

Sistem Pendukung Keputusan Diagnosa Penyakit Tanaman Jeruk Menggunakan Metode *Naive Bayes Classifier*

Maskiswo Addi Puspito¹, Nurul Hidayat², Suprpto³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹maskiswoaddi@gmail.com, ²ntayadiah@ub.ac.id, ³spttif@ub.ac.id

Abstrak

Pada tahun 2012, akibat serangan virus CVPD, sekitar 500 petani di kawasan selatan dan barat Kabupaten Jember, Jawa Timur terpaksa memusnahkan ribuan pohon jeruk milik mereka. Sedangkan di kawasan lain para petani jeruk terpaksa menebang tanaman jeruk mereka dikarenakan terserang jamur batang dan buah jeruk tidak bisa dipanen. Dibutuhkan sebuah metode yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan jenis-jenis gejala penyakit tanaman jeruk. *Naive bayes classifier* adalah salah satu metode yang cocok untuk diterapkan dalam permasalahan pengklasifikasian jenis-jenis gejala penyakit tanaman jeruk. Alasan menggunakan metode *Naive Bayes Classifier* adalah karena metode *Naive Bayes Classifier* merupakan penyederhanaan dari teorema Bayes. Variabel yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah gejala-gejala penyakit pada daun, buah, batang dan akar tanaman jeruk. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan dengan akurasi sistem sebesar 90%.

Kata kunci: jeruk, sistem pendukung keputusan, penyakit jeruk, naive bayes

Abstract

Because of CVPD virus attack in 2012, about 500 farmers in the south and west of Jember regency, East Java were forced to enlarge thousands of their citrus trees. While in other areas the citrus farmers were forced to cut down their citrus crops due to stricken fungus stems and citrus fruit can not be harvested. It takes a method that can be used to classify the types of symptoms of citrus plant disease. Naive bayes classifier is one of the suitable methods to be applied in the classification of the types of symptoms of citrus plant diseases. The reason for using the Naive Bayes Classifier method is because the Naive Bayes Classifier method is a simplification of the Bayes theorem. The variables needed in this study are the symptoms of the disease on the leaves, berries, stems and roots of citrus plants. This research resulted in a decision support system with 90% system accuracy.

Keywords: jeruk, sistem pendukung keputusan, penyakit jeruk, naive bayes

1. PENDAHULUAN

Tanaman jeruk adalah tanaman buah tahunan yang berasal dari Asia. Banyak orang mempercayai bahwa China adalah tempat pertama kali jeruk tumbuh. Jeruk sudah tumbuh atau di budidayakan di Indonesia sejak ratusan tahun yang lalu. Tanaman jeruk manis dan jeruk keprok di Indonesia adalah peninggalan orang belanda yang dulunya di dapatkan dari Amerika dan Itali. (Deptan, 2012).

Pembangunan perekonomian Indonesia sangat mengandalkan sektor pertanian. Pengentasan kemiskinan, tersedianya lapangan pekerjaan, naiknya taraf hidup masyarakat, tersedianya pangan dan bahan baku industri

adalah beberapa contoh peranan sektor pertanian dalam pembangunan perekonomian Indonesia (Panggabean, 2008).

Jeruk termasuk dalam komoditas holtikultur yang memiliki fungsi sebagai sumber devisa, sumber pendapatan dan sumber gizi. Tumbuhnya sentra jeruk baru dapat disebabkan oleh besarnya kontribusi agroindustri dalam meningkatkan pendapatan. Tersedianya varietas yang unggul baik secara mutu maupun jumlah produksi yang sesuai dengan kebutuhan konsumsi adalah hal yang harus dipenuhi dalam pasar bebas. Diperlukan peningkatan jumlah produksi jeruk secara nasional untuk menyeimbangkan jumlah permintaan dan penawaran. (Karsinah, 2002).

Indonesia adalah negara tropis yang cocok untuk pertumbuhan jeruk sehingga banyak pembudidayaan jeruk baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Bahkan varietas jeruk siam madu yang ada di sumatra utara telah menjadi produk unggulan di tingkat daerah maupun nasional (Martasari dan Mulyanto, 2008).

Pada tahun 2012, akibat serangan virus CVPD, sekitar 500 petani di kawasan selatan dan barat Kabupaten Jember, Jawa Timur terpaksa memuasnahkan ribuan pohon jeruk milik mereka. Sedangkan di kawasan lain para petani jeruk terpaksa menebang tanaman jeruk mereka dikarenakan terserang jamur batang dan buah jeruk tidak bisa dipanen.

Petani harus bisa memvariasikan pengobatan untuk membasmi hama dan penyakit karena serangan hama dan penyakit yang terus terjadi. Mengetahui hama dan penyakit yang menyerang tanaman jeruk lebih awal adalah salah satu tindakan pencegahan yang bisa dilakukan. (Bambang, 1996).

Dibutuhkan sebuah metode yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan jenis-jenis gejala penyakit tanaman jeruk. Naive bayes classifier adalah salah satu metode yang cocok untuk diterapkan dalam permasalahan pengklasifikasian jenis-jenis gejala penyakit tanaman jeruk. Alasan menggunakan metode Naive Bayes Classifier adalah karena metode Naive Bayes Classifier merupakan penyederhanaan dari teorema Bayes.

Berdasarkan dari pemaparan sebelumnya maka penulis akan mengembangkan sistem untuk melakukan diagnosa penyakit pada tanaman jeruk. Sistem menyediakan masukan berupa gejala pada tanaman jeruk kemudian masukan akan diolah dengan metode Naive Bayes, dari hasil perhitungan metode tersebut akan didapatkan keluaran berupa penyakit tanaman jeruk.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jeruk

Buah jeruk merupakan salah satu jenis buah-buahan yang paling digemari oleh masyarakat Indonesia karena kesegaran rasa dan banyak mengandung jenis vitamin, terutama vitamin C dan vitamin A. Di samping itu komoditas buah jeruk dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat, terutama jenis komoditas jeruk keprok yang mempunyai nilai ekonomis

paling tinggi, tahan agak lama dan mudah menyimpannya.

Buah jeruk selalu tersedia sepanjang tahun, karena tanaman jeruk tidak mengenal musim berbunga yang khusus. Tanaman jeruk dapat ditanam di mana saja, baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi.

Walaupun populasi tanaman mengalami peningkatan yang tajam, namun sampai saat ini produk buah jeruk belum memenuhi harapan. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya pengetahuan para petani dalam hal bercocok tanam jeruk yang benar. Kendala lain yang menyebabkan produk buah jeruk di Indonesia belum memenuhi harapan adalah munculnya hama dan penyakit. Macam serangannya cukup banyak, sampai ada yang harus ditangani secara nasional dengan melibatkan beberapa instansi terkait misalnya serangan penyakit Citrus Vein Phloem Degeneration (CVPD) sehingga banyak tanaman jeruk menjadi musnah (Rahmawati, 2009).

2.1.1 Penyakit Tristeza

Gejala infeksi pada tanaman berupa kerusakan pada jaringan pembuluh tapis (floem), terlihat adanya lekukan atau celah-celah memanjang pada jaringan kayu pada batang, cabang atau ranting (stem pitting) dan gejala pemucatan tulang daun (vein clearing) berupa garis-garis putus atau memanjang pada tulang daun yang tembus cahaya, 2 minggu sampai 2 bulan setelah terinfeksi. Pertumbuhan tanaman menjadi merana, kerdil dan daun kecil-kecil. Kadang-kadang muncul gejala daun kecil kaku serta tepinya melengkung keatas (cupping). Gejala lain yang dapat muncul adalah "vein crocking".

Penyakit Tristeza menyebar hampir di seluruh sentra jeruk di Sumatera, Jawa, Bali, Riau, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah dan Kalimantan Timur. Jenis jeruk yang peka terhadap CTV adalah jeruk manis, jeruk besar, batang-bawah JC dan siam. Jenis jeruk keprok termasuk toleran. Tanaman Jeruk di BF (Blok Fondasi) dan BPMT (Blok Penggandaan Mata Tempel) yang paling peka terhadap infeksi ulang CTV adalah siam Pontianak, siam Lumajang, Manis VLO (Valencia late orange) dan Manis WNO (Washington Navel Orange).

Pada kondisi dimana vektor dominan, pengendalian CTV yang dilakukan adalah dengan pengendalian vektornya dan penggunaan batang-bawah toleran. Vektor serangga dapat dikendalikan menggunakan insektisida jenis Dimethoate, Monocrotophos, Methidation atau

Phosmaphamidon. Di Blok Fondasi tidak boleh ada 27 ekor atau lebih aphid yang menyerang tiap tanaman jeruk. Pengawasan dengan cara memasang perangkap kuning sangat membantu dan dapat diamati setiap hari. Batang-bawah JC yang biasanya digunakan di Indonesia termasuk toleran terhadap CTV. Sebagai sumber mata-tempel, pembibitan bebas penyakit tanaman di BF perlu dimonitor dan diperiksa secara periodik kelayakannya sebagai bahan tanaman yang akan digunakan. Pemeriksaan tersebut disebut indeksing.

Indeksing CTV rutin dilakukan di BF setahun sekali, karena peluang infeksi ulang lebih besar dibanding penyakit yang tidak tular vektor. Indeksing dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu :

1. Dengan tanaman indikator jeruk nipis.
2. Dengan uji Elisa (Enzym linked Immunosorbent Assay).

Alternatif yang banyak ditempuh negara-negara penghasil jeruk seperti Brazil saat ini adalah preimunisasi, yaitu usaha menginfeksi tanaman sehat dengan strain lemah virus CTV. Guna mencegah penularan ulang virus tersebut melalui aphid. Di Indonesia telah ditemukan beberapa strain lemah CTV yang berpotensi, namun penelitian-penelitian yang mantap masih perlu dilakukan sebelum metode ini dapat diterapkan di lapangan.

2.1.2 Penyakit Blendok

Penyakit Blendok/ Diplodia merupakan salah satu penyakit utama pada jeruk. Penyakit Blendok dapat terjadi apabila ada patogen menyerang cendawan *Botryodiplodia theobromae* Pat yang patogenik menyerang tanaman yang rentan, yang tumbuh pada lingkungan yang sesuai untuk patogen, dan petani kurang intensif dalam pemeliharaan tanaman.

Tingkat serangan penyakit blendok dapat dipakai sebagai tolok ukur terhadap tingkat pemeliharaan yang sudah dilakukan, makin intensif pemeliharaan dapat menurunkan tingkat serangan penyakit. Kondisi lingkungan yang mempermudah serangan patogen diantaranya kondisi kekeringan, adanya pelukaan, perbedaan suhu siang dan malam yang tinggi dan pemeliharaan yang kurang optimal. Penyakit ini juga dikenal sebagai penyakit blendok karena salah satu gejalanya adalah keluarnya blendok (gum) dari batang yang terinfeksi.

Penyakit blendok dapat diketahui dengan

mudah apabila tanaman sudah bereaksi terhadap serangan patogen dengan mengeluarkan substansi pertahanan berupa blendok (gum/gumosis). Diketahui ada dua jenis Diplodia yaitu basah dan kering. Diplodia basah, batang, cabang, atau ranting yang terserang mengeluarkan blendok berwarna kuning keemasan dan pada stadia lanjut, kulit tanaman mengelupas. Diplodia kering, kulit batang atau cabang tanaman yang terserang akan mengering tanpa mengeluarkan blendok, sehingga gejalanya lebih sulit diamati. Pada bagian celah kulit terlihat adanya masa spora jamur berwarna putih atau hitam. Serangan pada batang utama akan lebih berbahaya dibandingkan pada cabang atau ranting. Serangan yang melingkar pada cabang mengakibatkan bagian tanaman di atas serangan akan kering dan mati.

2.1.3 Penyakit Busuk Akar

Penyakit busuk akar dan pangkal batang pada tanaman jeruk yang paling berbahaya adalah yang disebabkan jamur *Phytophthora* spp. (Semangun, 2004, Timmer *et. al.*, 2000). Namun demikian ada beberapa penyebab lain yang perlu diwaspadai misalnya *Armillaria* sp, *Phymatotrichum omnivore* dan busuk akar *Rosellinia* sp (Timmer *et. al.*, 2000).

Penyakit *Armillaria* pernah *outbreak* di Malang utara pada tahun 1934 – 1937 dan mematikan ribuan tanaman jeruk (Muller, 1939 dalam Semangun, 2004) dua penyakit yang lain belum pernah dilaporkan di Indonesia, namun di luar negeri terutama di USA penyakit ini menyebabkan kematian sporadis, maka perlu diwaspadai.

2.1.4 Penyakit Embun Tepung

Penyakit ini umum terjadi pada waktu musim pertunasan, ditandai dengan adanya lapisan tepung putih pada bagian atas daun, yang dapat menyebabkan daun malformasi (mengering akan tetapi tidak gugur). Fase kritis serangan adalah periode pertunasan dan daun muda yang sedang tumbuh, buah muda yang terserang mudah gugur. Kumpulan tepung putih pada daun, tunas dan buah muda merupakan masa konidia jamur *Oidium tingitanium* yang menyerang bagian daun jeruk menyebabkan serangan patogen jamur ini lebih dikenal dengan nama penyakit embun tepung. Serangan pada daun menyebabkan daun abnormal dan mengalami malformasi yang biasanya bersifat permanen tidak dapat tumbuh lagi.

Penyakit akan terjadi apabila varietas yang ditanaman rentan, ditemukan sumber patogen di sekitar kebun dan terjadi pada pada musim kemarau yang lembab. Suhu tinggi beberapa jam yang kemudian terjadi hujan, akan memicu perkecambahan konidia jamur yang berada diatas permukaan daun. Penetrasi akan terjadi dalam beberapa jam setelah perkecambahan konidia. Dilaporkan bahwa semua jenis jeruk rentan terhadap penyakit ini.

Serangan patogen jamur *Oidium tingtonium* pada buah menyebabkan gejala burik kusam permanen pada kulit buah yang menyebabkan buah masuk dalam katagori mutu rendah (Triwiratno *et al.* 2006).

Pengendalian paling efektif dilakukan menjelang bertunas dan diulang saat daun muda menggunakan bahan aktif siprokonazol dibanding tembaga hidroksida dan kapur belerang (Fariya *et al.* 2005). Senyawa Azadirachtin filtrat daun nimba mampu merusak membran sel jamur *Oidium tingtonium*, sehingga metabolisme sel terganggu dan pertumbuhan sel terhambat. Perbedaan konsentrasi filtrat daun nimba mempengaruhi pertumbuhan embun tepung, dan filtrat daun nimba paling efektif adalah konsentrasi 60g/l, 80g/l dan 100g/l dengan prosentase serangan embun tepung 11 %, 14,59% dan 12,67% (Munah, 2014).

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Computer Based Decision Support System (DSS) merupakan salah satu bagian dari sistem informasi yang berguna untuk meningkatkan efektifitas pengambilan keputusan. Permasalahan yang umum dijadikan objek pada SPK ada yang bersifat yang bersifat semi terstruktur atau terstruktur (murti, 2015). Sistem pendukung keputusan dalam dunia komputerisasi berkembang pesat, dengan sistem ini manusia dapat memperoleh informasi dalam mendukung keputusan. Sistem Pendukung Keputusan atau dikenal dengan SPK merupakan bagian dari sistem informasi yang berbasis komputer. Terdapat beberapa tahapan dalam sistem pendukung keputusan yaitu mendefinisikan masalah, pengumpulan data yang relevan dan sesuai, pengolahan data menjadi informasi, dan menentukan alternatif solusi. Sistem ini membantu mendukung dalam pengambilan keputusan pada seseorang dan organisasi baik perusahaan maupun instansi. SPK dapat memberikan alternatif solusi bila

seseorang atau sekelompok orang sulit dalam menentukan keputusan yang tepat dan sesuai. Dengan SPK diharapkan dapat memberikan informasi yang nantinya akan memberikan alternatif solusi pada masalah yang terjadi.

2.3 Naive Bayes

Adapun yang dimaksud dengan algoritma *Naive Bayes Classification* adalah menggunakan pendekatan probabilitas untuk menghasilkan klasifikasi, NBC menggunakan gabungan probabilitas kata/term dengan probabilitas kategori untuk menentukan kemungkinan kategori bagi dokumen yang diberikan.

Langkah- langkah pengerjaan metode naive bayes adalah sebagai berikut (Agustiawan, 2013).

1. Menghitung nilai $P(v_j)$ untuk setiap kelas
 Nilai V_j yang dimaksudkan disini adalah nilai prior yang di dapatkan dari perhitungan jumlah suatu kelas dibagi dengan total keseluruhan kelas.
2. Menghitung nilai $P(a_i|v_j)$ untuk setiap gejala
 Nilai $P(a_i|v_j)$ yang dimaksudkan disini adalah nilai likelihood yang di dapatkan dari perhitungan jumlah suatu gejala pada suatu kelas dibagi dengan jumlah kelas tersebut.
3. Menghitung nilai $P(v_j|a_i)$ untuk setiap kelas
 Nilai $P(v_j|a_i)$ yang dimaksudkan disini adalah nilai posterior yang didapatkan dari perhitungan nilai prior dikalikan dengan nilai likelihood.

3. METODOLOGI

3.1 Data Penelitian

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah penyakit-penyakit pada tanaman jeruk beserta gejala-gejala yang dialaminya. Data gejala dan penyakit tanaman jeruk ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Gejala Penyakit Tanaman Jeruk

Kode Gejala	Nama Gejala	Penyakit
G1	Daun bentuk mengkerut	1. Tristeza
G2	Daun layu dan berguguran	1. Tristeza 2. Busuk akar

G3	Daun meninggalkan bekas luka berwarna coklat abu-abu	1. Tristeza
G4	Bintik-bintik putih pada daun	1. Tristeza
G5	Sisi daun menggulung ke atas	1. Tristeza
G6	Kulit batang mengering	1. blendok
G7	kulit batang mengelupas	1. blendok
G8	Warna batang menjadi keabu-abuan	1. blendok
G9	Buah tiba-tiba jatuh dari pohonya	1. busuk buah 2. busuk akar
G10	Buah timbul lubang-lubang	1. busuk buah
G11	Daun timbul warna coklat	1. busuk buah 2. embun tepung
G12	Permukaan daun tumbuh bintik hitam	1. busuk buah
G13	Kulit akar membusuk	1. busuk akar
G14	Terlambat berbunga	1. busuk akar
G15	Daun timbul warna coklat	1. embun tepung
G16	Terdapat warna putih seperti tepung pada daun	1. embun tepung

4. PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada pengujian ini akan dilakukan pengujian berupa pengaruh jumlah data latih terhadap akurasi hasil sistem, pengujian dilakukan tiga kali, yang pertama adalah pengujian ketika data latih yang digunakan berupa data untuk setiap penyakit adalah kondisi terburuk tanaman yaitu ketika seluruh gejala pada penyakit muncul, pengujian yang kedua adalah pengujian ketika data latih yang digunakan berupa kombinasi setiap gejala dari penyakit tersebut mulai dari satu gejala untuk mengidentifikasi satu penyakit hingga gejala yang kompleks untuk satu penyakit, pengujian yang ketiga adalah pengujian ketika data latih yang digunakan berupa kombinasi setiap gejala dari penyakit tersebut mulai dari satu gejala untuk mengidentifikasi satu penyakit hingga gejala yang kompleks untuk satu penyakit tetapi kombinasi yang digunakan tidak selengkap seperti pengujian kedua.

Dari pengujian akurasi 1, percobaan yang telah dilakukan sebanyak 30 kali didapatkan hasil akurasi sebagai berikut :

$$akurasi = \frac{27}{30} \times 100 \tag{1}$$

Maka akurasi = 90% .

Dari pengujian akurasi 3, percobaan yang telah dilakukan sebanyak 30 kali didapatkan hasil akurasi sebagai berikut :

$$akurasi = \frac{27}{30} \times 100 \tag{2}$$

Maka akurasi = 90% .

Dari pengujian akurasi 3, percobaan yang telah dilakukan sebanyak 30 kali didapatkan hasil akurasi sebagai berikut :

$$akurasi = \frac{27}{30} \times 100 \tag{3}$$

Maka akurasi = 90% .

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis hasil penelitian ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari tiga pengujian yang telah dilakukan dengan 3 data latih yang berbeda, keseluruhan pengujian menghasilkan akurasi sebesar 90%, hal tersebut menunjukkan bahwa jumlah data latih pada metode naive bayes tidak akan terlalu mempengaruhi akurasi karena yang berpengaruh hanyalah rule antara setiap penyakit dengan gejalanya masing masing.
2. Metode naive bayes baik digunakan untuk diagnosa penyakit tanaman jagung karena menghasilkan tingkat akurasi sebesar 90%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiawan, Beni. 2015. Sistem Klasifikasi Penyakit Tenggorokan Berbasis WEB Menggunakan Metode Naive Bayes
- Arifin, Jaenal. 2011. Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Jenis Penyakit Pada Tanaman Jeruk Berbasis WAP
- Christian, V.M. Eduardo. 2014. Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan Pada PT. Bank Central Asia Tbk. (BCA) Menggunakan Metode Analytic hierarchy process
- Hidayat, Yusuf, Dini Destiani, 2015, pengembangan sistem pakar diagnosis penyakit jeruk keprok garut
- Kristanti, Tanti, Theopilus Sitepu. 2013. Sistem Pakar Hama dan Penyakit Pada Tanaman Jeruk Manis di Kabupaten Karo
- Murti, Tri, Leon Andretti Abdillah, Muhammad Sobri. 2015. Sistem Penunjang Keputusan Kelayakan Pemberian Pinjaman dengan

Metode Fuzzy Tsukamoto.

Rahmawati, Yunianita. 2009. Sistem Pakar Online untuk Mengidentifikasi Hama pada Tanaman Jeruk

Sandrawanto, tanpa tahun. Rancang Bangun Sistem Pakar Berbasis WEB untuk Diagnosa Penyakit Jeruk

Sukri, Zayin, Haryono Rahmat. 2017. Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman Jeruk Menggunakan Metode Euclidean Distance

Yudi, Laila. 2013. Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosa Hama Jeruk dan Pengobatannya Menggunakan Metode Certainty Factor