

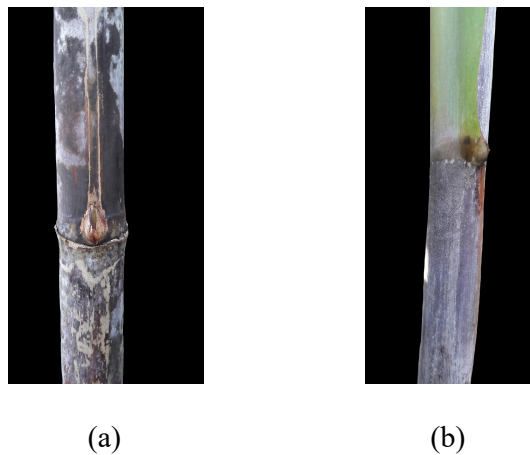
BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1. Analisis Sistem

Permasalahan yang ditimbulkan dalam pengelompokan kematangan citra tebu adalah penentuan kematangan batang citra tebu, mana citra tebu yang matang dan citra tebu mentah. Pada tahapan pengumpulan data dilakukan pengambilan citra secara langsung. Setelah itu citra diolah untuk menentukan pembeda antara citra tebu matang dan citra tebu mentah, dari beberapa citra tebu matang dan citra tebu mentah kemudian akan dijadikan sebagai gambar acuan dan disimpan sebagai bentuk *database* gambar. Tentunya jika ingin mengklasifikasikan citra tebu matang dengan citra tebu mentah berdasarkan tekstur batang harus bisa membedakan mana citra tebu matang dan citra tebu mentah, sehingga pada saat melakukan klasifikasi citra tebu matang dengan citra tebu mentah tidak terjadi kesalahan.

Dalam aplikasi ini, sistem akan dibagi dalam 2 tahapan, yakni tahapan yang pertama adalah pengambilan citra tebu dan yang ke dua adalah proses pengolahan citra. Berikut adalah ciri-ciri yang menjadi dasar untuk membedakan citra tebu yang siap panen (tebu matang) dan citra tebu belum bisa dipanen (tebu mentah), adapun ciri dari citra tebu matang yaitu bertekstur kasar, berwarna merah tua kekusaman serta mempunyai akar pada batang tebu, sedangkan untuk ciri dari citra tebu mentah yaitu bertekstur halus, berwarna merah muda dan belum memiliki akar pada batangnya. Didalam sebuah perkebunan tebu, tentunya tidak hanya terdapat jenis tebu saja, tetapi didalamnya jelas ditumbuhi beberapa tumbuhan penyeimbang buat tanaman disekitarnya, misalnya rerumputan, pepohonan, bebatuan atau mungkin dalam sebuah perkebunan itu dekat dengan kawasan hutan, atau bisa jadi dalam sebuah petak perkebunan tersebut terjadi campuran tumbuhan antara citra tebu matang dan citra tebu mentah. Seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.1 Pengklasifikasian citra tebu matang dengan citra tebu mentah

Keterangan:

- (a). Adalah contoh citra tebu matang
- (b). Adalah contoh citra tebu mentah

Pengklasifikasian citra tebu berfungsi untuk mengetahui yang termasuk citra tebu matang dan citra tebu mentah. Adapun dalam perencanaan dan perancangan pembuatan perangkat lunak memanfaatkan bahasa pemrograman MATLAB Versi 8.1.0.604 (R2013) sebagai perangkat lunak yang dapat membantu menyelesaikan masalah pada penelitian ini.

3.2 Hasil analisis

Hasil analisis yang dapat dilakukan dari sistem klasifikasi dapat membedakan tebu matang dengan tebu mentah. Pembuatan sistem klasifikasi kematangan tebu berdasarkan tekstur menggunakan metode *naïve bayes* diperlukan data pembelajaran, data tersebut diperoleh dari *capturing* tebu untuk mendapatkan *citra* tebu, selanjutnya dilakukan *preprocessing* pada citra tebu, dan dari hasil *preprocessing* citra dilakukan ekstraksi ciri menggunakan *Gray Level Co-occurrence matrix* yang menghasilkan nilai fitur. Nilai fitur tersebut nantinya akan diolah dengan metode menggunakan *naïve bayes* berupa hasil klasifikasi citra tebu yang dapat membantu petani dalam membedakan tebu.

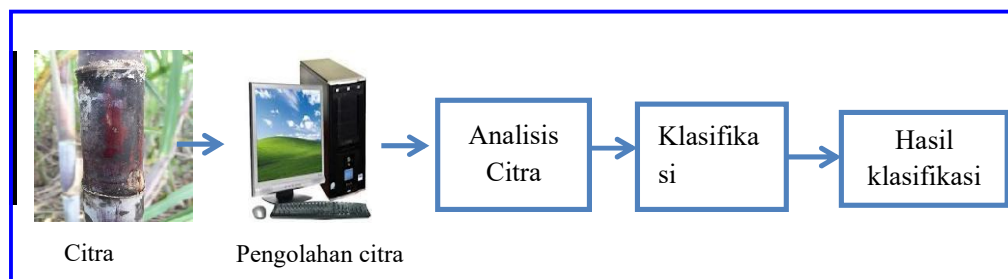
Berdasarkan uraian tersebut maka pada skripsi ini ingin membuat suatu aplikasi dengan judul “**Klasifikasi Kematangan Tebu Berdasarkan Tekstur Menggunakan Metode *Naïve Bayes***”.

3.3. Deskripsi Sistem

Deskripsi sistem dimaksudkan untuk memberikan gambaran secara umum tentang *software* yang dibuat dan juga *hardware* yang dibutuhkan. Hal ini berguna untuk menunjang *software* yang akan dibuat, sehingga kebutuhan akan *software* tersebut dapat diketahui sebelumnya.

3.3.1. Gambaran Umum Sistem

Didalam pembuatan suatu sistem, diperlukan adanya perancangan sistem. Perancangan sistem ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran secara umum tentang bagaimana proses dimulai hingga mampu menyelesaikan permasalahan yang dibuat. Berikut adalah gambaran dari perancangan sistem tersebut:

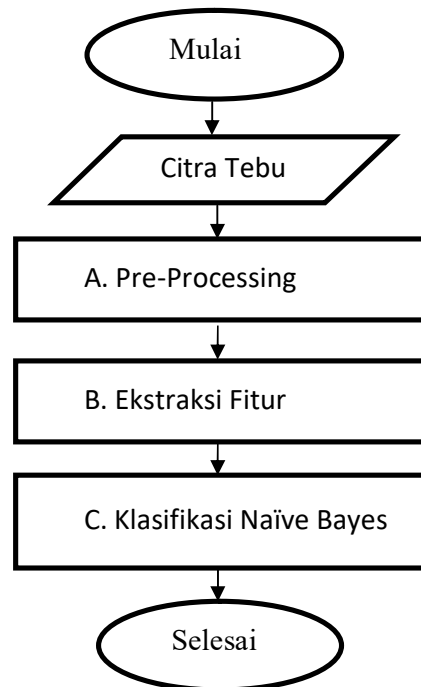


Gambar 3.2 Perancangan Umum Sistem

Dari gambar 3.2 di atas menunjukkan sistem yang akan dibuat memiliki beberapa tahapan, citra tebu akan diproses menggunakan proses pengolahan citra dengan memanfaatkan bahasa pemrograman MATLAB sebagai media pemrosesan data digital, Kemudian dilakukan proses analisis citra untuk menghasilkan citra atau objek yang dapat diklasifikasi sesuai dengan syarat dan kondisi yang sudah ditetapkan sebelumnya, Hasil dari analisis citra berupa nilai perbandingan antara citra tebu mentah dan citra tebu matang yang nantinya dapat ditentukan nilai terbesar untuk menentukan hasil klasifikasi tebu.

3.4. Perancangan Sistem

Fungsi dari *flowchart* ialah memberikan gambaran tentang program yang akan dibuat pada penelitian ini, pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana proses pengolahan data yang berupa citra dapat diolah menggunakan proses pengolahan citra hingga dapat menghasilkan kemampuan mengidentifikasi suatu objek. Dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 *flowchart* Perancangan Sistem

Pada proses klasifikasi tahapan dimulai dengan melakukan penginputan citra RGB, kemudian dilakukan *preprocessing* data. Setelah syarat dan atau kondisi terenuhi, proses dilanjutkan pada citra RGB dijadikan citra *rgb2gray*, setelah itu citra *rgb2gray* di konvers di ekstraksi ciri.

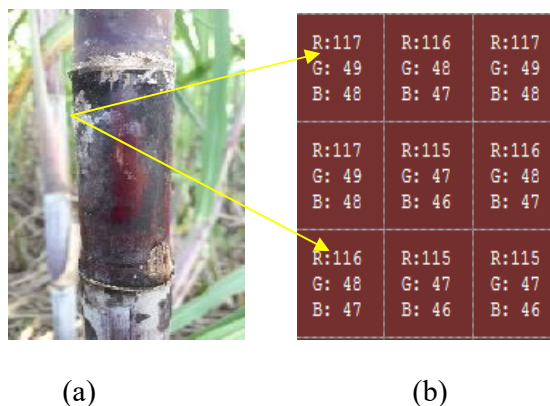
Proses kemudian beralih pada pendekatan menggunakan metode *Co-Occurrence Matrix* yang menghasilkan nilai *ASM (Angular Second Moment)*, *Contrast*, *Corellation*, *Variance*, *IDM (Invers Different Moment)* dan *Entropy*.

Proses selanjutnya pada pengelompokan citra tebu menggunakan metode *Naïve Bayes* menggunakan acuan data dari hasil ekstraksi ciri tekstur yang menggunakan konsep *GLCM Co-Occurrence Matrix*. Setelah diketahui nilai /

hasil ekstraksi ciri itu, kemudian masuk pada proses *naïve bayes* dimana metode ini bekerja mencari nilai peluang tertinggi pada tiap kelas untuk dipilih sebagai hasil klasifikasi.

a. Citra Tebu

Citra Tebu yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra batang tebu yang terlihat pada gambar 3.4.



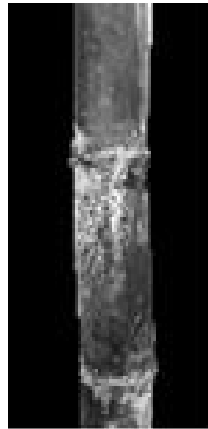
Gambar 3.4. (a). Citra Tebu, (b). Nilai RGB Tebu

Dalam citra RGB 1 *pixel* mempunyai 3 kanal yaitu kanal RED, GREEN dan BLUE. Untuk memproses citra dengan ukuran 1152 x 2048 akan dihitung $1152 \times 2048 \times 3 = 7.077.888$, hal ini menjadikan komputasi menjadi sangat geril maka dipermudah penyerderhanaan proses.

b. Premrosesan Data Awal (*Pre-pocessing*)

Hasil citra kemudian dikonversi menjadi grayscale untuk mendapatkan citra gray (abu-abu). Dengan proses *grayscale* ini dapat mempermudah untuk memproses gambar lebih lanjut, karena citra gray hanya memiliki satu nilai kanal pada setiap *pixel*nya yang bernilai 0-255. Cara menghitung rata-rata setiap elemen warna, yaitu *Red*, *Green* dan *Blue*. Secara matematis, perhitungan untuk konversi citra warna menjadi keabuan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$R \times 0,2989 + G \times 0,5870 + B \times 0,1140$$

(a). Citra *Grayscale*

141	173	156	140
137	167	149	139
127	160	143	139
112	155	143	139
96	153	147	141

(b). Nilai *Grayscale*

Keterangan:

(a). Citra RGB memiliki 3 kanal dalam setiap *pixel*nya yaitu R (Red) G (Green) B (Blue) sehingga didapatkan bit dalam satu kanalnya $((2^8)^3) = 16.777.216$

(b). Citra *gray* hanya memiliki satu kanal pada setiap *pixel*nya yang bernilai antara 0-255.

Setelah itu dilanjutkan dengan binerisasi citra pada proses ini, citra akan dirubah menjadi dua macam intensitas saja, yaitu 0 dan 255, atau sering digunakan istilah 0 dan 1 dengan menggunakan nilai tengah yaitu 128 , jika dibawah 128 maka warna akan cenderung hitam dan diatas 128 maka warna akan cenderung putih. Hasil citra binerisasi terlihat pada gambar 3.6.



(a) Citra 9.jpg

141	173	156	140
137	167	149	139
127	160	143	139
112	155	143	139
96	153	147	141

(b) Nilai Binerisasi

Gambar 3.6. Gambar Citra Binerisasi

c. Proses Ekstraksi Fitur

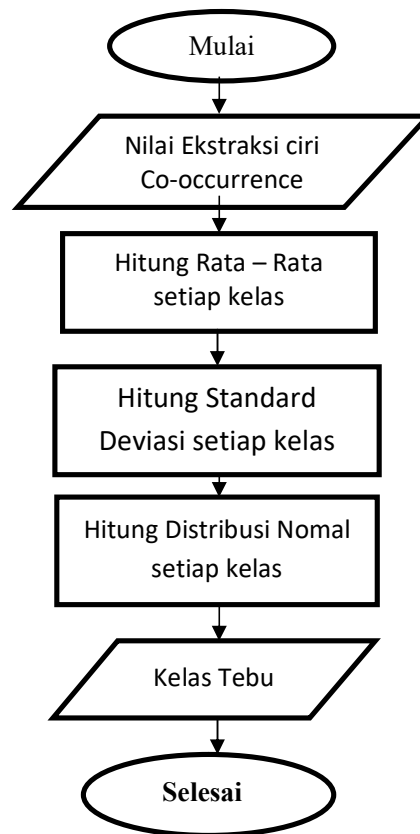
Setelah segmentasi pada citra sudah ditentukan langkah selanjutnya adalah menganalisa citra dari ciri tekstur yang ada pada batang tebu dengan menggunakan *Gray Level Co-ocurrence Matrix*. Hasil analisis berupa nilai dari tekstur *ASM, CON, COR, VAR, IDM, DAN ENT* kemudian diklasifikasikan dengan metode *Naïve Bayes*.

Tabel 3.1. Hasil Ekstraksi ciri sebagai data latih tekstur

No	Citra	ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT
1	1.jpg	0,484192	79,575082	4767,067356	3430,480656	0,76244	4,692197
2	2.jpg	0,396719	44,895256	4777,686692	3154,961802	0,7664401	5,096919
3	3.jpg	0,471974	37,127387	3342,792262	2435,316924	0,801329	4,441729
4	4.jpg	0,447449	54,6674	5323,614748	3802,875362	0,757442	5,018006
5	5.jpg	0,397816	41,771516	4762,861561	3146,344343	0,764946	5,085509
6	71.jpg	0,431664	34,949669	8979,621701	5944,853908	0,731533	4,870189
7	72.jpg	0,440375	127,344146	8437,697387	5667,040743	0,711166	5,260115
8	73.jpg	0,50313	180,572407	6039,267548	4357,557715	0,742908	4,81116
9	74.jpg	0,502977	199,890711	6091,003378	4390,381213	0,742055	4,833228
10	75.jpg	0,521246	121,527456	6816,464758	4952,976449	0,766273	4,4077239

d. Proses klasifikasi menggunakan metode *Naïve Bayes*

Proses pengelompokkan untuk mengetahui apakah termasuk tebu matang atau mentah, dilakukan menggunakan metode *naïve bayes*. Setelah melalui *preprocessing* kemudian citra di ekstraksi menggunakan *Co-Occurrence Matrix* dan mendapatkan beberapa *variable* nilai (fitur-fitur dari *Co-Occurrence Matrix* yang menghasilkan nilai *ASM (Anguler Second Moment), Contrast, Corellation, Variance, IDM (Invers Different Moment), dan Entropy*)) kemudian dilakukan pengelompokkan menggunakan *naïve bayes*. Proses *naïve bayes* dapat dilihat seperti pada gambar 3.7.



Gambar 3.7. Proses *Naïve Bayes* Untuk Penentuan Kelas Kematangan Tebu

Pada proses klasifikasi tahapan dimulai dengan melakukan penginputan citra RGB, kemudian dilakukan *preprocessing* data. Setelah syarat dan atau kondisi terenuhi, proses dilanjutkan pada citra RGB dijadikan citra *rgb2gray*, setelah itu citra *rgb2gray* di konvers di ekstraksi ciri.

Proses kemudian beralih pada pendekatan menggunakan metode *Co-Occurrence Matrix* yang menghasilkan nilai *ASM (Angular Second Moment)*, *Contrast*, *Corellation*, *Variance*, *IDM (Invers Different Moment)* dan *Entropy*.

Proses selanjutnya pada pengelompokan citra tebu menggunakan metode *naïve bayes* menggunakan acuan data dari hasil ekstraksi ciri tekstur yang menggunakan konsep *GICM Co-Occurrence Matrix*. Setelah diketahui nilai / hasil ekstraksi ciri itu, kemudian masuk pada proses *naïve bayes* dimana metode ini bekerja mencari nilai peluang tertinggi pada tiap kelas dengan melalui proses awal yaitu mencari nilai rata – rata setiap kelas, mencari nilai standart deviasi setiap

kelas, dan mencari nilai distribusi normal setiap kelas, sehingga dapat ditentukan hasil klasifikasi. Proses pengujian algoritma *naïve bayes* diawali dengan menentukan data latih.

Tabel 3.2. Hasil normalisasi ekstraksi ciri tekstur untuk citra data latih tebu mentah

No	Citra	ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT	KELAS
1	1.jpeg	0,639715	0,213676	0,261736	0,341084	0,742827	0,281891	Mentah
2	2.jpeg	0,488808	0,133757	0,262787	0,285112	0,748646	0,349194	Mentah
3	3.jpeg	0,618637	0,115856	0,120825	0,138918	0,858223	0,24024	Mentah
4	4.jpeg	0,576327	0,156277	0,316798	0,416735	0,727997	0,336071	Mentah
5	5.jpeg	0,4907	0,126568	0,26132	0,283362	0,750269	0,347296	Mentah
6	6.jpeg	0,426416	0,144206	0,283791	0,330472	0,662389	0,444183	Mentah
7	7.jpeg	0,491351	0,248696	0,546748	0,68715	0,606871	0,436966	Mentah
8	8.jpeg	0,48441	0,250358	0,547481	0,684887	0,600687	0,443696	Mentah
9	9.jpeg	0,3209	0,218877	0,587916	0,649375	0,436048	0,61189	Mentah
10	10.jpeg	0,32395	0,253247	0,57826	0,639007	0,464042	0,606692	Mentah

Tabel 3.3. Hasil normalisasi ekstraksi ciri tekstur untuk citra data latih tebu matang

No	Citra	ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT	KELAS
1	151.jpeg	0,549095	0,110837	0,678504	0,851874	0,651116	0,31149	Matang
2	152.jpeg	0,564123	0,323759	0,624889	0,795437	0,590681	0,376332	Matang
3	153.jpeg	0,672387	0,446423	0,387601	0,529418	0,68487	0,301674	Matang
4	154.jpeg	0,672123	0,490942	0,392719	0,536086	0,682339	0,305344	Matang
5	155.jpeg	0,703641	0,310355	0,464493	0,650376	0,754201	0,234505	Matang
6	156.jpeg	0,67573	0,219845	0,346355	0,471283	0,731056	0,264208	Matang
7	157.jpeg	0,56301	0,214271	0,493	0,618308	0,688644	0,337892	Matang
8	158.jpeg	0,702219	0,218512	0,1	0,122778	0,791506	0,230082	Matang
9	159.jpeg	0,625847	0,396041	0,102526	0,1	0,653935	0,325065	Matang
10	160.jpeg	0,708704	0,245008	0,339721	0,468948	0,805717	0,207386	Matang

Setelah proses ekstraksi ciri tekstur dilakukan pada semua citra data latih maka dilanjutkan pada proses penentuan citra uji, sebagai contoh pada tabel 3.4.

Tabel 3.4. Data Uji

No	Citra	ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT	KELAS
9	9.jpeg	0,375985	0,482275	0,479266	0,583497	0,330515	0,67381	?

- Hitung Rata – Rata

Menghitung nilai rata - rata setiap kelas tebu dengan menggunakan rumus persamaan (2.7), hasil dari perhitungan dapat dilihat pada tabel 3.5 dan tabel 3.6.

Tabel 3.5. Nilai Rata – Rata Tebu Mentah

ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT
0,391919	0,211171	0,383846	0,448158	0,720887	5,578084

Tabel 3.6. Nilai Rata - Rata Tebu Matang

ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT
0,457752	0,385222	0,489601	0,637751	0,728249	5,160082

- Hitung Standart Deviasi

Menghitung nilai standart deviasi setiap kelas tebu dengan menggunakan rumus persamaan (2.8), hasil dari perhitungan dapat dilihat pada tabel 3.7 dan tabel 3.8.

Tabel 3.7. Nilai Standart Deviasi data uji tebu mentah

ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT
0,0614	0,067262	0,161002	0,182551	0,044488	0,704119

Tabel 3.8. Nilai Standart Deviasi data uji tebu matang

ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT
0,046671	0,179923	0,121098	0,147859	0,033611	0,530565

- Hitung Distribusi Normal

Menghitung nilai distribusi normal setiap kelas tebu dengan menggunakan rumus persamaan (2.9), hasil dari perhitungan dapat dilihat pada tabel 3.9 dan tabel 3.10.

Tabel 3.9. Nilai Distribusi Normal data uji tebu mentah

ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT
6,406005	5,198648	2,346062	1,59639	8,959134	0,563381

Tabel 3.10. Nilai Distribusi Normal data uji tebu matang

ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT
4,215479	1,641581	1,391491	0,20953	11,71377	0,610104

- Hitung Nilai Perbandingan

Menghitung nilai perbandingan setiap kelas tebu dengan menggunakan rumus persamaan (2.10), hasil dari perhitungan perbandingan adalah sebagai berikut :

Nilai perbandingan kelas tebu mentah = 1,484111

Nilai perbandingan kelas tebu matang = 0,002688

- Pilih peluang kelas terbesar

Hasil perhitungan probabilitas posterior adalah sebagai berikut :

Nilai probabilitas kelas tebu mentah : **1,484111**

Nilai probabilitas kelas tebu matang : 0,002688

Dari hasil perhitungan tersebut diputuskan bahwa peluang terbesar adalah kelas tebu mentah, sehingga perhitungan data uji tersebut hasilnya adalah **tebu mentah**

Tabel 3.11. Hasil perhitungan data uji

No	Citra	ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT	KELAS
9	9.jpeg	0,375985	0,482275	0,479266	0,583497	0,330515	0,67381	Mentah

3.5. Design Antarmuka

Perencanaan sistem merupakan desain antarmuka untuk menampilkan citra yang akan diproses dalam *system* yang akan dibuat. Desain antarmuka tersebut dapat dilihat dalam gambar 3.7 sebagai berikut :

Proses pengujian : berfungsi untuk mengidentifikasi objek, berikut fungsi-fungsi yang ada dalam proses pengujian :

1. Buka : Untuk memilih objek mana yang akan diidentifikasi
2. Reset : Untuk mengosongkan layar
3. Proses : Untuk melakukan ekstraksi fitur pada citra dan melakukan klasifikasi dari hasil ekstraksi



Gambar 3.7. Desain Antarmuka Proses Pengujian

Alur Progam : Setelah tombol proses dijalankan maka akan ditampilkan ciri tekstur *Grayscale*, dan Binerisasi. Citra dari masing-masing ciri tekstur tersebut akan diubah menjadi nilai ASM, CON COR, VAR, IDM, ENT, Setelah itu nilai tersebut akan dinormalisasi agar mendapatkan nilai yang akurat untuk proses klasifikasi. Nilai-nilai tersebut akan dikalikan untuk mendapatkan nilai perbandingan untuk menentukan nilai peluang terbesar antara mentah dan matang.

3.6. Skenario Pengujian

Citra yang digunakan dalam skripsi ini yaitu :

1. Terdapat 300 citra latih, terbagi dalam 150 citra latih tebu matang, 150 citra latih tebu mentah.
2. Terdapat 100 citra Uji, terbagi dalam 50 citra latih tebu matang, 50 citra latih tebu mentah.
3. Terdapat 30 citra Uji, terbagi dalam 15 citra latih tebu matang, 15 citra latih tebu mentah.
4. Lakukan ekstraksi ciri tekstur tebu dengan melakukan perhitungan mencari nilai ASM, CON, COR, VAR, IDM, ENT.
5. Dari nilai ekstraksi ciri tersebut kemudian dilakukan klasifikasi dengan menggunakan metode *naïve bayes*.
6. Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai akurasi dari proses klasifikasi. Nilai akurasi dari klasifikasi didapatkan dengan membandingkan jumlah kelas yang benar dibagi dengan jumlah seluruh data dan dikalikan 100. Berikut adalah rumus nilai akurasi :

$$\text{a). Nilai akurasi} = \frac{\text{Jumlah kelas yang benar}}{\text{Jumlah seluruh data}} \times 100 \%$$

- b). Kemudian menampilkan hasil percobaan tersebut pada tabel 3.10 confusion sebagai berikut :

Tabel 3.12 Matriks Hasil Prediksi

		Hasil Prediksi	
		MTG	MTH
Kelas Asli	MATANG	A	B
	MENTAH	C	D

Keterangan :

MTG = Tebu Matang

MTH = Tebu Mentah

A = Tebu matang terbaca matang

B = Tebu matang terbaca mentah

C = Tebu mentah terbaca matang

D= Tebu mentah terbaca mentah