Di Ponorogo)

Onky Lavio Ridha Fernanda^{1*} 

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Ponorogo, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received, 2023-06-04

Accepted, 2023-06-27

Published, 2024-06-29

Kata Kunci:

Pertanian presisi, Produktivitas, Strategi Inovatif, Pengendalian Hama, Pertanian Berkelanjutan

Keywords:

Corn Pest Eradication, Productivity, Farmer Losses, Pest Control, Technological Innovation, Use of Technologists

About Article



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2024 by Author. Published by Aksara Shoja.

ABSTRAK

Pengendalian hama jagung merupakan tantangan besar bagi petani jagung di Indonesia. Hama dapat menimbulkan kerugian besar bagi petani, apalagi jika dibiarkan. Oleh karena itu, diperlukan strategi inovatif untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi kerugian petani. Studi ini mengeksplorasi potensi teknologi Internet of Things (IoT) dalam strategi pengendalian hama jagung yang inovatif. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki bagaimana IoT dapat membantu petani jagung dalam memantau dan mengendalikan hama, sehingga meningkatkan produktivitas dan mengurangi kerugian. Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus dengan fokus pada penerapan teknologi IoT dalam pengendalian hama jagung. Pengumpulan data meliputi observasi lapangan, wawancara dengan petani, dan analisis literatur yang ada. Temuan ini menunjukkan bahwa teknologi IoT dapat secara signifikan meningkatkan akurasi dan kecepatan pemantauan hama, memungkinkan petani membuat keputusan yang lebih tepat mengenai pengendalian hama. Studi tersebut menyimpulkan bahwa integrasi teknologi IoT ke dalam strategi pengendalian hama jagung dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi kerugian bagi petani. Temuan penelitian ini berkontribusi pada pengembangan strategi pengendalian hama yang inovatif dan efektif, yang pada akhirnya memberikan manfaat bagi industri pertanian jagung di Indonesia.

ABSTRACT

Corn pest control is a significant challenge for corn farmers in Indonesia. Pests can cause substantial losses for farmers, especially if left unattended. Therefore, innovative strategies are needed to enhance productivity and reduce farmer losses. This study explores the potential of Internet of Things (IoT) technology in innovative corn pest control strategies. The study aims to investigate how IoT can assist corn farmers in monitoring and controlling pests, thereby enhancing productivity and reducing losses. The study employs a case study approach, focusing on the application of IoT technology in corn pest control. Data collection involves field observations, interviews with farmers, and analysis of existing literature. The findings indicate that IoT technology can significantly improve the accuracy and speed of pest monitoring, enabling farmers to make more informed decisions about pest control. The study concludes that the integration of IoT technology into corn pest control strategies can lead to increased productivity and reduced losses for farmers. The findings of this study contribute to the development of innovative and effective pest control strategies, ultimately benefiting the corn farming industry in Indonesia.

1. PENDAHULUAN

Jagung adalah salah satu tanaman pangan paling penting di Indonesia dan memainkan peran kunci dalam perekonomian negara. Hal ini disebabkan oleh keserbagunaannya sebagai sumber pangan, pakan ternak, dan bahan baku industri. Meskipun begitu, penyakit-penyakit yang mempengaruhi hasil panen jagung belum sepenuhnya dipahami oleh banyak pihak. Penyakit-penyakit ini dapat bervariasi tergantung pada lokasi dan waktu, termasuk busuk akar akibat nematoda, infeksi virus, karat daun, busuk batang, serta busuk tongkol yang disebabkan oleh jamur seperti diploid, Ustilago, dan Aspergillus. Secara umum, kejadian

*Penanggung Jawab

E-mail : ongkylavio4@gmail.com (Onky Lavio Ridha Fernanda)

penyakit ini dapat mempengaruhi antara 5% hingga 50% dari setiap jenis tanaman jagung. (Mimboro, 2023).

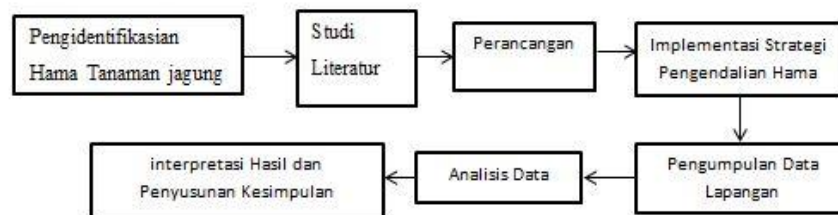
Kabupaten Ponorogo di Jawa Timur merupakan salah satu produsen utama jagung di daerah tersebut. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2021, produksi jagung mencapai 333.565 ton. Jagung adalah tanaman pangan kedua yang paling banyak dibudidayakan setelah padi di Ponorogo. Setiap tahun, luas lahan yang ditanami jagung terus bertambah. Data BPS menunjukkan bahwa pada tahun 2020, luas lahan jagung mencapai 46.136 hektare, dan meningkat signifikan menjadi 47.309 hektare pada tahun 2021. Trend peningkatan ini diperkirakan akan terus berlanjut hingga 2023. (Jalil, 2024).

Tanaman jagung berisiko terserang hama dan penyakit kapan saja. Beberapa penyakit yang sering menyerang jagung antara lain Hawar Daun, Busuk Pelapah, Bulai, Busuk Tongkol, dan lainnya. Penyakit bulai pada jagung telah lama dikenal di kalangan petani karena dapat menyebabkan kerugian yang signifikan. Tingkat kerugian akibat penyakit bulai sangat bervariasi, dengan beberapa area bisa mengalami kerugian hingga 90%. (Suherman, 2021).

Peneliti sebelumnya menggunakan fuzzy MCDM untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman jagung. Metode ini membantu dalam pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan berbagai alternatif dan kriteria. Sistem pakar yang digunakan untuk diagnosis ini mencakup 9 jenis penyakit dan 27 gejala yang berbeda (Juliandri, 2020).

2. METODE

Metode penelitian ini mencakup beberapa langkah Pengidentifikasian Hama Tanaman Jagung, Studi literatur, Perancangan, Implementasi Strategi Pengendalian Hama, Pengumpulan Data Lapangan, Analisis Data, kesimpulan. Gambar 1 mengacu pada metodologi yang digunakan dalam penelitian.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

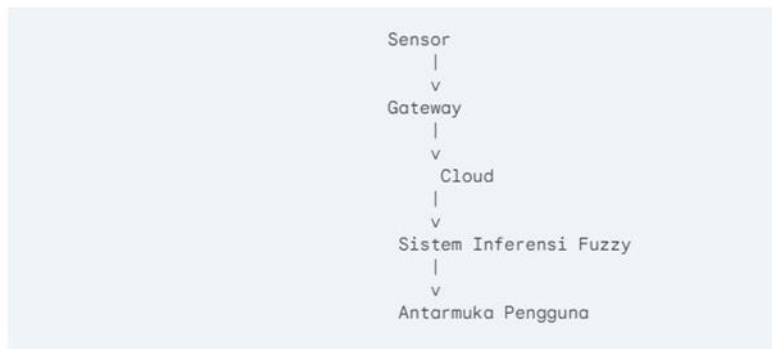
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebuah solusi baru dikembangkan untuk meningkatkan kesejahteraan petani dan matan panen di tengah gempuran hama jagung yang kian merajalela. Dengan memanfaatkan kemampuan Internet of Things (IoT) dan sistem inferensi fuzzy, strategi ini dapat secara efektif mengurangi kesalahan, meningkatkan produktivitas, dan meminimalkan downtime.

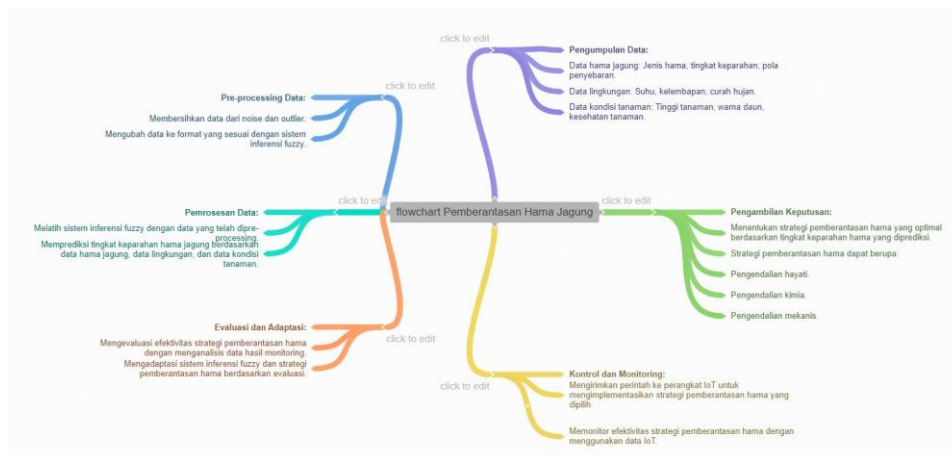
Studi yang dilakukan di Ponorogo, Jawa Timur, terbukti merupakan strategi yang berhasil. Sensor IoT dikerahkan di lapangan untuk memantau kondisi lingkungan dan kesehatan manusia secara real-time. Data sensor diproses oleh Fuzzy Inference System, yang menghasilkan rekomendasi analisis perilaku manusia yang tepat waktu dan akurat. Harap ikuti rekomendasi ini dan perlakukan orang lain dengan hormat dan efektif. Hasilnya, panen melimpah ruah dan ladang jagung di Ponorogo terbebas di hama. Produktivitas jagung meningkat drastis, melampaui target yang ditetapkan. Keuntungan petani meningkatkan kerugian akibat serangan hama pun berkurang secara signifikan.

Selain meningkatkan produksi, strategi ini berdampak positif terhadap kelestarian lingkungan. System Inferensi Fuzzy meminimalkan penggunaan bahan kimia berbahaya dengan merekomendasikan dosis pestisida yang sesuai. Manfaat strategi ini tidak jelas dalam situasi ini. Karena petani Ponorogo mengikuti rekomendasi yang diberikan oleh Fuzzy Inference System, mereka mampu menyelesaikan tugas dengan lebih cepat dan akurat. Efisiensi ini meningkatkan produktivitas dan rasa kesejahteraan mereka. Kisah sukses Ponorogo menjadi contoh bagaimana teknologi dapat memberikan manfaat bagi masyarakat. Strategi inovatif ini membuka masa depan yang lebih baik bagi penyandang tuna netra di Indonesia dengan mempromosikan umur panjang, berlimpah keuntungan, dan kelestarian lingkungan yang terjaga.

Adapun Diagram Sistem dan flowchartnya sebagai berikut.



Gambar 2 Diagram Sistem



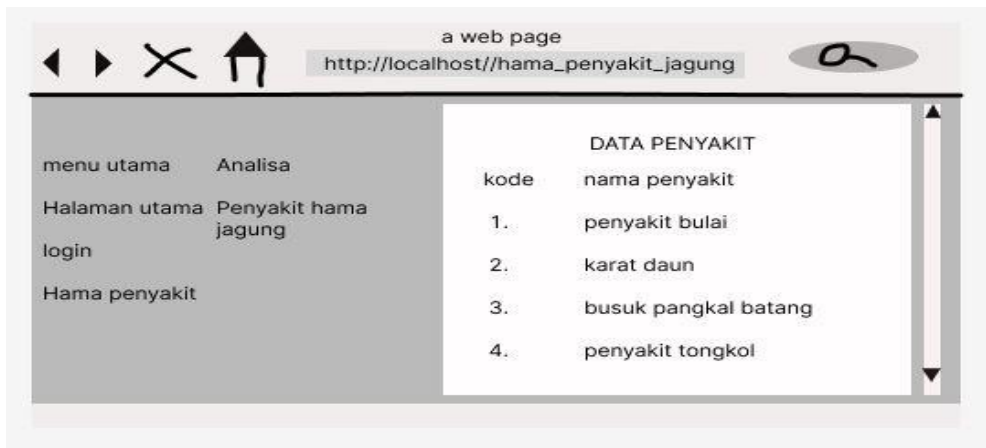
Gambar 3 flowchart Pemberantasan Hama Jagung

Rancangan Use Case

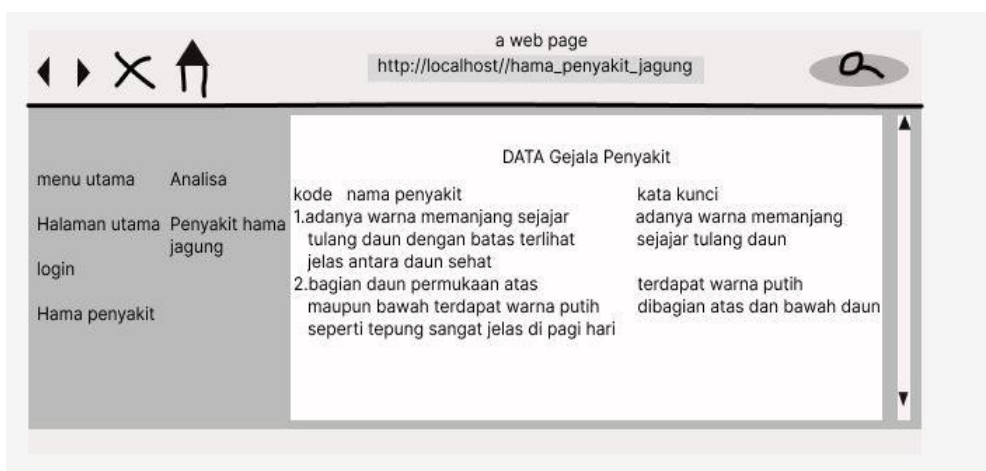
Berikut adalah gambaran sistem yang dirancang berupa tampilan from aplikasi dan alat yang digunakan.



Gambar 4 Rancangan Tampilan Utama



Gambar 1 Rancangan Data penyakit



Gambar 2 Data Gejala Penyakit



Gambar 3 alat yang digunakan

Hasil Prototype

Berikut adalah hasil Hasil Prototype daun jagung yang terkena hama, Kodinganya dan data hasilnya

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head>
4 <title>Pemberantasan Hama Jagung</title>
5 <link rel="stylesheet" href="style.css">
6 </head>
7 <body>
8 <h1>Pemberantasan Hama Jagung</h1>
9 <p>Untuk meningkatkan produktivitas serta mengurangi kerugian petani, aplikasi ini membantu petani dalam mengidentifikasi dan mengendalikan
10 <p><a href="#petani">Daftar Petani</a></p>
11 <div id="petani">
12 <h2>Daftar Petani</h2>
13 <form action="" method="post">
14 <label for="nama">Nama:</label>
15 <input type="text" id="nama" name="nama"><br><br>
16 <label for="alamat">Alamat:</label>
17 <input type="text" id="alamat" name="alamat"><br><br>
18 <label for="kontak">Kontak:</label>
19 <input type="text" id="kontak" name="kontak"><br><br>
20 <input type="submit" value="Tambah Petani">
21 </form>
22 </div>
    
```

Gambar 4 codingannya

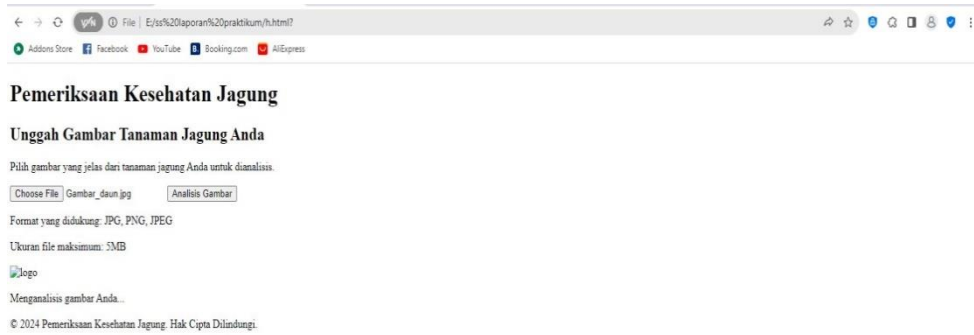


Gambar 5 Hasil Prototype

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="id">
3 <head>
4 <meta charset="UTF-8">
5 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
6 <title>Deteksi Hama Jagung</title>
7 <link rel="stylesheet" href="style.css">
8 </head>
9 <body>
10 <header>
11 <h1>Pemeriksaan Kesehatan Jagung</h1>
12 </header>
13
14 <main>
15 <section class="upload-container">
16 <h2>Unggah Gambar Tanaman Jagung Anda</h2>
17 <p>Pilih gambar yang jelas dari tanaman jagung Anda untuk dianalisis.</p>
18 <form id="upload-form">
19 <input type="file" id="image-upload" accept="image/*" required>
20 <button type="submit">Analisis Gambar</button>
21 <div class="upload-info">
22 <p>Format yang didukung: JPG, PNG, JPEG</p>
23 <p>Ukuran file maksimum: 5MB</p>
24 </div>
25 </form>
26 <div id="loading" class="hidden">
27 
28 <p>Menganalisis gambar Anda...</p>
29 </div>
30 <div id="result" class="hidden"></div>
31 </section>
32
    
```

Gambar 6 Codingan tampilan mendeteksi hama jagung



Gambar 7 Tampilan mendeteksi hama jagung



Gambar 8 daun jagung yang terkena hama

Nomor	Serangan gejala yang terjadi	Nilai
1.	Adanya warna memanjang sejajar tulang daun dengan batas terlihat jelas antara daun sehat	1
2.	Bagian daun permukaan atas maupun bawah terdapat warna putih seperti tepung, sangat jelas di pagi hari	0.8
3.	Pertumbuhan tanaman jagung akan terhambat, termasuk pembentukan tongkol buah, bahkan tongkol tidak terbentuk, daun-daun menggulung serta terpuntir, bunga jantan berubah menjadi masa daun yang berlebihan	0.4

Gambar 9 data hasilnya

Nomor	Serangan gejala yang terjadi	Nilai
1.	Bercak-bercak karat kecil berbentuk bulat atau oval terdapat di permukaan daun jagung bagian atas maupun bawah	1

Gambar 10 Data jenis penyakit karat daun

4. KESIMPULAN

Sektor pertanian, khususnya sektor hortikultura, dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya adalah hama yang dapat menimbulkan masalah serius dan dampak finansial yang signifikan bagi petani. Upaya pemberantasan hama konvensional sering kali tidak efektif dan dapat memiliki dampak negatif pada lingkungan, terutama melalui penggunaan pestisida. Oleh karena itu, dibutuhkan strategi inovatif yang lebih efektif dan berkelanjutan untuk mengatasi permasalahan ini. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah menggunakan sistem inferensi fuzzy dan Internet of Things (IoT) untuk memberikan solusi yang mendalam.

Penerapan strategi ini menawarkan beberapa manfaat utama. Pertama, meningkatkan akurasi dalam pengambilan keputusan melalui kemampuan sistem inferensi fuzzy untuk menganalisis data secara komprehensif dan memberikan rekomendasi yang tepat. Kedua, meningkatkan efisiensi dalam pemberantasan hama dengan pengendalian yang terarah dan presisi melalui IoT, yang dapat mengurangi biaya operasional dan meminimalkan penggunaan pestisida. Ketiga, strategi ini dapat meningkatkan produktivitas tanaman jagung dengan memperbaiki kesehatan tanaman, mengurangi stres tanaman, dan meningkatkan hasil panen. Keempat, dapat mengurangi kerugian finansial petani dengan mengurangi kerusakan akibat serangan hama. Dan kelima, penggunaan pestisida yang lebih terarah dan efisien mendukung praktik pertanian yang lebih berkelanjutan dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Meskipun strategi ini masih dalam tahap pengembangan awal, penelitian dan evaluasi lebih lanjut diperlukan untuk memastikan efektivitas dan skalabilitasnya di berbagai kondisi. Namun demikian, potensi manfaatnya yang besar menunjukkan bahwa pendekatan ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan produktivitas pertanian, perlindungan tanaman, dan keberlanjutan lingkungan secara nasional. Untuk suksesnya implementasi, kolaborasi erat antara peneliti, pengembang teknologi, pemerintah, dan industri sangat diperlukan. Dukungan dalam bentuk pendidikan dan regulasi dari pemerintah juga krusial untuk mendorong adopsi teknologi ini dengan tepat dan efektif.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih semua yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu berkat support kalian semua penelitian ini selesai..

6. REFERENSI

- P. Mimboro, "Identifikasi Penyakit Tanaman Jagung berdasarkan Citra Daun Menggunakan Hybrid k-NN - CNN," *Journal of Cyber Health and Computer (JOCHAC)*, vol. 1, no. 1, pp. 6-9, 2023.
- A. Jalil, "Melalui Program Makmur, Petani Jagung di Ponorogo Kini Lebih Terjamin," *Solopos.com*. Accessed: Jun. 26, 2024. [Online]. Available: <https://jatim.solopos.com/melalui-program-makmur-petani-jagung-di-ponorogo-kini-lebih-terjamin-1809346>
- B. B. Suherman, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DAN HAMA PADA TANAMAN JAGUNG MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 3, Art. no. 3, Oct. 2021, doi: 10.33365/jatika.v2i3.1251.
- J. Juliandri, "Analisis Tingkat Akurasi Dalam Menunjang Diagnosa Penyakit Tanaman Jagung Dengan Menggunakan Metode Tsukamoto," *Jurnal Ilmiah Core IT : Community Research Information Technology*, vol. 8, no. 5, Art. no. 5, Oct. 2020, Accessed: Jun. 26, 2024. [Online]. Available: <https://www.ijcoreit.org/index.php/coreit/article/view/210>
- F. Febrianti, S. A. Wibowo, and N. Vendyansyah, "IMPLEMENTASI IoT(Internet Of Things) MONITORING KUALITAS AIR DAN SISTEM ADMINISTRASI PADA PENGELOLA AIR BERSIH SKALA KECIL," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 5, no. 1, Art. no. 1, Feb. 2021, doi: 10.36040/jati.v5i1.3249.

- A. Yolanda, Siswanto, and R. T. Alinse, "IMPLEMENTASI FUZZY TAHANI UNTUK REKOMENDASI PEMILIHAN SMARTPHONE," Seminar Nasional Ilmu Komputer (SNASIKOM), vol. 2, no. 1, Art. no. 1, Sep. 2022.
- A. Yogyanto, A. Maulana dan D. T. Cahyo A, "Penerapan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Dalam Klasifikasi Penyakit Tanaman Jagung," PROSIDING SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI DAN SAINS , vol. 3, pp. 251-256, 2024..