

Penerapan Metode Naive Bayes Untuk Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung

Galih Dapa Imanda
Universitas Mulawarman
Fakultas Ilmu Komputer dan
Teknologi Informasi
Samarinda, Indonesia
galihdapaimanda@gmail.com

Ramadiani
Universitas Mulawarman
Fakultas Ilmu Komputer dan
Teknologi Informasi
Samarinda, Indonesia
ilkom.ramadiani@gmail.com

Indah Fitri Astuti
Universitas Mulawarman
Fakultas Ilmu Komputer dan
Teknologi Informasi
Samarinda, Indonesia
indahfitriastuti@gmail.com

Abstrak-Jagung dengan nama latin *Zea Mays* merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting selain gandum dan padi. Pemilihan lahan jagung memiliki peranan penting terhadap kualitas hasil panen tanaman jagung. Permasalahan yang sering dihadapi adalah tidak semua petani jagung mengerti bagaimana lahan yang cocok untuk tanaman jagung. Sistem pendukung keputusan ini menggunakan satu metode dalam penelitian. Metode yang digunakan adalah *Naive Bayes*. Hasil dari sistem memberikan rekomendasi kepada petani pemula sebagai bahan pertimbangan ataupun rekomendasi untuk pengambilan keputusan secara tepat, serta mendapatkan data rekomendasi alternatif teratas pada sistem untuk pemilihan lahan. Penelitian ini telah dilakukan terhadap 5 data lahan jagung dengan pengolahan data menggunakan aplikasi berbasis website dengan bahasa pemrograman PHP. Hasil perhitungan *Naive Bayes* mendapatkan tingkat kesesuaian lahan jagung berupa Cocok, Kurang Cocok, dan Tidak Cocok.

Kata Kunci: *Tanaman Jagung, Lahan Jagung, Syarat Tumbuh Tanaman Jagung, Sistem Penunjang Keputusan, Naive Bayes.*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman jagung merupakan tanaman yang hidup di daerah tropis dan dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Meskipun begitu, terdapat beberapa persyaratan agar tanaman jagung dapat tumbuh dengan baik. Syarat tumbuh tanam jagung tersebut diantaranya suhu, jenis tanah, sinar matahari, dan curah hujan [1].

Perkembangan perkebunan di kota Samarinda, khususnya untuk perkebunan jagung telah mengalami perkembangan yang cukup bagus. Berkenaan dengan ini, Pemerintah Kota Samarinda, khususnya Dinas Tanaman Pangan, dan Hortikultura tahun memiliki program yakni “Gencarkan

Gerakan Tanam Jagung”, dengan tujuan untuk meningkatkan luas tanam komoditi jagung di wilayah Kota Samarinda.

Permasalahan yang sering dihadapi dalam proses penanaman tanaman jagung salah satunya adalah permasalahan lahan. Lahan yang digunakan untuk menanam jagung sering kali tidak memenuhi syarat tumbuh dari tanaman jagung itu sendiri. Tanaman jagung merupakan tanaman yang dapat beradaptasi dengan lingkungannya, akan tetapi lahan yang cocok dan berpotensi untuk ditanami jagung akan menghasilkan hasil panen yang lebih berkualitas. Permasalahan yang juga kerap ditemui yakni ketidaktepatan petani jagung dalam memilih lahan untuk perkebunan jagung itu sendiri. Kebanyakan para petani jagung hanya memanfaatkan lahan kosong yang ada untuk dijadikan lahan perkebunan, tanpa memperdulikan potensi lahan seperti apa yang dibutuhkan dalam menanam jagung [1].

Penelitian yang dilakukan oleh [2] tentang sistem cerdas yang berfungsi untuk memonitoring kesehatan hutan kota menggunakan metode SAW (*Simple Weighting Product*). Hasil dari penelitian itu adalah tingkat kesehatan dari hutan kota tersebut. Begitu pula dengan penelitian ini, hasil yang diinginkan adalah sebuah keputusan dan klasifikasi lahan yang cocok untuk ditanami tanaman jagung. Pembangunan sistem penunjang keputusan ini, dimaksudkan dapat memudahkan petani jagung untuk menemukan potensi lahan yang dapat ditanami tanaman jagung.

Penggunaan metode memiliki peranan yang sangat penting saat membuat sebuah sistem penunjang keputusan. Hal ini dikarenakan metode menentukan alur berjalannya suatu sistem. Metode merupakan kegiatan ilmiah yang berkaitan dengan suatu cara kerja (sistematis) untuk memahami suatu subjek dan objek penelitian, sebagai upaya untuk menemukan jawaban yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah termasuk keabsahannya[3]. Metode yang digunakan dalam suatu sistem penunjang keputusan bermacam – macam, tergantung dari tujuan dari sistem tersebut. Metode – metode sistem penunjang keputusan diantaranya *Weighted Product* (WP), *Electre*, *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP) dan sebagainya. Kemudian ada sebuah sistem yang mampu berpikir layaknya seorang pakar memiliki beberapa metode seperti *Bat*, *Certainly Factor* (CF), *Bredith First Search*

(BFS), dan sebagainya. Menurut [4], penggunaan metode FAHP (*Fuzzy Analytical Hierarchy Process*) memiliki hasil yang lebih baik dalam proses pemilihan keputusan dilihat dari kedekatan bobot prioritas untuk normalisasi bobot skor kinerja.

Berdasarkan permasalahan – permasalahan yang ada, dibutuhkan sebuah sistem yang memudahkan untuk penentuan kesesuaian lahan yang berpotensi untuk penanaman jagung di daerah kota Samarinda. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat membantu memberikan kemudahan kepada para petani jagung dalam memilih lahan yang cocok untuk ditanami tanaman jagung serta sesuai dengan syarat tumbuh tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah Membuat permodelan penentuan kesesuaian lahan yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman jagung, terutama model keputusan kesesuaian lahan untuk tanaman jagung, Membuat klasifikasi lahan tanaman jagung untuk daerah kota Samarinda, Membuat purwarupa sistem penunjang keputusan untuk kesesuaian lahan tanaman jagung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terkait

Berikut terdapat beberapa contoh penelitian terkait dalam penentuan sistem penunjang keputusan untuk kesesuaian lahan. Penelitian – penelitian tersebut dapat dijadikan sebagai referensi dalam penelitian ini. Tujuan yang diharapkan dengan adanya penelitian terkait ini dapat memberikan wawasan lebih, terhadap penelitian yang dilakukan sehingga penelitian ini menjadi lebih efektif.

Penelitian yang dilakukan oleh [2] yang berlokasi di Yogyakarta tentang sebuah sistem yang berfungsi untuk memonitoring kesehatan hutan kota dengan menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*). Keluaran dari penelitian ini adalah level dari kesehatan hutan kota Yogyakarta.

Penelitian yang dilakukan oleh [5] yang berlokasi di daerah Yogyakarta tentang sistem pendukung keputusan kesesuaian jenis lahan pertanian untuk budi daya buah – buahan. Penelitian ini merupakan salah satu contoh dari penelitian yang berhasil dilakukan, dengan menggunakan sistem penunjang keputusan dengan menggunakan metode similarity. Sistem ini mampu menentukan lahan yang tepat untuk digunakan sebagai lahan untuk penanaman buah di Yogyakarta.

Selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh [6]. Penelitian ini berfokus pada sistem pakar yang mampu menentukan kecocokan lahan untuk pohon jati. Studi kasus penelitian ini bertempat di Kecamatan Pekuncen Kabupaten Banyumas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Forward Chaining dan parameter yang digunakan adalah syarat – syarat tumbuh tanaman pohon jati. Penelitian ini menghasilkan aplikasi yang dapat menunjukkan tingkat kesesuaian lahan yang akan ditanami pohon jati.

Selain dari penelitian tentang penentuan kesesuaian lahan untuk tanaman pohon jati [7] juga melakukan penelitian tentang penentuan potensi lahan untuk tanaman kedelai dan

cengkih. Dengan menggunakan data curah hujan dari Landsat TM dan data iklim, dapat dilakukan pengelompokan kriteria tekstur tanah, kemiringan lereng, curah hujan dan periode kering dari lahan tersebut. Berdasarkan hasil dari pengelompokan tersebut, dapat dilakukan analisis hasil berupa lahan mana yang sesuai untuk ditanami tanaman kedelai dan cengkih. Penelitian ini menggunakan ArcView sebagai output, sehingga hasilnya bersifat spasial dan dilengkapi dengan pemetaan lahan – lahan yang sesuai.

Penelitian yang dilakukan oleh [8]. Penelitian ini tentang sistem penunjang keputusan untuk menganalisa kesesuaian jenis lahan yang digunakan untuk reboisasi hutan *mangrove* dengan menggunakan metode AHP. Penggunaan metode AHP dikarenakan metode ini mampu menyelesaikan permasalahan pengambilan keputusan yang kompleks dan terstruktur, dan juga dipilih karena kemampuannya untuk mengontrol konsistensi dari keputusan yang diperoleh.

Penelitian berikutnya adalah penelitian tentang kombinasi antara sistem penunjang keputusan dan sistem fuzzy. Penelitian ini dilakukan oleh [9] tentang kesesuaian lahan dan pemilihan tanaman yang cocok untuk ditanami di lahan tersebut. Penggunaan sistem penunjang keputusan bertujuan untuk menentukan lahan yang sesuai untuk keperluan pertanian berdasarkan karakteristik tanah, iklim, topografi, kelembaban, kesuburan lahan, salinitas, alkalinitas dan kesiapan lahan. Sedangkan penggunaan sistem fuzzy dalam penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan dan menentukan nilai rating. Nilai rating ini yang digunakan untuk menentukan jenis tanaman apa yang cocok untuk kondisi tanah yang ada.

Berikutnya masih berhubungan dengan sistem fuzzy, penelitian yang dilakukan oleh [10], adalah melakukan perbandingan antara metode AHP dan FAHP dalam kasus kesesuaian lahan. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode FAHP memiliki kualitas keputusan yang lebih baik daripada AHP. Pernyataan tersebut dapat dilihat dari nilai bobot skor kinerja yang memiliki nilai yang hampir sama [4].

Penelitian selanjutnya yang menggunakan FAHP adalah penelitian yang dilakukan oleh [4] tentang analisis kesesuaian lahan. Penelitian tersebut menggunakan FAHP yang digunakan untuk menentukan apakah lahan tersebut cocok untuk dilakukan penanaman berbagai tanaman. Penelitian ini menunjukkan bahwa FAHP dapat digunakan untuk menentukan lahan daerah Babulu cocok untuk ditanami dengan tumbuhan kedelai dan ubi kayu

B. Definisi Sistem Penunjang Keputusan

Definisi dari sistem penunjang keputusan adalah suatu sistem informasi interaktif yang mendukung proses pembuatan keputusan melalui presentasi informasi yang dirancang secara spesifik untuk pendekatan penyelesaian masalah dan kebutuhan – kebutuhan aplikasi para pembuat keputusan, serta tidak membuat keputusan untuk pengguna (Nofriansyah: 2014).

Sistem penunjang keputusan juga dapat dikatakan sebagai sebuah sistem yang mampu membantu manusia dalam

menentukan keputusan berdasarkan beberapa parameter pendukung, yang digunakan untuk menentukan keputusan. Adapun parameter pendukung tersebut merupakan syarat – syarat yang perlu dipertimbangkan oleh sistem dalam memilih keputusan yang tepat. Parameter yang digunakan berupa parameter yang berhubungan dengan kriteria objek yang menjadi penelitian, sehingga hasil yang didapatkan sesuai dengan yang diharapkan.

III. METODOLOGI

A. Metode Naive Bayes

Metode Naive Bayes merupakan asumsi yang sangat kuat (naif) akan independensi dari masing-masing kondisi/kejadian (Natalius: 2010). Metode Naive Bayes juga tergolong metode yang mudah untuk digunakan karena metode tersebut menggunakan data yang sudah ada sebagai acuan untuk melakukan keputusan. Metode Naive Bayes sendiri tidak memerlukan bobot untuk melakukan perhitungan, namun hanya menggunakan probabilitas data yang sudah ada.

Naive bayesian klasifikasi adalah suatu klasifikasi berpeluang sederhana berdasarkan aplikasi teorema Bayes dengan asumsi antar variabel penjelas saling bebas (independen). Naive Bayes dapat diasumsikan pula bahwa kehadiran atau ketiadaan dari suatu kejadian tertentu dari suatu kelompok tidak berhubungan dengan kehadiran atau ketiadaan dari kejadian lainnya.

Metode Naive Bayes dirumuskan sebagai berikut:

$$P(C|X) = \frac{P(x|c)P(c)}{P(x)} \quad (1)$$

Keterangan:

- x :Data dengan class yang belum diketahui
- c :Hipotesis data merupakan suatu class spesifik
- $P(c|x)$:Probabilitas hipotesis berdasar kondisi (posteriori probability)
- $P(c)$:Probabilitas hipotesis (prior probability)
- $P(x|c)$:Probabilitas berdasarkan kondisi pada hipotesis
- $P(x)$:Probabilitas c

B. Permodelan Naive Bayes

Pemodelan metode secara garis besar adalah rancangan awal terhadap data – data yang telah dikumpulkan untuk kemudian dilakukan proses terhadap metode yang telah ditentukan untuk digunakan dalam penelitian tertentu. Dalam penelitian ini telah disebutkan bahwa penelitian ini menggunakan metode naive bayes. Data yang telah terkumpul, meliputi data suhu, curah hujan, sinar matahari, jenis tanah dan tabel aturan, kemudian dilakukan pemrosesan. Dari data tabel aturan, didapatkan bobot untuk setiap kriteria. Kemudian dari data – data lahan seperti data suhu, data jenis tanah, data curah hujan, dan data sinar matahari, di cari data Likelihood YA dan Likelihood TIDAK. Data Likelihood YA dan Likelihood TIDAK merupakan hasil olahan dari tabel aturan yang dengan

data ini, kemudian akan bisa mendapatkan data selanjutnya yakni data Probabilitas YA dan data Probabilitas TIDAK.

Data Probabilitas YA dan data Probabilitas TIDAK bisa disebut sebagai tahap akhir dari data yang telah diolah dari bermacam – macam perhitungan mulai dari data tabel aturan, kemudian data Likelihood YA dan Likelihood TIDAK. Data ini juga merupakan hasil kesimpulan untuk sampel lahan, apakah sampel lahan tersebut memiliki potensi untuk dapat ditanami jagung atau tidak.

C. Permodelan Kesesuaian Lahan Jagung

Lahan adalah bagian dari bentang alam (landscape) yang mencakup pengertian lingkungan fisik (iklim, topografi, hidrologi, bahkan keadaan vegetasi alami) yang semuanya secara potensial akan berpengaruh terhadap penggunaan lahan. Malingreau, mengemukakan bahwa Lahan merupakan suatu daerah di permukaan bumi yang ciri-cirinya mencakup semua pengenalan yang bersifat cukup mantap dan dapat diduga berdasarkan daur dari biosfer, tanah, air, populasi manusia pada masa lampau dan masa kini sepanjang berpengaruh atas penggunaan lahan pada masa kini dan masa yang akan datang. Lahan memiliki sifat atau karakteristik yang spesifik. Evaluasi kesesuaian lahan sangat diperlukan untuk merencanakan penggunaan lahan yang produktif dan lestari. Penggunaan teknologi berbasis komputasi untuk mendukung perencanaan tersebut semakin diperlukan untuk menganalisis, memanipulasi dan menyajikan informasi dalam bentuk tabel dan keruangan. Salah satu teknologi tersebut adalah Sistem Informasi Geografi (SIG) yang memiliki kemampuan membuat model yang memberikan gambaran, penjelasan dan perkiraan dari suatu kondisi faktual. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan model, informasi dan gambaran keruangan tentang komoditas yang cocok di Samarinda.

Samarinda merupakan kota yang berada di Provinsi Kalimantan Timur yang termasuk daerah perkotaan, namun masih banyak lahan kosong dan berpotensi untuk melakukan cocok tanam. Berhubung dengan adanya swasembada pangan tanaman jagung yang merupakan program kerja dari pemerintah, maka Samarinda wajib menyisihkan lahan nya yang kemudian akan digunakan untuk bercocok tanam. Penggunaan lahan merupakan hasil akhir dari setiap bentuk campur tangan kegiatan manusia terhadap lahan di permukaan bumi yang bersifat dinamis dan berfungsi untuk memenuhi kebutuhan hidup baik material maupun spiritual. Perubahan penggunaan lahan adalah bertambahnya suatu penggunaan lahan dari suatu sisi penggunaan ke penggunaan yang lainnya diikuti dengan berkurangnya tipe penggunaan lahan yang lain dari suatu waktu ke waktu berikutnya, atau berubahnya fungsi suatu lahan pada kurun waktu yang berbeda.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Data Kriteria

Analisis kriteria yang digunakan dalam penelitian terdapat 4 kriteria. Kriteria-kriteria yang digunakan adalah

kriteria yang paling mempengaruhi dalam proses pertumbuhan tanaman jagung. Kriteria tersebut antara lain suhu, sinar matahari, jenis tanah, dan ketersediaan air. Tahap awal metode Naïve Bayes, adalah menggunakan tabel aturan.

1. Suhu

Suhu dengan ukuran tertinggi adalah nilai terbaik dan dalam hal ini suhu menggunakan derajat Celcius (°C).

Tabel 1. Skala *Range* Suhu

Nama	Range
Suhu Rendah	< 16°C
Suhu Sedang	20-26°C
Suhu Tinggi	> 32°C

2. Ketersediaan Air

Data ketersediaan air yang digunakan adalah data curah hujan harian. Curah hujan 1 milimeter berarti dalam suatu tempat dengan luas 1 meter persegi tertampung air hujan setinggi 1 milimeter.

Tabel 2. Skala *Range* Ketersediaan Air

Nama	Range
Ketersediaan Air Rendah	< 15 mm/hari
Ketersediaan Air Sedang	15 – 30 mm/hari
Ketersediaan Air Tinggi	> 30 mm/hari

3. Jenis Tanah

Jenis tanah merupakan salah satu kriteria yang memiliki bagian yang penting dalam memilih lahan yang cocok. Hal itu dikarenakan semakin bagus tanah dalam suatu lahan maka akan semakin bagus pula hasil dari tanaman yang ditanam.

a. Tanah Humus

Tanah humus merupakan tanah yang terbentuk dari hasil pelapukan tumbuh – tumbuhan. Karena terbentuk dari hasil pelapukan, tanah humus memiliki banyak kandungan mineral dan unsur hara yang banyak, sehingga jenis tanah ini sangat subur. Tanah humus sangat baik digunakan dalam kegiatan cocok tanam karena kandungan mineral dan unsur hara yang melimpah, sehingga membuat jenis tanah ini berwarna kehitaman.

b. Tanah Laterit

Tanah laterit merupakan tanah yang memiliki warna merah bata karena banyak mengandung zat besi dan alumunium. Tanah ini cukup familiar dikarenakan jenis tanah ini banyak dijumpai di sekitar. Tanah laterit termasuk jenis tanah yang kurang bagus untuk digunakan dalam proses penanaman, karena jenis ini tergolong jenis tanah yang sudah tua, dan juga dikarenakan kandungan yang ada di dalamnya.

c. Tanah Padas

Tanah padas merupakan tanah yang tidak cocok untuk digunakan dalam proses cocok tanam, karena memiliki struktur yang keras hamper sama dengan

bebatuan. Jenis tanah ini hampir tidak memiliki kandungan air dan hampir tidak memiliki kandungan unsur hara dan unsur organik.

4. Intensitas Cahaya

Kecukupan sinar matahari atau intensitas cahaya merupakan banyaknya energi sinar matahari yang diterima oleh tanaman per satuan luas dan per satuan waktu. Artinya intensitas cahaya suatu tanaman dapat dihitung dari lama penyinaran yaitu lama matahari bersinar dalam satu hari. Pada dasarnya cahaya matahari akan berpengaruh nyata terhadap sifat morfologi suatu tanaman. Hal ini dikarenakan intensitas cahaya matahari dibutuhkan untuk berlangsungnya penyatuan CO2 dan air untuk membentuk karbohidrat.

Tabel 3. Skala *Range* Intensitas Cahaya

Nama	Range
Intensitas Cahaya Rendah	< 20000 lx
Intensitas Cahaya Sedang	20000-30000 lx

Data alternatif lahan yang didapat dari hasil pencarian data dengan cara studi lapangan secara langsung.

Tabel 4. Data Alternatif Lahan

Lahan	Suhu	Jenis Tanah	Sinar Matahari	Ketersediaan Air
Lahan Gunung Maryoto	20-26°C	Humus	20000-30000 lx	< 15 mm/hari
Lahan Sungai Kerbau	< 16°C	Laterit	20000-30000 lx	15 – 30 mm/hari
Lahan Lapangan Kembar 1	20-26°C	Laterit	< 20000 lx	15 – 30 mm/hari
Lahan Lapangan Kembar 2	> 32°C	Humus	20000-30000 lx	15 – 30 mm/hari
Lahan Jalan Proyek	> 32°C	Padas	20000-30000 lx	< 15 mm/hari

B. *Perhitungan Metode Naive Bayes*

1. Membuat tabel training atau tabel aturan

Tabel training/tabel aturan dalam metode Naïve Bayes merupakan tabel yang berisikan berbagai probabilitas yang didapat berdasarkan gabungan kriteria – kriteria yang ada. Nilai probabilitas YA dan probabilitas TIDAK semua kriteria didapat dari tabel aturan melalui sebuah perhitungan.

Tabel 5. Tabel Aturan / Tabel Training

Suhu	Jenis Tanah	Intensitas Cahaya	Ketersediaan Air	Hasil
Rendah	Humus	Kurang	rendah	Tidak Bisa
Rendah	Humus	Kurang	sedang	Bisa
Rendah	Humus	Kurang	tinggi	Bisa
Rendah	Humus	Cukup	rendah	Bisa
Rendah	Humus	cukup	sedang	Bisa
Rendah	Humus	cukup	tinggi	Bisa
Rendah	Laterit	kurang	rendah	Tidak bisa
Rendah	Laterit	kurang	sedang	Tidak bisa
Rendah	Laterit	kurang	tinggi	Bisa
Rendah	Laterit	cukup	rendah	Tidak bisa
Rendah	Laterit	cukup	sedang	Tidak bisa
rendah	Laterit	cukup	tinggi	Bisa
rendah	Padas	kurang	rendah	Tidak bisa
rendah	Padas	kurang	sedang	Tidak bisa
rendah	Padas	kurang	tinggi	Bisa
rendah	Padas	cukup	rendah	Tidak bisa
rendah	Padas	cukup	sedang	Tidak bisa
rendah	Padas	cukup	tinggi	Bisa
sedang	Humus	kurang	rendah	Tidak bisa
sedang	Humus	kurang	sedang	Bisa
sedang	Humus	kurang	tinggi	Bisa
sedang	Humus	cukup	rendah	Tidak Bisa
sedang	Humus	cukup	sedang	Bisa
sedang	Humus	cukup	tinggi	Bisa
sedang	Laterit	kurang	rendah	Tidak bisa
sedang	Laterit	kurang	sedang	Bisa
sedang	Laterit	kurang	tinggi	Bisa
sedang	Laterit	cukup	rendah	Tidak Bisa
sedang	Laterit	cukup	sedang	Bisa
sedang	Laterit	cukup	tinggi	Bisa
sedang	Padas	kurang	rendah	Tidak bisa
sedang	Padas	kurang	sedang	Bisa
sedang	Padas	kurang	tinggi	Bisa
sedang	Padas	cukup	rendah	Tidak Bisa
sedang	Padas	cukup	sedang	Bisa
sedang	Padas	cukup	tinggi	Bisa
tinggi	Humus	kurang	rendah	Tidak bisa
tinggi	Humus	kurang	sedang	Bisa
tinggi	Humus	kurang	tinggi	Bisa
tinggi	Humus	cukup	rendah	Tidak bisa
tinggi	Humus	cukup	sedang	Bisa
tinggi	Humus	cukup	tinggi	Bisa
tinggi	Laterit	kurang	rendah	Tidak bisa
tinggi	Laterit	kurang	sedang	Tidak bisa
tinggi	Laterit	kurang	tinggi	Bisa
tinggi	Laterit	cukup	rendah	Tidak bisa
tinggi	Laterit	cukup	sedang	Tidak bisa
tinggi	Laterit	cukup	tinggi	Bisa
tinggi	Padas	kurang	rendah	Tidak bisa
tinggi	Padas	kurang	sedang	Tidak bisa
tinggi	Padas	kurang	tinggi	Bisa
tinggi	Padas	cukup	rendah	Tidak bisa
tinggi	Padas	cukup	sedang	Tidak bisa
tinggi	Padas	cukup	tinggi	Bisa

2. Menghitung probabilitas kemunculan setiap nilai untuk atribut dari setiap kriteria

Langkah kedua adalah dengan cara menghitung probabilitas YA dan probabilitas TIDAK untuk setiap kriteria. Cara menghitungnya adalah dengan cara jumlah probabilitas YA dalam satu kriteria dibagi dengan jumlah total probabilitas YA seluruh kriteria, maka akan menghasilkan tabel – tabel sebagai berikut:

Tabel 6. Tabel Probabilitas Kriteria Suhu

Suhu	Jumlah Kejadian		Probabilitas	
	Bisa	Tidak	Bisa	Tidak
Rendah	9	9	9/29	9/25
Sedang	12	6	12/29	6/25
Tinggi	8	10	8/29	10/25

Tabel 7. Tabel Probabilitas Kriteria Jenis Tanah

Jenis Tanah	Jumlah Kejadian		Probabilitas	
	Bisa	Tidak	Bisa	Tidak
Tanah Humus	13	5	13/29	5/25
Tanah Laterit	8	10	8/29	10/25
Tanah Padas	8	10	8/29	10/25

Tabel 8. Tabel Probabilitas Kriteria Intensitas Cahaya

Intensitas Cahaya	Jumlah Kejadian		Probabilitas	
	Bisa	Tidak	Bisa	Tidak
Cukup	15	12	15/29	12/25
Kurang	14	13	14/29	13/25

Tabel 9. Tabel Probabilitas Kriteria Ketersediaan Air

Ketersediaan Air	Jumlah Kejadian		Probabilitas	
	Bisa	Tidak	Bisa	Tidak
Kurang	1	17	1/29	17/25
Sedang	10	8	10/29	8/25
Tinggi	18	0	18/29	0/25

3. Menghitung Likelihood YA dan Likelihood TIDAK

A. Perhitungan Lahan Gunung Maryoto

Likelihood YA

$$= 12/29 \times 13/29 \times 15/29 \times 1/29 \times 29/54$$

$$= 0.413 \times 0.448 \times 0.517 \times 0.034 \times 0.537$$

$$= 0.0017$$

Likelihood TIDAK

$$= 6/25 \times 5/25 \times 12/25 \times 17/25 \times 25/54$$

$$= 0.24 \times 0.2 \times 0.48 \times 0.68 \times 0.462$$

$$= 0.0072$$

B. Perhitungan Lahan Sungai Kerbau

Likelihood YA

$$= 9/29 \times 8/29 \times 15/29 \times 10/29 \times 29/54$$

$$= 0.31 \times 0.275 \times 0.517 \times 0.344 \times 0.537$$

$$= 0.0081$$

Likelihood TIDAK

$$= 9/25 \times 10/25 \times 12/25 \times 8/25 \times 25/54$$

$$= 0.36 \times 0.4 \times 0.48 \times 0.32 \times 0.462$$

$$= 0.0102$$

C. Perhitungan Lahan Lapangan Kembar 1

Likelihood YA

$$= 12/29 \times 8/29 \times 14/29 \times 10/29 \times 29/54$$

$$= 0.413 \times 0.275 \times 0.482 \times 0.344 \times 0.537$$

$$= 0.0101$$

Likelihood TIDAK

$$= 6/25 \times 10/25 \times 13/25 \times 8/25 \times 25/54$$

$$= 0.24 \times 0.4 \times 0.52 \times 0.32 \times 0.462$$

$$= 0.073$$

D. Perhitungan Lahan Lapangan Kembar 2
Likelihood YA

$$= 8/29 \times 13/29 \times 15/29 \times 10/29 \times 29/54$$

$$= 0.275 \times 0.448 \times 0.517 \times 0.344 \times 0.537$$

$$= 0.0117$$

Likelihood TIDAK

$$= 10/25 \times 5/25 \times 12/25 \times 8/25 \times 25/54$$

$$= 0.4 \times 0.2 \times 0.48 \times 0.32 \times 0.462$$

$$= 0.0056$$

E. Perhitungan Lahan Jalan Proyek

Likelihood YA

$$= 8/29 \times 8/29 \times 15/29 \times 1/29 \times 29/54$$

$$= 0.275 \times 0.275 \times 0.517 \times 0.034 \times 0.537$$

$$= 0.0007$$

Likelihood TIDAK

$$= 6/25 \times 5/25 \times 12/25 \times 17/25 \times 25/54$$

$$= 0.4 \times 0.4 \times 0.48 \times 0.68 \times 0.462$$

$$= 0.0241$$

4. Menghitung Nilai Probabilitas Alternatif Lahan

A. Nilai Probabilitas Lahan Gunung Maryoto

Probabilitas YA

$$= \text{Likelihood YA} / \text{Likelihood YA} + \text{Likelihood TIDAK}$$

$$= 0.0017 / 0.0017 + 0.0072$$

$$= 0.191$$

Probabilitas TIDAK

$$= \text{Likelihood TIDAK} / \text{Likelihood YA} + \text{Likelihood TIDAK}$$

$$= 0.0017 / 0.0017 + 0.0072$$

$$= 0.809$$

B. Nilai Probabilitas Lahan Sungai Kerbau

Probabilitas YA

$$= \text{Likelihood YA} / \text{Likelihood YA} + \text{Likelihood TIDAK}$$

$$= 0.0081 / 0.0081 + 0.0102$$

$$= 0.443$$

Probabilitas TIDAK

$$= \text{Likelihood TIDAK} / \text{Likelihood YA} + \text{Likelihood TIDAK}$$

$$= 0.0102 / 0.0102 + 0.0081$$

$$= 0.557$$

C. Nilai Probabilitas Lahan Lapangan Kembar 1

Probabilitas YA

$$= \text{Likelihood YA} / \text{Likelihood YA} + \text{Likelihood TIDAK}$$

$$= 0.0101 / 0.0101 + 0.0073$$

$$= 0.577$$

Probabilitas TIDAK

$$= \text{Likelihood TIDAK} / \text{Likelihood YA} + \text{Likelihood TIDAK}$$

$$= 0.0073 / 0.0073 + 0.0101$$

$$= 0.423$$

D. Nilai Probabilitas Lahan Lapangan Kembar 2
Probabilitas YA

$$= \text{Likelihood YA} / \text{Likelihood YA} + \text{Likelihood TIDAK}$$

$$= 0.0117 / 0.0117 + 0.0056$$

$$= 0.647$$

Probabilitas TIDAK

$$= \text{Likelihood TIDAK} / \text{Likelihood YA} + \text{Likelihood TIDAK}$$

$$= 0.0056 / 0.0056 + 0.0117$$

$$= 0.326$$

E. Nilai Probabilitas Lahan Jalan Proyek

Probabilitas YA

$$= \text{Likelihood YA} / \text{Likelihood YA} + \text{Likelihood TIDAK}$$

$$= 0.0007 / 0.0007 + 0.0241$$

$$= 0.028$$

Probabilitas TIDAK

$$= \text{Likelihood TIDAK} / \text{Likelihood YA} + \text{Likelihood TIDAK}$$

$$= 0.0241 / 0.0241 + 0.0007$$

$$= 0.972$$

Berdasarkan perhitungan di atas, nilai probabilitas dapat dihitung dengan melakukan normalisasi terhadap nilai likelihood, dengan syarat nilai yang diperoleh = 1, dimana nilai yang paling besar itulah yang dianggap cocok untuk ditanami tanaman jagung.

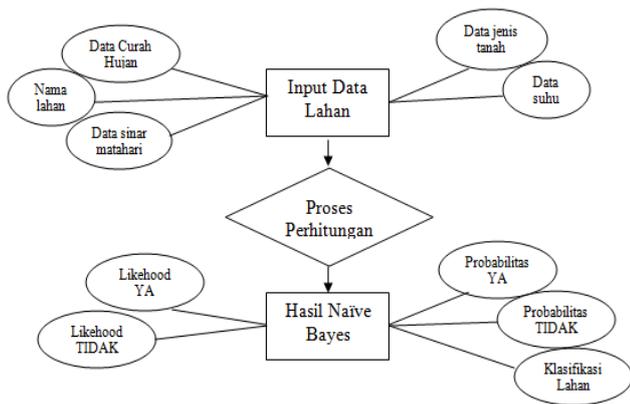
Tabel 10. Hasil Perhitungan Naive Bayes

Lahan	Probabilitas Ya	Probabilitas Tidak	Hasil
Lahan Gunung Maryoto	0.191	0.809	Tidak Cocok
Lahan Sungai Kerbau	0.443	0.557	Kurang Cocok
Lahan Lapangan Kembar 1	0.577	0.423	Kurang Cocok
Lahan Lapangan Kembar 2	0.674	0.326	Cocok
Lahan Jalan Proyek	0.028	0.972	Tidak Cocok

C. Perancangan Arsitektur Sistem

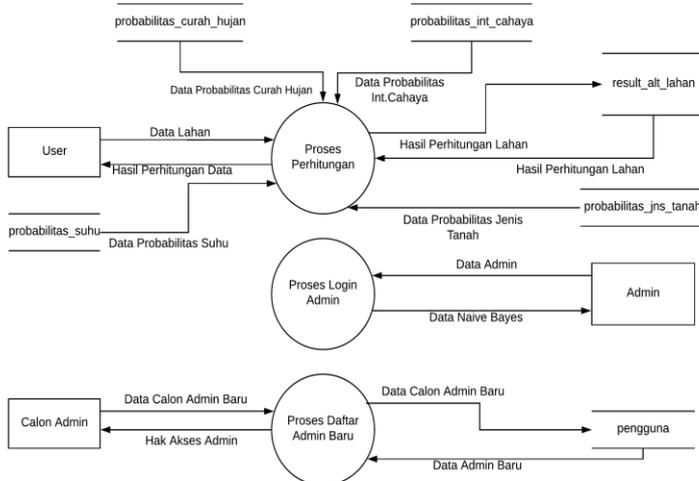
Perancangan arsitektur sistem berbicara tentang bagaimana solusi yang telah ditawarkan untuk dibuat sebuah sistem. Sistem ini merupakan otomatisasi dari perhitungan dengan menggunakan metode Naive Bayes yang dituangkan dalam bentuk aplikasi berbasis web, lengkap dengan sistem penggunaan yang memudahkan user untuk menggunakan aplikasi ini.

Berikut adalah alur dari jalannya aplikasi ini.



Gambar 1. Proses Perhitungan

Adapun data flow diagram dalam aplikasi ini adalah:



Gambar 2. DFD Aplikasi Naive Bayes Level 0

D. Implementasi Sistem

Implementasi merupakan proses penerapan pembuatan sistem aplikasi berdasarkan rancangan yang telah dilakukan. Implementasi ini menghasilkan sebuah aplikasi yang memiliki beberapa halaman yang dapat diakses pengguna.

1. Halaman Menu

Halaman menu merupakan halaman yang pertama kali diakses oleh pengguna ketika akan membuka aplikasi. Halaman ini berisi nama aplikasi dan beberapa menu tambahan, seperti Login, Data Naïve Bayes, Perhitungan, dan Klasifikasi.



Deskripsi

Sistem Penunjang Keputusan adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu kasus tertentu. Dalam kasus ini, pengambilan keputusan yang bersangkutan adalah Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung.



Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
 Universitas Mulawarman
 © Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi 2018

Gambar 3. Halaman Menu

2. Halaman Login

Halaman login merupakan halaman tempat admin memasukkan username dan password mereka untuk keperluan manipulasi data seperti mengubah data dan menghapus data.

Login

Gambar 4. Halaman Login

3. Halaman Admin

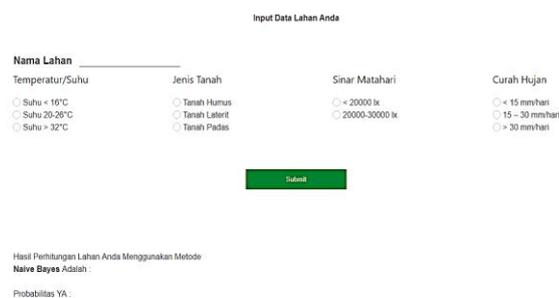
Halaman admin merupakan halaman dimana admin melakukan tugasnya, yakni mengubah data dan menghapus data. Halaman admin ini juga berisi semua data mulai dari data probabilitas semua kriteria, data likelihood, dan data hasil perhitungan sampel lahan dengan metode naïve bayes.



Gambar 5. Halaman Admin

4. Halaman Perhitungan Naive Bayes

Halaman ini berisi tempat user memasukkan semua data kriteria lahan mereka yang kemudian untuk dilakukan perhitungan. Dalam halaman ini user wajib mengisi semua field yang tersedia, jika tidak maka proses perhitungan tidak akan dijalankan.



Gambar 6. Halaman Perhitungan

5. Halaman Klasifikasi Lahan

Halaman ini berisi data sampel lahan yang telah dilakukan perhitungan. Isi dari data nya termasuk data nama lahan, kriteria, probabilitas, dan status lahan tersebut apakah dapat ditanami tanaman jagung atau tidak berdasarkan hasil perhitungan yang ada.

Kembali

Klasifikasi Data Sampel Lahan

ID Lahan	Nama Lahan	Suhu	Jenis Tanah	Sinar Matahari	Curah Hujan	Likelihood YA	Likelihood TIDAK	Probabilitas YA	Probabilitas TIDAK	Status
25	Lahan Gunung Mayoto	Sedang	Tanah Humus	Cukup	Rendah	0.0017	0.0072	0.191	0.809	Tidak Cocok
26	Lahan Sungai Kerbau	Rendah	Tanah Laterit	Cukup	Sedang	0.0081	0.0102	0.443	0.557	Kurang Cocok
27	Lahan Lapangan Kembang 1	Sedang	Tanah Laterit	Kurang	Sedang	0.0101	0.0074	0.577	0.423	Kurang Cocok
28	Lahan Lapangan Kembang 2	Tinggi	Tanah Humus	Cukup	Sedang	0.0118	0.0057	0.674	0.326	Cocok
29	Lahan Jalan Proyek	Tinggi	Tanah Padas	Cukup	Rendah	0.0007	0.0241	0.028	0.972	Tidak Cocok

Gambar 7. Halaman Klasifikasi Lahan

E. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat sesuai dengan hasil perhitungan manual tujuan. Pengujian dilakukan dengan membandingkan perhitungan sistem dan perhitungan manual.

Data Naive Bayes

ID Lahan	Nama Lahan	Suhu	Jenis Tanah	Sinar Matahari	Curah Hujan	Likelihood YA	Likelihood TIDAK	Probabilitas YA	Probabilitas TIDAK
12	Lahan Gunung Mayoto	Sedang	Tanah Humus	Cukup	Rendah	0.0017	0.0072	0.191	0.809
13	Lahan Sungai Kerbau	Rendah	Tanah Laterit	Cukup	Sedang	0.0081	0.0102	0.443	0.557
14	Lahan Lapangan Kembang 1	Sedang	Tanah Laterit	Kurang	Sedang	0.0101	0.0074	0.577	0.423
15	Lahan Lapangan Kembang 2	Tinggi	Tanah Humus	Cukup	Sedang	0.0118	0.0057	0.674	0.326
16	Lahan Jalan Proyek	Tinggi	Tanah Padas	Cukup	Rendah	0.0007	0.0241	0.028	0.972

Gambar 8. Hasil Perhitungan Naive Bayes dan Klasifikasi

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh pada Sistem Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung menggunakan Metode Naive Bayes di Kota Samarinda berhasil diterapkan dalam sistem penunjang keputusan Penentuan Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung dengan kriteria Temperatur/suhu, curah hujan, jenis tanah, dan sinar matahari dapat diproses dan kemudian menghasilkan rekomendasi melalui tahap-tahap yang telah ditetapkan dalam metode Naive Bayes. Dihasilkan sebuah sistem pendukung keputusan pemilihan kesesuaian lahan tanaman jagung, yang diteliti berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode Naive Bayes. Terdapat lima alternatif lahan tanaman jagung, dan dapat diketahui bahwa Lahan Sungai Kerbau merupakan alternatif lahan jagung yang paling cocok, dengan menggunakan kriteria yang telah ditentukan dengan Probabilitas YA sebesar 0.810.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. L. Rayes, *Metode Inventarisasi Sumber Daya Lahan*, 1st Editio. Yogyakarta, 2007.
- [2] A. Pranolo and S. M. Widyastuti, "Simple Additive Weighting Method on Intelligent Agent for Urban Forest

- Health Monitoring,” in *International Conference on Computer*, 2014.
- [3] D. Nofriansyah, *Konsep Data Mining vs Sistem Penunjang Keputusan*. Yogyakarta: Deepublish, 2015.
- [4] F. Agus, H. R. Hatta, and T. Munawwarah, “Fuzzy Analytical Hierarchy Process for Land Suitability Analysis Compared to Analytical Hierarchy Process,” in *1st International Conference on Science and Technology for Sustainability*, 2014, pp. 15–23.
- [5] HabibullahAstreanto and S. Winiarti, “Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Jenis Lahan Pertanian Untuk Budidaya Tanaman Buah -Buahan Menggunakan Metode Similarity Berbasis Web,” *J. Sarj. Tek. Inform.*, vol. 2, p. 9, 2014.
- [6] F. D. Saputra, H. Mustafidah, and Suwarno, “Sistem Pakar Menentukan Tingkat Kecocokan Lahan Untuk Tanaman Jati Menggunakan Metode Forward Chaining,” *JUITA*, vol. 4, p. 11, 2016.
- [7] E. Parwati, I. Prasasti, and I. Effendy, “Penentuan Potensi Lahan Untuk Tanaman Kedelai dan Cengkih Dari Data Landsat TM dan Iklim di Kabupaten Banyuwangi dengan Sistem Informasi Geografis,” *J. Penginderaan Jauh dan Pengolah. Data Citra Digit.*, vol. 1, 2004.
- [8] R. Kusumaningrum and N. S. Endah, “Sistem Pendukung Keputusan untuk Menganalisa Kesesuaian Jenis Vegetasi Mangrove Menggunakan Analytical Hierarchy Process,” vol. 1, p. 9, 2016.
- [9] S. Hartati and I. . Sitanggang, “A Fuzzy Based Decision Support System for Evaluating Land Suitability and Selecting Crops,” *J. Comput. Sci.*, vol. 1, p. 9, 2010.
- [10] F. Agus, R. Sholeh, and H. R. Hatta, “Fuzzy Analytical Hierarchy Process for Land Suitability Analysis Compared to Analytical Hierarchy Process,” in *International Conference on Science and Technology for Sustainability*, 2014, p. 10.
- [11] E. Kumar, *Artificial Intelligence*. New Delhi: I.K. International Publishing House, 2008.
- [12] A. Setiawan, I. F. Astuti, and A. H. Kridalaksana, “Klasifikasi dan Pencarian Buku Referensi Akademik Menggunakan Metode Naive Bayes Clasifier (NBC) (Studi Kasus: Perpustakaan Daerah Kalimantan Timur),” *J. Inform. Mulawarman*, vol. 10, p. 10, 2015.