

PERANCANGAN SISTEM PENENTUAN LOKASI BUDIDAYA JAMBU MUTIARA MENGUNAKAN METODE C4.5

Timbo Faritcan Parlaungan S^{*1}, Widiyanto Hermawan^{#2}

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Subang
Jl. Marsinu No. 5 - Subang, Tlp. 0206-417853 Fax. 0206-411873
E-mail: Timbo_Faritcan_Parlaungan@yahoo.co.id^{*1}, widiyantohermawan@yahoo.co.id^{#2}

ABSTRAKSI

Jambu mutiara merupakan salah satu jenis tanaman yang mulai banyak dibudidayakan di Indonesia. Di Kota Subang budidaya jambu mutiara belum begitu banyak dikarenakan para petani masih kurang pengetahuan mengenai bagaimana budidaya yang baik serta mengenai bagaimana lokasi budidaya yang cocok untuk jambu mutiara.

Sistem pendukung keputusan penentuan lokasi budidaya merupakan sebuah perangkat lunak yang dirancang untuk menentukan sebuah lokasi cocok atau tidak untuk dijadikan lokasi budidaya berdasarkan indikator suhu, ketinggian dan media tanam. Dimana nantinya sistem akan secara otomatis memberikan keputusan sebuah lokasi cocok atau tidak.

Diharapkan dengan adanya perangkat lunak kedepan para petani akan bisa mengetahui apakah sebuah lokasi cocok atau tidak dijadikan lokasi budidaya. Sehingga bisa menjadi referensi para petani untuk menentukan membudidayakan jambu mutiara. Dan semoga perangkat lunak ini nantinya dapat menjadi tempat sharing dan berbagi.

Kata Kunci: **jambu mutiara, sistem pendukung keputusan, C4.5**

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Hadirnya jambu biji mutiara asal Thailand yang baru dikembangkan sejak tahun 2009 lalu rupanya diterima baik oleh masyarakat. betapa tidak, jambu biji berdaging putih ini rasanya sangat manis, banyak air dan berbiji sedikit. Pantas saja pakar buah dan perkebunan yakin varietas jambu biji ini akan meroket dan menjadi primadona dalam beberapa tahun kedepan. Ukurannya lebih besar 0,3-0,7/butir dan memiliki 3-4 biji dalam daging buahnya.

Bibit jambu biji mutiara didatangkan langsung dari Thailand oleh Narin Wabata Anurak, penangkar dan pembibit buah asal Thailand yang lama menetap di Karawang. Awalnya hanya mencoba-coba, namun ternyata jambu biji mutiara itu tumbuh subur di Karawang. Setelah itu baru kemudian ia mengenalkan pada petani setempat pada tahun 2009.

Namun di Kota Subang jenis jambu ini masih termasuk jenis jambu yang sangat baru. Belum banyak masyarakat Subang yang mengetahui mengenai jenis jambu ini sehingga petani buah yang membudidayakan jambu ini masih sangat sedikit. Hal ini dikarenakan masih banyak petani yang belum mengetahui dengan baik bagaimana teknik budidaya jambu mutiara yang benar.

Selain itu masalah lain yang menjadi kendala para petani buah untuk memulai bisnis jambu mutiara adalah mereka tidak mengetahui lokasi tanah yang baik dan strategis untuk dijadikan tempat budidaya jambu mutiara.

Aplikasi penentuan lokasi penanaman jambu mutiara adalah sebuah perangkat lunak yang dirancang untuk memberikan pengetahuan mengenai lokasi tanah budidaya yang baik untuk jambu mutiara.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Minimnya pengetahuan petani mengenai teknik budidaya jambu mutiara
- b. Minimnya sumber informasi mengenai budidaya jambu mutiara

- c. Minimnya penyuluhan mengenai teknik budidaya jambu mutiara yang baik dan benar
- d. Minimnya pengetahuan petani mengenai lokasi budidaya yang baik

1.3. Tujuan

Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk membuat perangkat lunak Pendukung Keputusan Penentuan lokasi budidaya jambu mutiara sebagai berikut:

- a. Memanfaatkan teknologi untuk mengetahui lokasi budidaya jambu mutiara yang baik.
- b. Merancang system penentuan lokasi budidaya jambu mutiara.

1.4. Manfaat

Manfaat yang ingin dicapai adalah memberikan suatu sistem aplikasi pendeteksi buta warna yang

1.5. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan penentuan lokasi budidaya jambu mutiara ini adalah metode perancangan perangkat lunak *Waterfall*. Pengembangan metode *Waterfall* sendiri melalui beberapa tahapan yaitu:

- Penelitian Lapangan (*Field Research*), Penelitian dilakukan langsung turun kelapangan untuk mendapatkan data dan informasi yang dibutuhkan.
- Penelitian Kepustakaan (*Library Research*), Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data yang bersifat teori seperti mengumpulkan buku-buku atau bahan lainnya.
- Observasi, Observasi yang dilakukan penulis adalah mengamati secara langsung data yang diperoleh.
- Analisis Perangkat Lunak, Kegiatan analisis perangkat lunak meliputi analisis spesifikasi perangkat lunak yang akan digunakan sebagai alat bantu penelitian.
- Perancangan Perangkat Lunak, Perancangan perangkat lunak meliputi perancangan keras dan perancangann antarmuka dari hasil analisis.
- Implementasi Perangkat Lunak, Implementasi dari hasil analisis dan perancangan perangkat lunak.
- Pengujian Perangkat Lunak, Pengujian terhadap perangkat lunak yang telah diimplementasikan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Proses Diagnosa Penyakit

Hadirnya jambu biji mutiara asal Thailand yang baru dikembangkan sejak tahun 2009 lalu rupanya diterima baik oleh masyarakat. betapa tidak, jambu biji berdaging putih ini rasanya sangat manis, banyak air dan berbiji sedikit. Pantas saja pakar buah dan perkebunan yakin varietas jambu biji ini akan meroket dan menjadi primadona dalam beberapa tahun kedepan. Ukurannya lebih besar 0,3-0,7/butir dan memiliki 3-4 biji dalam daging buahnya.

Bibit jambu biji mutiara didatangkan langsung dari Thailand oleh Narin Watana Anurak, penangkar dan pembibit buah asal Thailand yang lama menetap di Karawang. Awalnya hanya mencoba-coba, namun ternyata jambu biji mutiara itu tumbuh subur di Karawang. Setelah itu baru kemudian Ia mengenalkan pada petani setempat pada tahun 2009.

a. Lebih Unggul

Jika dibandingkan dengan jambu biji kristal asal Taiwan yang diminati di *supermarket* dan toko buah, tentu jambu biji mutiara ini memiliki peluang yang lebih bagus. Alasannya biji jambu mutiara ini lebih sedikit, bahkan bisa dibilang tidak ada bijinya, sedangkan jambu biji kristal memiliki 3% biji dalam buahnya. Rasa jambu biji mutiara juga lebih manis.

Bagi petani, jambu biji mutiarapun lebih diminati, karena perawatan yang mudah dan tanaman ini cukup rajin berbuah. Menariknya lagi, jambu ini juga bisa dijadikan tanaman buah dalam pot (tambulampot) dan sudah bisa dipanen mulai 7 bulan sejak ditanam. Namun setiap pemilik kebun memiliki teknik yang berbeda, sehingga waktu panennya juga berbeda-beda.

Jambu biji mutiara memiliki warna kulit yang hijau muda mengkilap karena dilapisi lapisan lilin sehingga tidak disukai serangga, dagingnya berwarna putih dan buahnya berbentuk bulat seperti apel dan rasanya lebih renyah dan banyak

air. Jambu jenis ini juga bisa tahan hingga 5 hari setelah dipetik pada suhu ruang dan bisa 2-3 minggu jika disimpan di pendingin.

Yang unik adalah bahwa buah ini memiliki bentuk yang berbeda tergantung buah itu tumbuh. Jika buah tumbuh pada cabang muda maka bentuk bulatan buahnya menjadi tidak rata (bergelombang). Sedangkan jika buah tumbuh pada cabang tua, maka bulatan buahnya lebih mulus dan tidak bergelombang. Agar lebih mempercantik penampilan buah, sebaiknya buah jambu dibungkus dengan plastik sejak ukuran buah sebesar telur puyuh. Tujuannya adalah supaya kulit lebih berwarna hijau muda cerah dan mulus.

b. Prospek

Karena terbilang masih varietas baru, belum banyak petani yang menanam jambu jenis ini secara besar-besaran. Sampai saat ini masih bisa dikatakan jumlah pembudidaya jambu mutiara ini masih sangat terbatas, sedangkan permintaan pasar sudah cukup besar.

c. Teknik Budidaya

Buah dengan kandungan vitamin C cukup banyak ini bisa ditanam baik di dataran tinggi, namun tidak tahan dengan serapan air asin, sehingga tidak cocok ditanam dekat laut. Paling tidak tanaman ini ditanam pada ketinggian antara 500-1200 mdpl.

Jambu biji mutiara idealnya ditanam dengan jarak tanam 2-3 meter antar tanaman. Maka jika dari lahan 1 hektar bisa ditanam antara 800-1100 pohon. Sebagian besar pembudidaya jambu biji mutiara menanam bibit dari hasil cangkok maupun okulasi. Bibit hasil cangkok biasanya berbuah lebih cepat namun tanaman akan lebih cepat mati dan kurang kokoh karena berakar serabut sehingga perlu disanggah menggunakan kayu. Berbeda dengan bibit hasil okulasi, meski membutuhkan waktu lebih lama untuk berbuah, namun umur tanaman bisa lebih panjang dan lebih kokoh karena berakar tunggang. Satu batang bibit ukuran 40 cm dijual dengan harga Rp.35 ribu/batang.

Sebelum ditanam, lahan diberi pupuk kandang sebanyak 2 ton/hektar. Lalu bibit ditanam dengan jarak 3×3 meter dan selama pemeliharaan tanaman cukup disiram seminggu sekali. Agar kebutuhan nutrisi tanaman terpenuhi pemupukan dengan pupuk kandang 2 bulan sekali sebanyak 4 ton/hektar dan pada bulan ke-4 bisa diberikan KCL atau Goldstar maupun probiotik untuk merangsang pembungaan dan pembuahan. Pohon jambu biji mutiara ini bisa tumbuh hingga mencapai ketinggian 6 meter, untuk itu setiap 23- bulan lakukan pemangkasan tajuk atas sehingga pohon tumbuh kesamping. Dalam waktu 7 bulan setelah ditanam, jambu biji mutiara sudah bisa dipanen dengan ukuran jambu 300-800 gram dan ukuran yang paling diminati adalah 500 gram/buah. Di tahun pertama satu pohon bisa berbuah hingga 50 kg/tahun, dan meningkat di tahun kedua hingga 100 kg/pohon/tahun.

d. Pemasaran

1 kg jambu biji mutiara di jual dengan harga Rp.12 ribu ditingkat petani, dan Rp.15 ribu di toko/swalayan. Permintaan jambu biji mutiara ini sangat tinggi. Dari 1 toko buah saja bisa meminta rata-rata 50 kg buah/hari. Sementara ini pemasaran memang masih terbatas di seputaran pulau Jawa saja, yang artinya masih banyak peluang untuk daerah lain.

2.2. Algoritma

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) terbitan Balai Pustaka tahun 1988, "algoritma adalah urutan logis pengambilan putusan untuk pemecahan masalah". Menurut Microsoft Book-shelf, "algoritma adalah langkah terhitung untuk memecahkan masalah logika atau matematika". Berdasarkan definisi-definisi tersebut maka dapat disimpulkan, "algoritma adalah urutan langkah-langkah logis yang berhitung yang digunakan untuk memecahkan masalah".

Klasifikasi dalam data mining bekerja pada data historis atau data sejarah. Data historis disebut data latihan atau training data. Histori data digunakan sebagai cara mendapatkan pengetahuan dan disebut data pengalaman. Secara sederhana ada 3 proses pemecahan masalah klasifikasi diantaranya:

a. Data historis atau data pengalaman

b. Data historis akan diproses menggunakan algoritma klasifikasi

c. Klasifikasi menghasilkan pengetahuan yang dipresentasikan dalam bentuk diagram pohon keputusan "decision tree"

Untuk memecahkan masalah klasifikasi data mining sedikitnya ada 6 algoritma klasifikasi data data mining diantaranya:

- a. Algoritma CART (Classification and Regreesion Trees)
- b. Algoritma mean vektor
- c. Algoritma k-nearest neighbor
- d. Algoritma ID3
- e. Algoritma C4.5
- f. Algoritma C5.0

2.3. Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan pengembangan dari algoritma ID3. Algoritma C4.5 dan ID3 diciptakan oleh seorang peneliti dibidang kecerdasan buatan bernama J. Rose Quinlan pada akhir tahun 1970-an. Algoritma C4.5 membuat pohon keputusan dari atas ke bawah dimana atribut paling atas merupakan akar, dan yang paling bawah dinamakan daun. Secara umum algoritma C4.5 untuk membangun sebuah pohon keputusan adalah sebagai berikut:

- a. Hitung jumlah data, jumlah data berdasarkan anggota atribut hasil dengan syarat tertentu. Untuk proses pertama syaratnya masih kosong.
- b. Pilih atribut sebagai Node.
- c. Buat cabang untuk tiap-tiap anggota dari Node.
- d. Periksa apakah nilai entropy dari anggota Node ada yang bernilai nol. Jika ada, tentukan daun yang terbentuk. Jika seluruh nilai entropy anggota Node adalah nol, maka proses pun berhenti.
- e. Jika ada anggota Node yang memiliki nilai entropy lebih besar dari nol, ulangi lagi proses dari awal dengan Node sebagai syarat sampai semua anggota dari Node bernilai nol. Node adalah atribut yang mempunyai nilai gain tertinggi dari atribut-atribut yang ada.

Untuk menghitung nilai gain suatu atribut digunakan rumus seperti yang tertera dalam persamaan berikut:

Keterangan: S : Kasus.

A: Atribut

n : Jumlah partisi atribut A

Ai: Jumlah kasus pada partisi ke-i

S: Jumlah kasus

Sementara itu, untuk menghitung nilai entropy dapat dilihat pada persamaan berikut ini:

Keterangan: S : Himpunan kasus.

n: Jumlah partisi S

pi: Proporsi dari Si ke S

2.4. Pohon Keputusan

Pohon keputusan merupakan metode klasifikasi dan prediksi yang sangat kuat dan terkenal. Metode pohon keputusan mengubah fakta yang sangat besar menjadi pohon keputusan yang merepresentasikan aturan. Aturan dapat dengan mudah dipahami dengan bahasa alami. Dan mereka juga dapat diekspresikan dalam bentuk bahasa basis data seperti *Structured Query Language* untuk mencari *record* pada kategori tertentu.

Pohon Keputusan juga berguna untuk mengeksplorasi data, menemukan hubungan tersembunyi antara sejumlah calon variabel input dengan sebuah variabel target. Karena pohon keputusan memadukan antara eksplorasi data dan pemodelan, dia sangat bagus sebagai langkah awal dalam proses pemodelan bahkan ketika dijadikan sebagai model akhir dari beberapa teknik lain.

Sebuah pohon keputusan adalah sebuah struktur yang dapat digunakan untuk membagi kumpulan data yang besar menjadi himpunan-himpunan record yang lebih kecil dengan menerapkan serangkaian aturan keputusan. Dengan masing-masing rangkaian pembagian, anggota himpunan hasil menjadi mirip satu dengan yang lain (Berry & Linoff, 2004).

Sebuah model pohon keputusan terdiri dari sekumpulan aturan untuk membagi sejumlah populasi yang heterogen menjadi lebih kecil, lebih *homogen* dengan memperhatikan pada variabel tujuannya.

Sebuah pohon keputusan mungkin dibangun dengan seksama secara manual, atau dapat tumbuh secara otomatis dengan menerapkan salah satu atau beberapa algoritma pohon keputusan untuk memodelkan himpunan data yang belum terklasifikasi.

Variabel tujuan biasanya dikelompokkan dengan pasti dan model pohon keputusan lebih mengarah pada perhitungan probabilitas dari masing-masing record terhadap kategorikategori tersebut, atau untuk mengklasifikasi record dengan mengelompokkannya dalam satu kelas.

Pohon keputusan juga dapat digunakan untuk mengestimasi nilai dari variabel *continue*, meskipun ada beberapa teknik yang lebih sesuai untuk kasus ini.

Banyak algoritma yang dapat dipakai dalam pembentukan pohon keputusan antara lain ID3, CART dan C4.5 (Larose, 2005). Algoritma C4.5 merupakan pengembangan dari algoritma ID3 (Larose, 2005).

Data dalam pohon keputusan biasanya dinyatakan dalam bentuk tabel dengan atribut dan record. Atribut menyatakan suatu parameter yang dibuat sebagai kriteria dalam pembentukan pohon. Misalkan untuk menentukan main tenis, kriteria yang diperhatikan adalah cuaca, angin dan temperatur. Salah satu atribut merupakan atribut yang menyatakan data solusi per-item data yang disebut dengan target atribut. Atribut memiliki nilai-nilai yang dinamakan dengan instance. Misalkan atribut cuaca mempunyai instance berupa cerah, berawan dan hujan (Basuki & Syarif, 2003).

Proses pada pohon keputusan adalah: mengubah bentuk data (tabel) menjadi model pohon, mengubah model pohon menjadi rule dan menyederhanakan rule (Basuki & Syarif, 2003).

3. Analisa

3.1 Deskripsi Sistem

Sistem penentuan lokasi budidaya jambu mutiara merupakan sebuah perangkat lunak yang dirancang menggunakan metode c.45. system ini dirancang agar para petani yang sudah lama menggeluti bidang budidaya jambu mutiara maupun petani yang baru memulai budidaya jambu mutiara dapat mengetahui apakah lokasi mereka cocok untuk budidaya jambu mutiara atau tidak. Sistem ini dirancang menggunakan HTML dan PHP Dimana databasenya menggunakan mysql. Perangkat lunak memiliki beberapa form yaitu form input data daerah, form input data parameter, tampilan data daerah dan parameter serta keputusan penentuan lokasi budidaya jambu mutiara.

3.2 Perhitungan dengan Algoritma C4.5

Tabel 1. Data lokasi budidaya jambu mutiara

Media Tanam	Kertinggian Tempat	Suhu	Keputusan
Subur	Daerah pegunungan/Dataran tinggi	dingin	cocok
Subur	Daerah pegunungan/Dataran tinggi	dingin	tidak cocok
Subur	Daerah pegunungan/Dataran tinggi	dingin	cocok
Subur	Daerah pegunungan/Dataran tinggi	dingin	tidak cocok
Subur	Daerah pegunungan/Dataran tinggi	dingin	cocok
Subur	Daerah pegunungan/Dataran tinggi	dingin	cocok
Subur	Daerah pegunungan/Dataran tinggi	sedang	cocok
Subur	Daerah Berbukit/Dataran	Sedang	cocok
Gembur	Daerah Berbukit/Dataran	sedang	tidak cocok
Gembur	Daerah Berbukit/Dataran	sedang	tidak cocok
Subur	Daerah Berbukit/Dataran	panas	tidak cocok
Gembur	Daerah Berbukit/Dataran	panas	tidak cocok
Subur	Daerah Berbukit/Dataran	sedang	tidak cocok
Subur	Daerah Berbukit/Dataran	sedang	tidak cocok

Subur	Daerah Berbukit/Dataran	panas	tidak cocok
Gembur	Dataran rendah	panas	tidak cocok
Subur	Dataran rendah	panas	tidak cocok
Gembur	Dataran rendah	panas	tidak cocok
Gembur	Dataran rendah	panas	tidak cocok
Gembur	Dataran rendah	panas	tidak cocok

Table 2. Menentukan root (akar)

Node		Atribut	Jml kasus S	Cocok	tidak cocok	Node	entropy	gain
1	Total		20	9	11	1	0.630427431	
	Media							0.256134172
		subur	13	10	3		0.575835783	
		gembur	7	0	7		0	
	Tinggi							0.135175337
		dataran	8	5	3		0.658214051	
		dataran tinggi	7	4	3		0.662761351	
		dataran rendah	5	0	5		0	
	Suhu							0.056841181
		dingin	6	3	3		0.650514998	
		sedang	6	4	2		0.645715006	

Menentukan entropy total:

$$\begin{aligned}
 Entropy(S) &= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \\
 &= -p_1 * \log_2 p_1 - p_2 * \log_2 p_2 \\
 &= -\left(\frac{S_1}{S}\right) * \log_2 \left(\frac{S_1}{S}\right) - \left(\frac{S_2}{S}\right) * \log_2 \left(\frac{S_2}{S}\right) \\
 &= -\frac{9}{20} * \log_2 \left(\frac{9}{20}\right) - \frac{11}{20} * \log_2 \left(\frac{11}{20}\right) \\
 &= 0.156054 + 0.474373 \\
 &= 0.630427431
 \end{aligned}$$

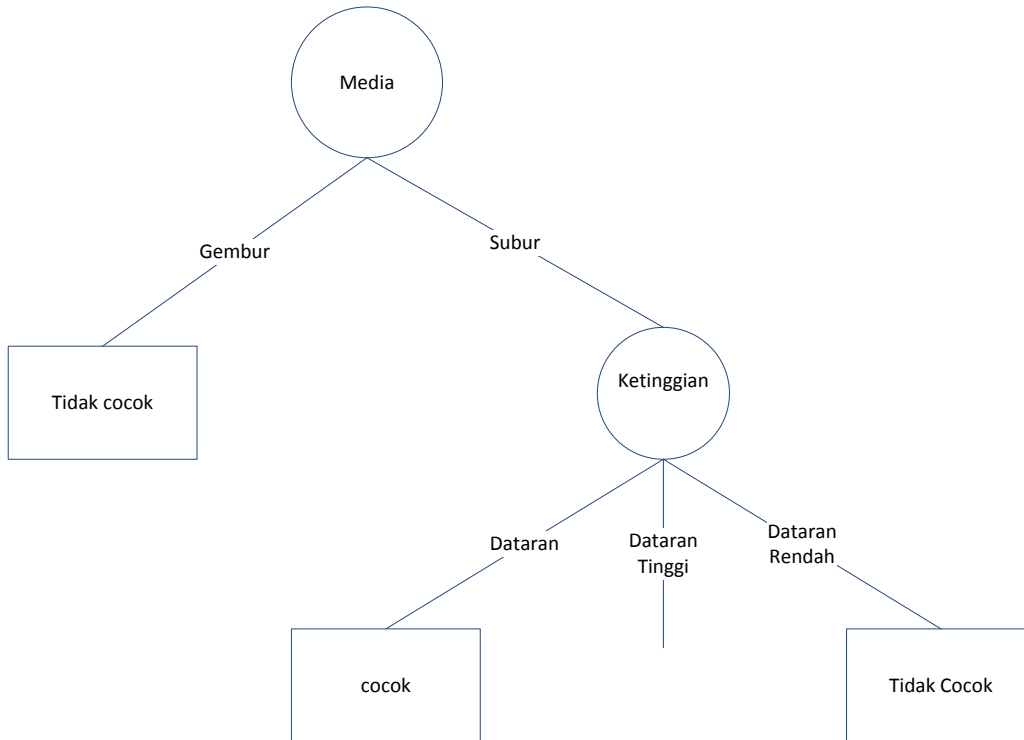
$$\begin{aligned} \text{Entropy (Media}_{\text{subur}}) &= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \\ &= -\frac{10}{13} * \log_2 \left(\frac{10}{13}\right) - \frac{3}{13} * \log_2 \left(\frac{3}{13}\right) \\ &= 0.087649 + 0.488187 \\ &= 0.575835783 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Media}_{\text{gembur}}) &= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \\ &= -\frac{0}{7} * \log_2 \left(\frac{0}{7}\right) - \frac{7}{7} * \log_2 \left(\frac{7}{7}\right) \\ &= 0 + 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gain}(S, A) &= \text{Entropy}(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * \text{Entropy}(S_i) \\ &= \text{Entropy}(\text{total}) - \sum_{i=1}^3 \frac{S_{\text{temperatur}}}{S_{\text{total}}} * \text{Entropy}(\text{media}) \\ &= 0.630427431 - \left(\frac{13}{20}\right) * 0.575835783 - \left(\frac{7}{20}\right) * 0 \\ &= 0.256134172 \end{aligned}$$

Tabel 3. Menentukan cabang setelah root

Node	Atribut	Jml kasus S	Cocok	tidak cocok	Entropy	gain
2	media-subur	13	10	3	0.575835783	
	tinggi					0.241578089
	Dataran	5	5	0	0	
	dataran tinggi	7	5	2	0.620764289	
	dataran rendah	1	0	1	0	
	suhu					0.128802317
	Dingin	6	4	2	0.645715006	
	Sedang	4	4	0	0	
	Panas	3	2	1	0.645715006	



Gambar 1 Node kedua

$$\begin{aligned}
 \text{Entropy (Ketinggian}_{\text{dataran}}) &= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \\
 &= -\frac{5}{8} * \log_2 \left(\frac{5}{8}\right) - \frac{0}{8} * \log_2 \left(\frac{0}{8}\right) \\
 &= 0 + 0 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

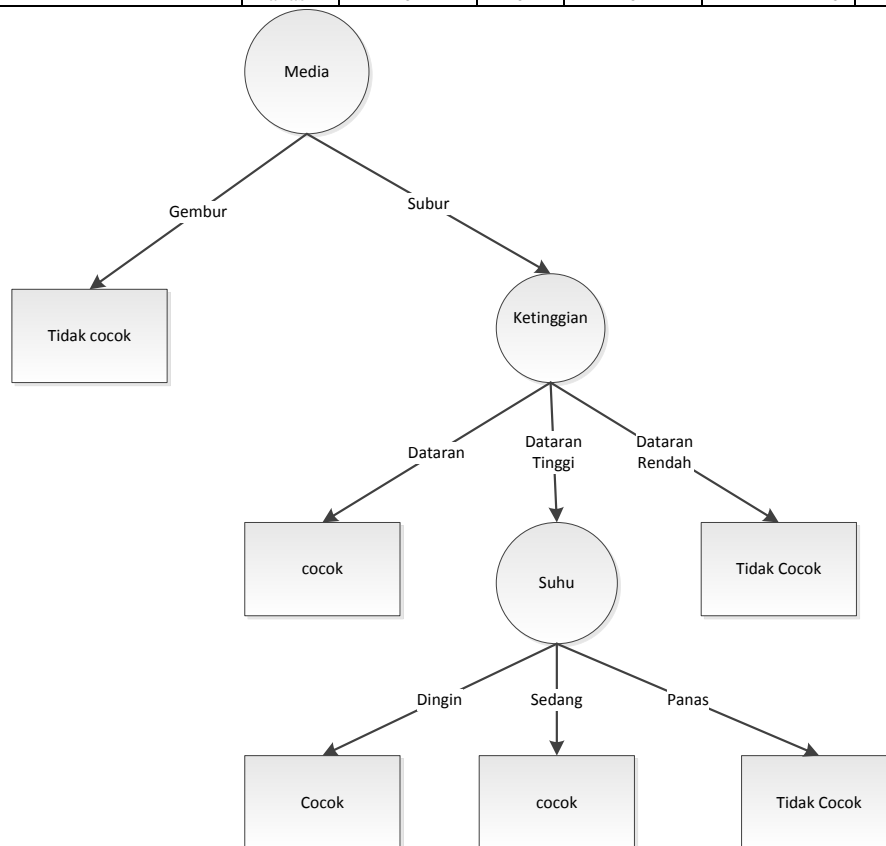
$$\begin{aligned}
 \text{Entropy (Ketinggian}_{\text{dataran_tinggi}}) &= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \\
 &= -\frac{5}{7} * \log_2 \left(\frac{5}{7}\right) - \frac{2}{7} * \log_2 \left(\frac{2}{7}\right) \\
 &= 0.104377 + 0.516387 \\
 &= 0.620764289
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Entropy (Ketinggian}_{\text{dataran_rendah}}) &= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \\
 &= -\frac{0}{5} * \log_2 \left(\frac{0}{5}\right) - \frac{5}{5} * \log_2 \left(\frac{5}{5}\right) \\
 &= 0 + 0 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Gain(S, A) &= Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i) \\
 &= Entropy(total) - \sum_{i=1}^3 \frac{S_{temperatur}}{S_{total}} * Entropy(ketinggian) \\
 &= 0.575835783 - \left(\frac{5}{13}\right) * 0 - \left(\frac{7}{13}\right) * 0.620764289 - \left(\frac{1}{13}\right) * 0 \\
 &= 0.241578089
 \end{aligned}$$

Tabel 4. Menentukan cabang setelah cabang

Node	Atribut	Jml kasus S	Cocok	tidak cocok	Entropy	Gain
3	media-subur-dataran tinggi	7	5	2	0.620764289	
	suhu					0.067294284
	Dingin	6	4	2	0.645715006	
	Sedang	1	1	0	0	
	Panas	0	0	0	0	



Gambar 2. Pohon keputusan (node 3)

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Suhu}_{\text{dingin}}) &= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \\ &= -\frac{4}{6} * \log_2 \left(\frac{4}{6}\right) - \frac{2}{6} * \log_2 \left(\frac{2}{6}\right) \\ &= 0.117394 + 0.528321 \\ &= 0.645715006 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Suhu}_{\text{sedang}}) &= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \\ &= -\frac{1}{1} * \log_2 \left(\frac{1}{1}\right) - \frac{0}{1} * \log_2 \left(\frac{0}{1}\right) \\ &= 0 + 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Suhu}_{\text{panas}}) &= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \\ &= -\frac{0}{0} * \log_2 \left(\frac{0}{0}\right) - \frac{0}{0} * \log_2 \left(\frac{0}{0}\right) \\ &= 0 + 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

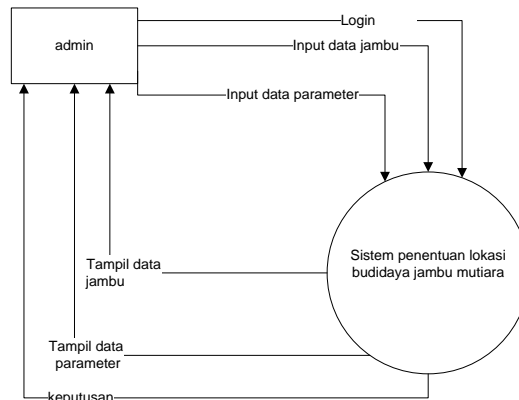
$$\begin{aligned} \text{Gain}(S, A) &= \text{Entropy}(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * \text{Entropy}(S_i) \\ &= \text{Entropy}(\text{total}) - \sum_{i=1}^3 \frac{S_{\text{temperatur}}}{S_{\text{total}}} * \text{Entropy}(\text{Suhu}) \\ &= 0.620764289 - \left(\frac{6}{7}\right) * 0 - \left(\frac{1}{7}\right) * 0.645715006 - \left(\frac{0}{7}\right) * 0 \\ &= 0.067294284 \end{aligned}$$

Aturan yang diperoleh dari pohon keputusan:

1. jika media maka gembur maka tidak cocok
2. jika media subur dan ketinggian dataran maka cocok
3. jika media subur dan ketinggian dataran rendah maka tidak cocok
4. jika media subur dan ketinggian dataran tinggi dan suhu dingin maka cocok
5. jika media subur dan ketinggian dataran tinggi dan suhu sedang maka cocok
6. jika media subur dan ketinggian dataran tinggi dan suhu panas maka tidak cocok

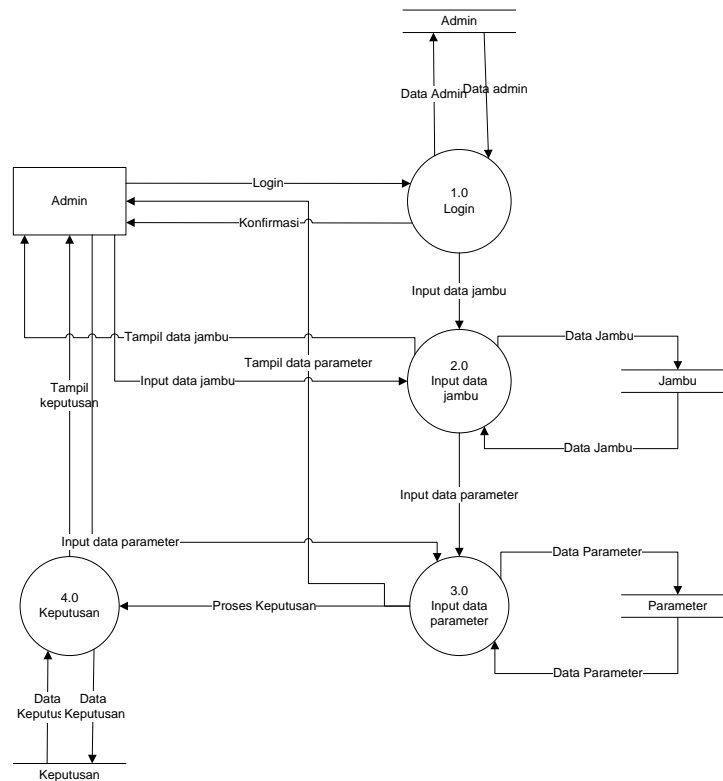
3.3 Model Proses

Dalam diagram konteks perangkat lunak ini, seperti pada Gambar 3. terdapat satu buah entitas yaitu entitas admin dimana admin dapat mengisi form input data jambu, form parameter dan melihat hasil keputusan lokasi budidaya, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3 Diagram Konteks Sistem Penentuan lokasi budidaya jambu mutiara

DFD merupakan diagram yang memberikan gambaran secara rinci mengenai aliran data yang terjadi didalam system dimulai dari data awal hingga tampilnya keputusan.pada perangkat lunak ini siste dimulai dari admin yang melakukan login lalu mengisi data jambu, mengisi data parameter dan maka akan tampil keputusan Untuk lebih jelas mengenai gambaran DFD dapat dilihat pada gambar 3.6. dibawah ini :



Gambar 4. DFD system penentuan lokasi budidaya

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Implementasi

Aplikasi penentuan lokasi budidaya ini menggunakan xampp sebagai database dan menggunakan edit plus sebagai editor untuk merancang tampilan antar muka. Untuk lebih jelas mengenai tampilan antar muka dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini :

a. Tampilan Menu Utama

Pada menu utama ini terdapat tampilan link menu dalam penentuan lokasi budidaya dimana ada link home, dan login Berikut tampilan menu utama diperlihatkan pada gambar 5:



Gambar 5. Form Menu penentuan lokasi budidaya

b. Form Input daerah

Form ini merupakan Form inputan untuk daerah lokasi dan nama etani yang bersnagkutan. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini :



Gambar 6. Tampilan Form Input daerah

c. Form input parameter

Form ini merupakan form input parameter lokasi budidaya jambu mutiara. Form ini dapat dilihat lebih jelas dalam gambar 7 dibawah ini :

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/widi/indikator.php`. The page title is "INPUT PARAMETER". The main content is a form titled "Formulir Input Data Indikator". The form has the following fields:

- Id Indikator**: A text input field.
- Id Jambu**: A text input field.
- Suhu**: A group of three radio buttons labeled "panas", "sedang", and "dingin".
- Ketinggian**: A group of three radio buttons labeled "Dataran Rendah", "Dataran", and "Dataran Tinggi".
- Media**: A group of two radio buttons labeled "Subur" and "Gembur".

At the bottom of the form, there is a "reset" button and a "save" button.

Gambar 7. form input parameter

d. Form tampil data daerah

Form ini merupakan form tampil data daerah lokasi budidaya jambu mutiara. Form ini dapat dilihat lebih jelas dalam gambar 8 dibawah ini :

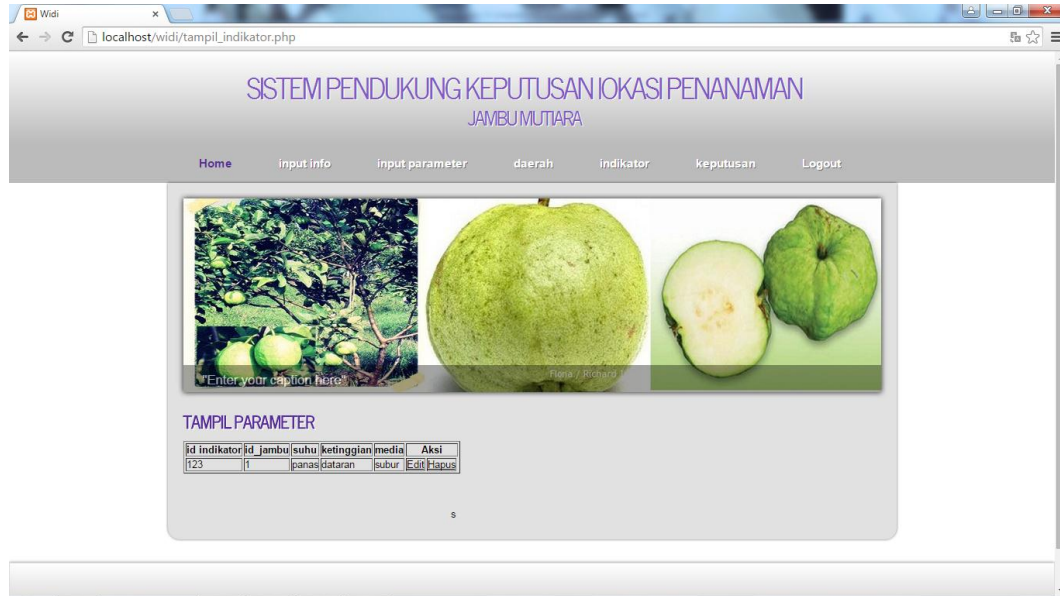
The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/widi/tampil_jambu.php`. The page title is "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN LOKASI PENANAMAN JAMBU MUTIARA". The dashboard has a navigation menu with the following items: "Home", "input info", "input parameter", "daerah", "indikator", "keputusan", and "Logout". Below the menu is a banner image showing a jambu mutiara tree and fruit. Underneath is a section titled "TAMPIL DATA DAERAH" with a table containing one row of data:

Id Jambu	Petani	Daerah	Aksi
1	soleh	pamanukan	edit hapus

Gambar 8. form tampil data daerah budidaya jambu mutiara

e. Form tampil data parameter

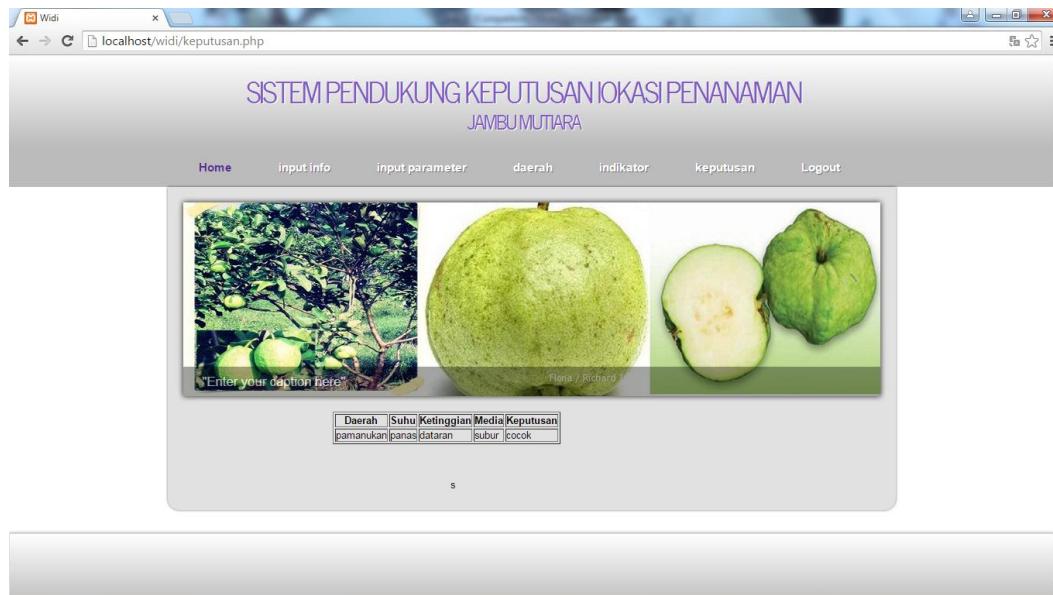
Form ini merupakan form tampil data parameter lokasi budidaya jambu mutiara. Form ini dapat dilihat lebih jelas dalam gambar 9 dibawah ini :



Gambar 9. form tampil data parameter

f. Form keputusan

Form ini merupakan form yang menampilkan keputusan cocok tidak cocoknya lokasi yang dimasukan untuk budidaya jambu mutiara, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.22 dibawah ini :



Gambar 10. form keputusan

5. Kesimpulan

Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan: Setelah melaksanakan pembuatan aplikasi ini dan setelah aplikasi melalui serangkaian pengujian penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut :

1. perangkat lunak penentuan lokasi budidaya jambu mutiara ini menggunakan metode c.45.
2. Perangkat lunak ini digunakan untuk menentukan apakah sebuah lokasi cocok untuk budidaya jambu mutiara atau tidak
3. Aplikasi ini dibangun berdasarkan data lokasi penanaman yang ada dikabupaten subang
4. Aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman php dimana databasenya menggunakan MySql
5. Aplikasi ini dapat menjadi solusi bagi para petani baru untuk mengetahui apakah lokasi mereka cocok atau tidak untuk penanaman jambu mutiara.

Pustaka

- Pusat Informasi Pertanian, Trubus Kumpulan Kliping Jambu Biji: Jenis dan Manfaat Budidaya Panen dan Pasca Panen. Jakarta: 1993.
- Rahardi F.; Rina Nirwan S. dan Iman Satyawibawa Agri Bisnis tanaman perkebunan. Jakarta: Penebar Swadaya, 1994.
- Parmin. *Jambu Biji budidaya dan ragam pemanfaatannya*. Jakarta : Penebar Swadaya. 2005.
- Kusrini dan Emha Taufiq Luthfi. *Algoritma Data Mining*. Penerbit Andi Offset, Yogyakarta. 2009.
- Larose, Daniel T. *Discovering Knowledge in Data : An Introduction to Data Mining*. John Willey & Sons, Inc. . 2005
- Arief, M. Rudyanto. 2011. Pemrograman Web Dinamis menggunakan PHP dan MySQL. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Aditya, Alan Nur. Jago PHP dan MySQL. Bekasi: DUNIA KOMPUTER. 2011.
- Prasetyo, Didik Dwi. *101 Tip dan Trik Pemrograman PHP. Buku kedua*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo. 2008.
- Ahira, Ana, *Pengertian dan penggunaan website secara umum*. Jakarta : toko gunung agung. 2008.
- Fayyad, Usama.. *Advances in Knowledge and Data Mining*. MIT Press. Vol. 17 No. Larose, 1996
- MacLennan, J. dan Tang, Z.H. *Data Mining with SQL Server 2005* United States of America : Willey Publishing, 2005.
- Turban, E, dkk. *Decision Support Systems and Intelegent Systems*. Yogyakarta : Andi. 2005.
- Kusrini., *strategi perancangan dan pengelolaan basis data*. Yogyakarta: Andi. . (2007).
- Tan, Pang-Ning, Michael Steinbach, and Vipin Kumar. *Introduction to Data Mining*. 2004.