

Diagnosa Kesehatan Mentimun menggunakan Naive Bayes dengan Integrasi Web

Miftakhul Arifin¹, Ghulam Asrofi Buntoro^{2*}, Fauzan Masykur³,

^{1,2,3} Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo; ghulam@umpo.ac.id

Abstrak: Mentimun, dikenal sebagai salah satu sayuran buah yang memiliki banyak manfaat, memiliki resiko tetular penyakit. Penyakit yang ada pada mentimun dapat mengakibatkan kerusakan dan kegagalan panen. Petani memiliki tantangan dalam mendeteksi dan menyelesaikan permasalahan penyakit tersebut. Dari permasalahan tersebut kemudian diusulkan sistem diagnosis penyakit dengan Naive Bayes. Pendekatan ini dapat mengklasifikasi kondisi tanaman dengan mempertimbangkan data gejala yang terdeteksi. Data tersebut kemudian dibandingkan dengan kondisi saat ini. Metode ini kemudian diintegrasikan dengan sistem web sebagai sarana informasi user.

Kata Kunci: Naive Bayes, Penyakit Tanaman, Mentimun.

1. Pendahuluan

Meningkatnya laju urbanisasi menyebabkan bertambahnya polusi. Hal ini berpengaruh hampir di seluruh bidang, baik di air, tanah, dan udara [1]. Pestisida sebagai penghasmi hama, serta pupuk kimia sebagai zat nutrisi untuk tanaman [2], dapat mengurangi kualitas tanah sehingga memiliki kandungan logam berat. Hal ini juga berdampak pada fisiologis tanaman yang terpengaruh pada zat tersebut [3].

Tanaman sayuran mentimun, atau dikenal dengan nama latin *C. Sativus*, memiliki wilayah tanam yang besar. Kualitas lingkungan tanaman, termasuk didalamnya zat tanah, penyakit, dan cuaca mempengaruhi hasil panen para petani. Kadar CU yang tinggi pada tanah dapat menghambat pemanjangan akar. Di sisi lain, kelebihan CU juga mempengaruhi fotosintesis, serta sintesis pigmen [4], [5]

Di lingkungan sekitar tanaman, terdapat organisme yang dapat mengganggu perkembangan tanaman, seperti halnya virus, bakteri, jamur, dan hewan pengganggu lainnya. Organisme tersebut, dalam waktu jangka panjang, dapat menghambat dan merusak perkembangan mentimun. Jenis hama yang diketahui dapat mengganggu produktivitas tanaman yaitu kutu daun dan lalat buah [6]. Bagian yang menjadi sasaran adalah daun sehingga menjadi berlubang. Petani perlu waspada terhadap ancaman organisme pengganggu di lingkungan kebun.

Metode klasifikasi Naive Bayes merupakan metode klasifikasi dengan menggunakan pendekatan probabilistik dengan menggunakan asumsi independen masing masing individu [7]. Walaupun asumsinya pada beberapa kasus dapat tidak realistis, namun konsep ini berguna dalam prakteknya dan seringkali dibandingkan dengan teknik klasifikasi lain. Naive Bayes terbukti efektif pada beberapa aplikasi praktis, termasuk didalamnya adalah klasifikasi teks dan diagnosis medis [8], [9]. Pertimbangan inilah yang menjadi alasan penggunaan metode Naive Bayes pada proses klasifikasi kesehatan tanaman.

Berdasarkan latar belakang akan pentingnya klasifikasi jenis gangguan pada tanaman, maka kontribusi yang sekiranya berpeluang untuk dikerjakan yaitu menghasilkan sistem diagnosa

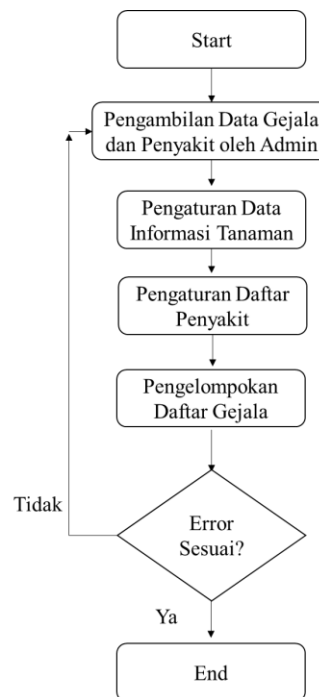
penyakit pada tanaman, khususnya mentimun. Untuk membantu proses monitoring tanaman, maka digunakan pula integrasi melalui akses web. Pendekatan ini diharapkan dapat membantu petani dalam mendeteksi kesehatan tanamannya. Selain itu, digunakan metode Naive Bayes pada proses klasifikasi penyebab kerusakan yang ada pada tanaman. Bagian yang akan dijabarkan pada penelitian ini antara lain Bab 2 membahas metode Naive Bayes, Bab 3 adalah integrasi dan konsep dari sistem, Bab 4 Hasil dan Diskusi, Bab 5 Kesimpulan.

2. Metode Naïve Bayes

Naïve bayes adalah pengklasifikasian statistik untuk memprediksi probabilitas keanggotaan berdasarkan teorema Bayes. Konsepnya memiliki proses klasifikasi hampir mirip dengan metode neural network dan decesion tree. Formula umum untuk perhitungan bayes dapat dijelaskan secara matematis menjadi berikut

$$P(H|X) = \frac{P(H|X)P(H)}{P(X)} \quad (1)$$

Dimana X adalah class dari data yang belum diketahui, H adalah suatu class spesifik, P(H|X) adalah probabilitas hipotesis H dengan mempertimbangkan X, P(H) adalah probabilitas hipotesisH, P(X|H) adalah Probabilitas X hipotesis pada dta H, sedangkan P(X) adalah probabilitas yang ada pada X.. X dikenal juga sebagai posteriori probabilitas sedangkan H (prior probabilitas). Kasus yang terdapat pada Gambar 1, merupakan representasi use case diagram dari alur cara kerja penelitian.



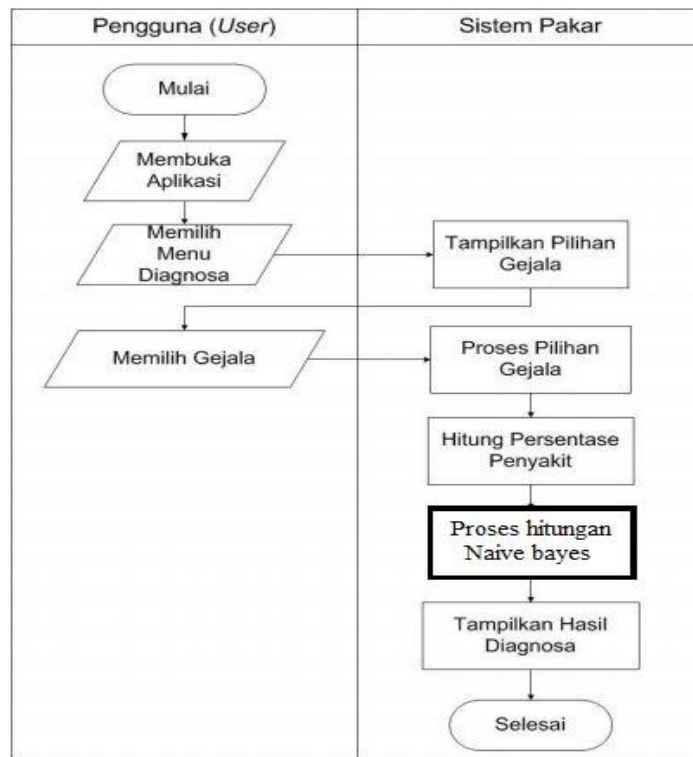
Gambar 1. Use Case Diagram Alur Penelitian

3. Konsep dan Integrasi Sistem

Metode perancangan yang digunakan adalah jenis RAD. Prosesnya dapat dijelaskan sebagai berikut

- a. Rancangan Kebutuhan :
Tentukan dahulu kebutuhan yang diperlukan. Admin memiliki tugas yaitu menambah dan hapus data kos, menambahkan kriteria, menambahkan bobot. User memiliki tugas untuk merubah urutan kriteria dan lihat hasil rekomendasi.
- b. Desain Pengguna : Dalam membuat desain, desain dibuat dengan user friendly, yaitu desain yang mempermudah pengguna dalam mengakses sistem, user user tidak perlu login untuk mengakses, user tinggal masuk ke menu konsultasi.

- c. Gambaran : Buatlah beberapa gambaran sederhana tentang sistem yang ingin dirancang dan coba minta pendapat ke beberapa calon pengguna.
- d. Pengujian : Setelah sistem berhasil dibuat coba lakukan pengujian menggunakan metode Black Box.



Gambar 2. Flowchart Sistem Proses Learning.

Dalam penelitian ini di lakukan teknik pengumpulan data yaitu dengan cara wawancara, Dalam proses wawancara, penulis mewawancarai seorang pakar tanaman mentimun untuk mendapatkan proses validasi data. Flowchart system proses learning dapat mewakili prosedur kerja atau algoritma alur kerja. Diagram ini mewakili penggambaran penyelesaian penyelesaian masalah. Berikut adalah gambar flowchart sistem dapat dilihat pada Gambar 2. Use case diagram secara fungsi berguna untuk analisis requirement dari system serta berguna dalam mendeskripsikan secara detail bagaimana system dapat bekerja.

Tabel 1. Data Jenis Penyakit dibandingkan Terhadap Bobot

Kode	Nama Penyakit	Bobot
P1	Rebah Semai	0,19
P2	Downy Mildew / Embun Bulu	0,24
P3	Kudis	0,31
P4	Powdery Mildew	0,35
P5	Layu fusarium (Fusarium ox ysporum)	0,18
P6	Layu Bakteri (Erwinia trac heiphila)	0,3
P7	Cucumber Mosaik Virus	0,26
P8	Antraknosa	0,3

Pengkodean gejala penyakit dapat dijelaskan sebagai berikut G1 adalah Tanaman layu dari bagian batang bawah dan atas; G2 adalah Bercak memanjang kuning dan coklat tua; G3 adalah Daun mengkerut; G4 adalah Buah membusuk; G5 adalah Berkas pembuluh angkut berlendir; G6 adalah Buah sering berjatuhan; G7 adalah Tanaman layu dan rubuh ketika musim semai; G8 adalah Bawah daun terdapat spora ungu kehitaman; G9 adalah Permukaan daun bercak kuning coklat dan bagian bawah; G10 adalah Tanaman layu mendadak dan mati; G11 adalah Daun belang hijau tua dan muda; G12 adalah Buah abnormal berbercak cokelat dan hitam; G13 adalah Daun menggulung; G14 adalah Daun mengering; G15 adalah Daun Rontok; G16 adalah Permukaan atas daun terdapat spora putih; G17 adalah Tanaman layu dan rubuh ketika pindah tanam; G18 adalah buah mengeluarkan cairan bening; G19 adalah Tangkai batang kuning; G20 adalah Tanaman Kerdil

Proses ini ada beberapa tahap untuk mendapatkan hasil dari diagnosa penyakit dari gejala-
 Bobot gejala didapatkan dari pakar berdasarkan gejala yang paling mendekati penyakit tersebut Kasus yang ikut dipertimbangkan antarlain yaitu untuk kondisi buah membusuk, buah mengeluarkan cairan berwarna bening, serta bentuk buah abnormal dimana memiliki warna hitam dan bercak coklat. Dari gejala tersebut muncul dampak penyakit yaitu kudis dan antraknosa. Kemudian dilakukan perhitungan bobot gejala dan penyakit untuk mendapatkan hasil diagnosa penyakit dari gejala yang dipilih.

Gejala dari Penyakit Kudis

$$0,6 \times 0,6 \times 0,375 = 0,135 : 0,2925 = 0,4615$$

Gejala dari penyakit Antraknosa

$$0,6 \times 0,7 \times 0,375 = 0,1575 : 0,2925 = 0,5385$$

Hasil pengolahan data, pada perhitungan di atas, yang paling besar adalah penyakit pada tanaman. Hasil yang paling signifikan terdapat di antraknosa dengan hasil 0.5385

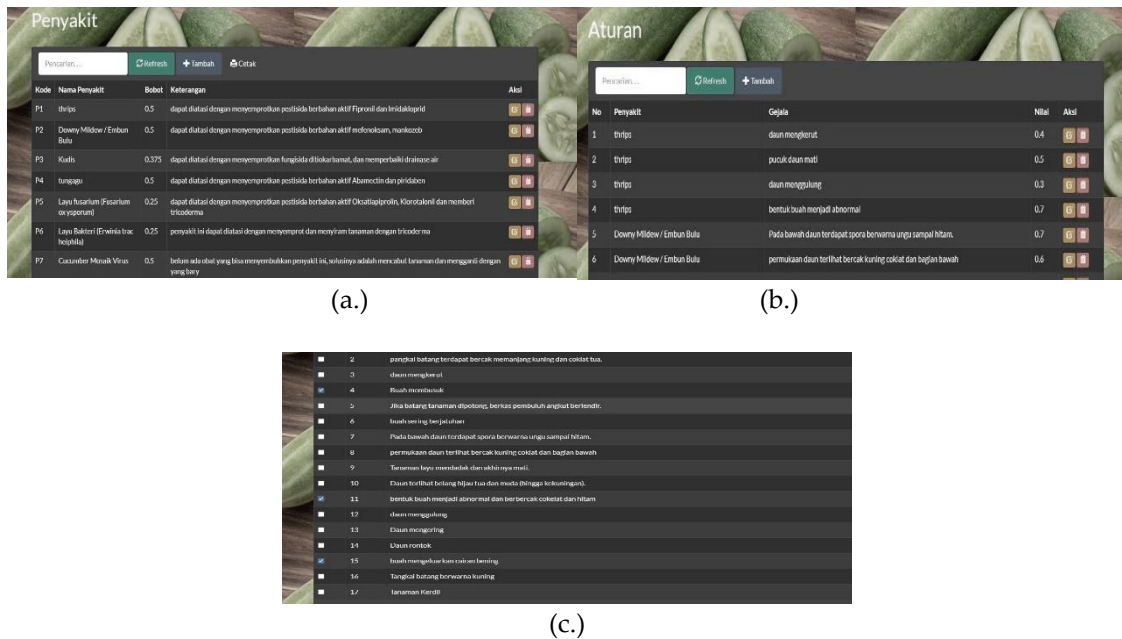
Tabel 2. Data Peyakit beserta Bobotnya

Kode Gejala	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
G1					0,6	0,7		
G2					0,8			
G3							0,3	
G4			0,6					0,6
G5						0,8		
G6			0,6					0,2
G7	0,8							
G8		0,7		0,7				
G9		0,6		0,8				
G10						0,9		
G11							0,7	
G12			0,2					0,7
G13							0,4	
G14		0,2		0,5				
G15		0,5		0,5				
G16		0,2		0,2				
G17	0,7							
G18			0,6					0,2
G19			0,2					0,7
G20							0,7	

4. Hasil dan Diskusi

4.1. Implementasi Sistem dan Web

Implementasi dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP untuk sistem berbasis web yang dapat dipantau secara realtime. Penggunaan sistem ini diintegrasikan dengan algoritma naive bayes untuk mempermudah petani ketika tanaman terserang oleh hama dan penyakit. Tampilan tersebut mendukung opsi diagnosa jenis penyakit, yang didalamnya terdapat tampilan halaman data tanaman, halaman gejala penyakit, dan tampilan konsultasi secara online. Detil tampilan web dapat terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Gambar Halaman Website pada (a.) Pendataan Penyakit, (b.) Pendataan Gejala, dan (c.) Skema Layanan Konsultasi di Website.

4.2. Hasil Pengujian

Pengujian berfungsi untuk memastikan sistem dapat bekerja dengan baik serta akurat sesuai dengan rancangan yang dibangun sebelumnya. Tabel 3 menjelaskan hasil pengujian dan hasil dari proses learning. Hasil pengujian dan pemantauan manual menunjukkan bahwa system tersebut dapat berjalan dengan baik, baik dalam segi metode klasifikasi maupun integrasi website.

5. Kesimpulan

Sistem diagnosa kesehatan mentimun menggunakan Naive Bayes dapat digunakan untuk mengklasifikasikan jenis gangguan. Untuk memudahkan inspeksi oleh para petani, maka dilakukan Integrasi Web yang dapat dipantau secara realtime. Parameter khas yang terdapat pada tanaman kemudian diberi label dan penomoran yang spesifik. Sistem pengujian dapat berjalan dengan baik, dimana tidak terdapat error apabila dibandingkan dari hasil pemantauan dan klasifikasi. Untuk mendapatkan hasil yang lebih efektif, maka untuk penelitian berikutnya yaitu membandingkan dengan metode klasifikasi lainnya.

Tabel 3. Hasil Pengujian dan Hasil dari Proses Learning

No	Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Status
1	Login	Sukses masuk di sistem	Sukses
2	Menu penyakit	Muncul daftar penyakit beserta nilai bobotnya	Sukses
3	Daftar gejala	Muncul halaman yang menampilkan informasi gejala	Sukses
4	Menu aturan	Muncul informasi aturan gejala beserta bobotnya	Sukses
5	Mengganti pasword	Pasword Berhasil dirubah	Sukses
6	Logout pada sistem	Berhasil keluar dari sistem	Sukses
7	Menu Konsultasi	Menampilkan menu konsultasi	Sukses
8	Diagnosa gejala penyakit	Menampilkan Hasil konsultasi dari gejala yang dipilih	Sukses

Referensi

- Demirevska, K.K., Simova, S.L., Stoyanova, Z., Holzer, R., dan Feller, U. *Biochemical changes in barley plants after excessive supply of copper and manganese*. Journal Environmental and Experimental Botany. 2004. 52:253–266.
- Timothy, M.C., Bala, I.A., dan Haruna, M.K. *The Impact of Pesticide application on heavy metal (Cd, Pb and Cu) levels in spinach*. Leonardo Electronic Journal of Practices and Technologies. 2007. P. 117-122.
- Clemente, R., Paredes, C., dan Bernal, M.P. *A field experiment investigating the effect of olive husk and cow manure on heavy metal availability in a contaminated calcareous soil from Murcia*. Agric. Ecosyst. Environ. 2007. 118:319-326.
- Maneva, S., Bogatzevska, N., dan Miteva, E. *Excess copper in soil as a factor affecting bacterial spots caused by Xanthomonas vesicatoria in tomato plants; bio-interaction between two stress factors and their influence on plants*. Acta Physiol. Plant. 2009. 31: 125-131.
- Andrade, S.A.L., Gratao, P.L., Azevedo, R.A., Silveira, A.P.D., Schiavinato, M.A., dan Mazzafera, P. *Biochemical and physiological changes in jack bean under mycorrhizal symbiosis growing in soil with increasing Cu concentrations*. Environ. Experimental Botany. 2010. 68: 198-207.
- Agustini, Ni W. S, A. A. Ayu A. S, dan Ketut A. Y. *Kelimpahan Populasi Dan Persentase Serangan Lalat Buah (Bactrocera Spp.) (Diptera: Tephritidae) Pada Tanaman Mentimun (Cucumis Sativus L.) Di Beberapa Kabupaten Provinsi Bali*. J. Agric. Sci. and Biotechnol. 2019. 8(1):22–30.
- R. Duda, P. Hart, and D. Stork, *Pattern Classification*, 2nd ed. New York: Wiley, 2001.
- R. Abraham, J. Simha, and S Iyengar, *Medical datamining with a new algorithm for feature selection and naive bayesian classifier*. Proc. 10th Int. Conf. Information Technology, Washington, DC, 2007, pp. 44–49.
- Heru P, Ghulam A. B., Dyah M., *Analisis Sentimen Pada Channel Autonetmagz Terhadap Review Mobil Almaz 2019 Dengan Metode Naive Bayes Classifier Dan Lexicon Based*, Jurnal Komputek, 2021, pp 58-73

