

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tebu

2.1.1. Sejarah Tebu

Tanaman tebu adalah satu anggota familia rumput-rumputan yang merupakan tanaman asli tropika basah yang masih dapat tumbuh baik dan berkembang di daerah subtropika. Penanaman tebu di Indonesia dimulai pada saat sistem tanam paksa (Tahun 1870) yang memberikan keuntungan besar untuk khas negara pemerintahan kolonial Belanda. Setelah sistem tanam paksa dihentikan, usaha perkebunan tebu dilakukan oleh pengusaha-pengusaha swasta. Perluasan perkebunan tebu tidak pernah melampaui pulau Jawa karena memang jenis tanaman dan pola pertanian di pulau Jawa lebih sesuai untuk penanaman tebu. Daerah jantung perkebunan yang tumbuh sejak tahun 1940-an dan berkembang sampai sekarang adalah daerah pesisir utara Cirebon hingga Semarang di sebelah Gunung Muria hingga Madiun, Kediri, di sepanjang Probolinggo hingga ke Malang melalui Pasuruan. Pusat penelitian dan pengembangan gula Indonesia (P3GI) Pasuruan telah berperan melakukan penelitian-penelitian untuk menghasilkan varietas unggul dan berbagai produk turunannya seperti fermentasi pembuatan etanol dari tetes, pembuatan ragi roti, pakan ternak, gula pasir, karton dll.

Tebu merupakan tanaman yang mempunyai beberapa manfaat diantaranya diolah dengan cara dibuat jus atau bisa langsung dikonsumsi. Limbah hasil produksi dari tebu bisa dimanfaatkan menjadi listrik. Ekstrak sari tebu yang ditambah jeruk nipis dan garam bisa dikonsumsi di India itu dimaksudkan untuk memberikan kekuatan gigi dan gusi. Air tebu dapat dimanfaatkan sebagai penyembuh sakit tenggorokan dan mencegah sakit flu serta bisa menjaga badan kita sehat.

2.1.2. Manfaat Tanaman Tebu

Bagian yang paling utama untuk diolah dari tebu adalah batangnya. Bagian batang tebu bisa menghasilkan banyak manfaat terutama yang diolah menjadi bahan baku gula. Air tebu sendiri mempunyai banyak manfaat bagi kecantikan kulit, menurunkan kadar kolesterol, dan bisa untuk memperkuat tulang. Oleh karena itu, tebu terkenal pemanfaatannya sebagai bahan pokok pembuatan gula. Tanaman tebu memiliki manfaat yang sangat banyak. Baik dari segi kesehatan, segi industri, segi konsumsi rumah tangga, segi peternakan, dan segi industri rumah tangga.



Gambar 2.1. Tanaman Tebu

Sumber: <http://www.merdeka.com>

2.1.3. Ciri-ciri Morfologi Tanaman Tebu

a. Batang Tebu

Batang tanaman tebu tinggi ramping, tidak mempunyai cabang dan tumbuh tegak ke atas. Tinggi badan tebu bisa mencapai 3 sampai 5 meter atau bahkan lebih.

Kulit batang tebu berstruktur keras, warnanya hijau, kuning, ungu, merah tua, atau gabungannya.



Gambar 2.2. Batang Tebu

b. Daun Tebu

Daun tanaman tebu merupakan daun tidak lengkap karena hanya terdiri dari pelepah dan helaian daun, tanpa tangkai daun. Daun berpangkul langsung pada buku batang dengan pola selang seling. Pelepah daun memeluk batang, makin ke atas makin sempit. Pada pelepah daun terdapat bulu-bulu dan telinga daun. Bentuk tulang daun tanaman tebu sejajar.



Gambar 2.3. Daun Tebu

c. Bunga Tebu

Bunga tebu sering di katakan bunga majemuk yang tersusun atas oomalai dengan pertumbuhan terbatas. Panjang bunga majemuk yaitu sekitar 70 - 90cm. Setiap bunga bunga mempunyai tiga daun kelopak, satu daun mahkota, tiga benang sari, dan dua kepala.



Gambar 2.4. Bunga Tebu

Sumber: <http://gendhispethak.wordpress.com>

d. Akar Tebu

Tebu memiliki akar serabut dengan panjang yang bisa mencapai satu meter. Sewaktu tanaman tebu masih muda atau masih berbentuk bibit, ada 2 macam akar, yaitu akar stek dan akar tunas. Akar stek berasal dari stek batangnya, tidak berumur panjang dan hanya berguna saat tanaman masih berumur muda. Akar tunas berasal dari tunasnya, berumur panjang dan akar tetap ada selama tanaman masih hidup. Pada tanah yang sesuai, Akar tebu dapat tumbuh panjang mencapai 1 meter.



Gambar 2.5. Akar Tebu

Sumber: <https://www.google.co.id/search?q=akar+tebu&tbm>

2.2. Jenis Citra

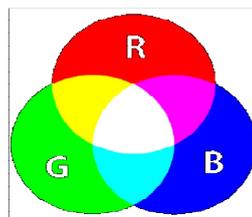
Nilai suatu *pixel* memiliki nilai dalam rentang tertentu, dari nilai minimum sampai nilai maksimum. Jangkauan yang berbeda-beda tergantung dari jenis warnanya. Namun secara umum jangkauannya adalah 0-255. Citra dengan

penggambaran seperti ini digolongkan kedalam citra integer. Berikut Jenis-jenis citra berdasarkan nilai *pixel*nya [Putra, D. 2010].

2.2.1. Citra RGB

RGB sering disebut sebagai warna *additive*. Hal ini karena warna dihasilkan oleh cahaya yang ada. Beberapa alat yang menggunakan color model RGB antara lain; mata manusia, projector, TV, kamera video, kamera digital, dan alat-alat yang menghasilkan cahaya. Proses pembentukan cahayanya adalah dengan mencampur ketiga warna tadi. Skala intensitas tiap warnanya dinyatakan dengan rentang 0 sampai 255.

Ketika warna Red memiliki intensitas sebanyak 255, begitu juga dengan Green dan Blue, maka terjadilah warna putih. Sementara ketika ketiga warna tersebut mencapai intensitas 0, maka terjadilah warna hitam, sama seperti ketika berada diruang gelap tanpa cahaya, yang tampak hanya warna hitam. Hal ini bisa dilihat ketika menonton bioskop tua dimana proyektor yang digunakan masih menggunakan proyektor dengan 3 warna dari lubang yang terpisah, bisa terlihat ketika film menunjukkan ruangan gelap, cahaya yang keluar dari ketiga celah proyektor tersebut berkurang [Novi. DE. 2012].



Gambar 2.6 Warna RGB

2.2.2. Citra Gray

Citra *grayscale* merupakan citra digital yang hanya memiliki satu nilai kanal pada setiap *pixel*nya, dengan kata lain nilai bagian RED=GREEN=BLUE. Nilai tersebut digunakan untuk menunjukkan tingkat intensitas. Warna yang memiliki adalah warna dari hitam, keabuan dan putih. Tingkat keabuan disini

merupakan warna abu dengan berbagai tingkatan dari hitam hingga mendekati putih. Citra *grayscale* berikut memiliki kedalaman warna 8 bit (256 kombinasi warna keabuan) [Putra, D. 2010].



Gambar 2.7. Citra Grayscale

2.3. Pemrosesan Data Awal (*Pre-Processing*)

2.3.1. Konversi Citra RGB ke Grayscale

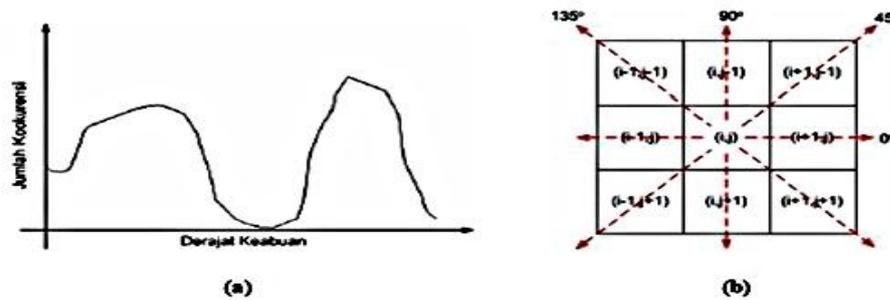
Merubah citra Rgb menjadi citra grayscale adalah salah satu contoh proses pengolahan citra grayscale adalah dengan menghitung rata-rata nilai intensitas RGB setiap *pixel*.

2.3.2 Analisis Tekstur

Tekstur merupakan karakteristik intrinsik dari suatu citra yang terkait dengan tingkat kekasaran (*roughness*), granularitas (*granulation*) dan keteraturan (*regularity*) susunan struktural *pixel*. Aspek tekstural dari sebuah citra dapat dimanfaatkan sebagai dasar dari segmentasi, klasifikasi, maupun interpretasi citra.

Analisis tekstur lazim dimanfaatkan sebagai proses antara untuk melakukan klasifikasi dan interpretasi citra. Suatu proses klasifikasi citra berbasis analisis tekstur pada umumnya membutuhkan tahapan ekstraksi ciri, yang terdiri dari tiga macam metode yaitu metode statistik, metode spektral, dan metode struktural. Metode *First Order* dan *Co-occurrence Matrix*, termasuk dalam metode statistik dimana dalam perhitungannya menggunakan distribusi derajat keabuan (*histogram*) dengan mengukur tingkat kontras, granularitas, dan kekasaran suatu daerah dari hubungan ketetanggaan antar piksel di dalam citra. Paradigma statistik ini penggunaannya tidak terbatas, sehingga sesuai untuk tekstur-tekstur alami yang tidak terstruktur dari sub pola dan himpunan aturan (*mikrostruktur*). Metode statistik terdiri dari ekstraksi ciri order pertama, ekstraksi ciri order kedua

dan ekstraksi ciri order ketiga. Ekstraksi ciri statistik order kedua dilakukan dengan matriks kookurensi, yaitu suatu matriks antara yang merepresentasikan hubungan ketetanggaan antar piksel dalam citra pada berbagai arah orientasi dan jarak spasial. Ilustrasi ekstraksi ciri statistik di tunjukkan pada gambar 2.3.



Gambar 2.8. Ilustrasi ekstraksi ciri statistik,

- (a) Histogram citra sebagai fungsi probabilitas kemunculan nilai intensitas pada citra,
- (b) Hubungan ketetanggaan antar *pixel* sebagai fungsi orientasi dan jarak spasial.

Co-occurrence berarti kejadian bersama, yaitu jumlah kejadian satu level nilai piksel bertetangga dengan satu level nilai *pixel* lain dalam jarak (d) dan orientasi sudut (θ) tertentu. Jarak dinyatakan dalam piksel dan orientasi dinyatakan dalam derajat. Orientasi dibentuk dalam empat arah sudut dengan interval sudut 45° , yaitu 0° , 45° , 90° , dan 135° . Sedangkan jarak antar piksel biasanya ditetapkan sebesar 1 *pixel*.

Co-occurrence Matrix merupakan matriks bujursangkar dengan jumlah elemen sebanyak kuadrat jumlah level intensitas piksel pada citra. Setiap titik (p, q) pada *co-occurrence matrix* berorientasi θ berisi peluang kejadian *pixel* bernilai p bertetangga dengan *pixel* bernilai q pada jarak d serta orientasi θ dan $(180-\theta)$.

i			
1	2	3	4
1	2	3	4
1	2	3	4
1	2	3	4

j			
1	2	3	4
1	2	3	4
1	2	3	4
1	2	3	4

(a)
(b)

Gambar 2.11 (a) nilai matriks variable *i* (b) nilai matriks variable *j*

Setelah memperoleh nilai rata-rata, kita dapat menghitung ciri statistik orde dua yang merepresentasikan citra yang diamati. Menurut Haralick et al (1973) mengusulkan berbagai jenis ciri tekstural yang dapat diekstraksi dari matriks kookurensi. Dalam modul ini dicontohkan perhitungan 6 ciri statistik orde dua, yaitu *Angular Second Moment*, *Contrast*, *Correlation*, *Variance*, *Inverse Difference Moment*, dan *Entropy* [PCD4].

a. Angular Second Moment (ASM)

Menunjukkan ukuran sifat homogenitas citra.

$$ASM = \sum_i \sum_j \{p(i,j)\}^2 \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

$p(i,j)$: merupakan menyatakan nilai pada baris *i* dan kolom *j* pada matriks kookurensi.

Berikut adalah perhitungan nilai ASM

0.0938	0.0690	0.0893	0.0405
0.0690	0.0521	0.0655	0.0399
0.0893	0.0655	0.0625	0.0656
0.0405	0.0399	0.0656	0.0521

0.0088	0.0048	0.0080	0.0016
0.0048	0.0027	0.0043	0.0016
0.0080	0.0043	0.0039	0.0043
0.0016	0.0016	0.0043	0.0027

(a)
(b)

Keterangan:

- (a) Adalah nilai dari penjumlahan masing-masing sudut dibagi dengan banyaknya sudut (nilai rata-rata)
- (b) Adalah nilai dari masing-masing *pixel* yang sudah dipangkat 2

(c) Jika nilai (b) dijumlahkan, maka hasil yang diperoleh yakni nilai $ASM = 0.0672$

b. Contrast

Menunjukkan ukuran penyebaran (momen inersia) elemen-elemen matriks citra. Jika letaknya jauh dari diagonal utama, nilai kekontrasan besar. Secara visual, nilai kekontrasan adalah ukuran variasi antar derajat keabuan suatu daerah citra. Berikut adalah adalah perhitungan nilai CON

$$CON = \sum_i k^2 [\sum_i \sum_j p(i, j)] \dots\dots\dots (2.2)$$

(i-j) ² = k			
0	1	4	9
1	0	1	4
4	1	0	1
9	4	1	0

(a)

k*rata-rata			
0	0.0690	0.3571	0.3643
0.0690	0	0.0655	0.1595
0.3571	0.0655	0	0.0656
0.3643	0.1595	0.0656	0

(b)

Keterangan:

- (a) Hasil pengurangan nilai dari variable i dengan nilai variable j kemudian dikuadratkan, perhitungan ini digunakan sebagai nilai dari variable k
- (b) Hasil perkalian dari nilai variable k dengan nilai dari variable rata-rata
- (c) Sehingga jika dikerjakan sesuai dengan rumus 2.9 maka nilai yang diperoleh untuk $CON = 2.1622$

c. Correlation

Menunjukkan ukuran ketergantungan linear derajat keabuan citra sehingga dapat memberikan petunjuk adanya struktur linear dalam citra. Berikut adalah perhitungan nilai COR.

$$COR = \frac{\sum_i \sum_j (ij).p(i, j) - \mu_x \mu_y}{\sigma_x \sigma_y} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

- μ_x : adalah nilai rata-rata elemen kolom pada matriks $p(i, j)$
- μ_y : adalah nilai rata-rata elemen baris pada matriks $p(i, j)$

σ_x : adalah nilai standar deviasi elemen pada kolom $p(i,j)$

σ_y : adalah nilai standar deviasi elemen pada kolom $p(i,j)$

0.0938	0.0690	0.0893	0.0405
0.0690	0.0521	0.0655	0.0399
0.0893	0.0655	0.0625	0.0656
0.0405	0.0399	0.0656	0.0521

(a)

μ_x	2.3865	σ_x	1.1038
μ_y	2.3865	σ_y	1.1038
$\mu_x * \mu_y$	5.6952	$\sigma_x * \sigma_y$	1.2184

(b)

$i*j$			
1	2	3	4
2	4	6	8
3	6	9	12
4	8	12	16

(c)

$(i*j)*a$			
0.0938	0.1381	0.2679	0.1619
0.1381	0.2083	0.3929	0.3190
0.2679	0.3929	0.5625	0.7875
0.1619	0.3190	0.7875	0.8333

(d)

Keterangan:

- (a) Adalah nilai dari penjumlahan masing-masing sudut dibagi dengan banyaknya sudut (nilai rata-rata)
- (b) Adalah nilai rata-rata dan standar deviasi
- (c) Adalah nilai perkalian matriks i dengan j
- (d) Adalah nilai dari matriks (c) dikalikan dengan nilai dari matriks (a)
- (e) Sehingga jika dikerjakan sesuai dengan rumus 2.10 maka nilai yang diperoleh untuk COR = 0.1127

d. Variance

Menunjukkan variasi elemen-elemen matriks kookurensi. Citra dengan transisi derajat keabuan kecil akan memiliki variansi yang kecil pula. Berikut adalah perhitungan nilai VAR

$$VAR = \sum_i \sum_j (i - \mu_x)(j - \mu_y)p(i,j) \dots \dots \dots (2.4)$$

$i - \mu_x$			
-1.3865	-1.3865	-1.3865	-1.3865
-0.3865	-0.3865	-0.3865	-0.3865
0.6135	0.6135	0.6135	0.6135
1.6135	1.6135	1.6135	1.6135

(a)

$j - \mu_y$			
-1.3865	-1.3865	-1.3865	-1.3865
-0.3865	-0.3865	-0.3865	-0.3865
0.6135	0.6135	0.6135	0.6135
1.6135	1.6135	1.6135	1.6135

(b)

$$(i - \mu_x) * (j - \mu_y)$$

1.9223	0.5358	-0.8506	-2.2371
0.5358	0.1494	-0.2371	-0.6236
-0.8506	-0.2371	0.3764	0.9900
-2.2371	-0.6236	0.9900	2.6035

(c)

0.1802	0.0370	-0.0760	-0.0905
0.0370	0.0078	-0.0155	-0.0249
-0.0760	-0.0155	0.0235	0.0650
-0.0905	-0.0249	0.0650	0.1356

(d)

Keterangan:

1. Adalah hasil pengurangan antara matriks pada variable i dengan nilai pada variable μ_x
2. Adalah hasil pengurangan antara matriks pada variable j dengan nilai pada variable μ_y
3. Adalah hasil perkalian dari (a) dengan (b)
4. Adalah hasil perkalian antara nilai pada hasil (c) dengan nilai rata-rata awal
5. Sehingga jika dikerjakan sesuai dengan rumus 2.11 maka nilai yang diperoleh untuk $COR = 0.1373$

e. ***Inverse Difference Moment***

Menunjukkan kehomogenan citra yang berderajat keabuan sejenis. Citra homogen akan memiliki harga IDM yang besar. Berikut adalah perhitungan nilai IDM

$$IDM = \sum_i \sum_j \frac{1}{1+(i-j)^2} p(i, j) \dots \dots \dots (2.5)$$

1+(i-j)^2			
1	2	5	10
2	1	2	5
5	2	1	2
10	5	2	1

(a)

$\frac{1}{1+(i-j)^2} p(i, j)$			
0.0938	0.0345	0.0179	0.0040
0.0345	0.0521	0.0327	0.0080
0.0179	0.0327	0.0625	0.0328
0.0040	0.0080	0.0328	0.0521

(b)

Keterangan:

- (a) Adalah hasil 1 ditambah dengan matriks variable i dikurang dengan matriks variable j kemudian dikuadratkan

- (b) Adalah hasil dari 1 dibagi dengan hasil (a) kemudian dikalikan dengan nilai rata-rata awal
- (c) Sehingga jika dikerjakan sesuai dengan rumus 2.12 maka nilai yang diperoleh untuk IDM = 0.5203

f. Entropy

Menunjukkan ukuran ketidakteraturan bentuk. Harga ENT besar untuk citra dengan transisi derajat keabuan merata dan bernilai kecil jika struktur citra tidak teratur (bervariasi). Berikut adalah perhitungan nilai ENT

$$ENT_2 = - \sum_i \sum_j p(i,j) \cdot {}^2\log p(i,j) \dots \dots \dots (2.6)$$

(a)

(b)

$$-\sum_i p(i,j)$$

$${}^2\log p(i,j)$$

-0.0938	-0.0690	-0.0893	-0.0405
-0.0690	-0.0521	-0.0655	-0.0399
-0.0893	-0.0655	-0.0625	-0.0656
-0.0405	-0.0399	-0.0656	-0.0521

-3.4150	-3.8563	-3.4854	-4.6268
-3.8563	-4.2630	-3.9329	-4.6482
-3.4854	-3.9329	-4.0000	-3.9296
-4.6268	-4.6482	-3.9296	-4.2630

(c)

$$-\sum_i p(i,j) * {}^2\log p(i,j)$$

0.3202	0.2663	0.3112	0.1873
0.2663	0.2220	0.2575	0.1854
0.3112	0.2575	0.2500	0.2579
0.1873	0.1854	0.2579	0.2220

Keterangan:

- (a) Adalah hasil dari nilai rata-rata awal dengan ditambah min
- (b) Adalah hasil dari ${}^2\log p(i,j)$
- (c) Adalah hasil perkalian antara nilai hasil pada (a) dengan nilai hasil pada (b)

Sehingga jika dikerjakan sesuai dengan rumus 2.12 maka nilai yang diperoleh untuk IDM = 3.9452

Setelah memperoleh nilai ciri statistik orde dua, yaitu *Angular Second Moment, Contrast, Correlation, Variance, Inverse Difference Moment*, dan *Entropy*. Kita dapat menghitung proses klasifikasi dengan melalui 3 tahapan, yaitu menghitung nilai rata – rata setiap kelas, menghitung nilai standart deviasi setiap kelas, dan menghitung distribusi normal.

a. Hitung Rata – Rata

Terdapat 2 kelas yang digunakan yaitu tebu mentah dan tebu matang, dan setiap kelas dihitung nilai rata – rata :

$$\bar{x} = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + \dots + x_n) \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan :

\bar{x} = Rata – rata

x_1 = Nilai data ke - i

n = Banyaknya data

b. Hitung Standart Deviasi

Menghitung nilai standart deviasi setiap kelas tebu dengan rumus berikut:

$$\frac{\sqrt{\sum |x_i - \bar{x}|^2}}{n} \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan :

x_i = Data ke – i

\bar{x} = Rata – rata hitung

n = Banyaknya data

c. Hitung Distribusi Normal

Menghitung nilai distribusi normal setiap kelas tebu dengan rumus berikut :

$$Z = \frac{x - \bar{x}}{\sigma} \dots \dots \dots (2.9)$$

Keterangan :

Z = Variabel normal standart

X = Nilai variabel

\bar{x} = Rata – rata hitung

σ = Simpangan Baku

c. Hitung Nilai Perbandingan

Menghitung nilai perbandingan setiap kelas tebu dengan rumus berikut :

$$N = x_1 * x_2 * \dots \dots \dots x_n \dots \dots \dots (2.10)$$

Keterangan :

X_i = Data ke - i

2.4. Metode *Naïve Bayes*

Naïve Bayes Classifier merupakan sebuah metode klasifikasi yang berakar pada teorema Bayes. Metode pengklasifikasian dengan menggunakan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya sehingga dikenal sebagai *Teorema Bayes*. Ciri utama dari *Naïve Bayes Classifier* ini adalah asumsi yang sangat kuat akan independensi dari masing – masing kondisi / kejadian. Keuntungan penggunaan adalah bahwa metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (training data) yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses

pengklasifikasian. Karena yang diasumsikan sebagai variabel independent, maka hanya varians dari suatu variabel dalam sebuah kelas yang dibutuhkan untuk menentukan klasifikasi, bukan keseluruhan dari matriks kovarians.

2.5. Matlab (*Matrix Laboratory*)

Matlab adalah salah satu *software* aplikasi untuk menyelesaikan berbagai masalah teknis. Matlab mengintegrasikan komputasi, visualisasi, dan pemrograman dalam suatu model yang sangat mudah untuk dipakai, dimana masalah-masalah dan penyelesaiannya diekspresikan dalam notasi matematika yang familiar. Matlab juga banyak digunakan oleh kalangan pelajar, teknisi, peneliti di Universitas, maupun Industri untuk melakukan komputasi matematis yang biasanya digunakan untuk penelitian, pengembangan sistem dan desain sistem. Penggunaan Matlab meliputi bidang-bidang:

- Matematika dan Komputasi
- Pembentukan Algoritma
- Akuisisi Data
- Pemodelan, Simulasi, dan Pembuatan *Prototipe*
- Analisa Data, Eksplorasi, dan Visualisasi
- Grafik Keilmuan dan Bidang Rekayasa

Matlab merupakan suatu sistem interaktif yang memiliki elemen data dalam suatu *array* sehingga memungkinkan untuk memecahkan banyak masalah teknis yang terkait dengan komputasi, khususnya yang berhubungan dengan matriks dan formulasi vektor.

Fitur-fitur Matlab sudah banyak dikembangkan yang lebih dikenal dengan nama *toolbox*. *Toolbox* merupakan kumpulan dari fungsi-fungsi Matlab (*M-files*) yang telah dikembangkan ke suatu lingkungan kerja Matlab untuk memecahkan masalah. Area-area yang sudah bisa dipecahkan dengan *toolbox* saat ini meliputi pengolahan sinyal, sistem kontrol, *neural networks*, *fuzzy logic*, *wavelets*, dan lain-lain.

2.6. Penelitian Sebelumnya

1. KLASIFIKASI KEMATANGAN TEBU BERDASARKAN TEKSTUR BATANG MENGGUNAKAN METODE KNN. Pada tahun 2018 Muhammad Zanuardi. dari fakultas Teknik jurusan Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik telah melakukan penelitian tersebut sebagai Tugas Akhir (Skripsi). Penelitian ini difungsikan untuk mengklasifikasi tingkat kematangan tebu berdasarkan tekstur batang dengan penyelesaian menggunakan metode *Co-occurrence Matrix*, tingkat keakuratan mencapai 85%.
2. KLASIFIKASI UMUR LAHAN PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PADA CITRA FOTO UDARA BERDASARKAN TEKSTUR MENGGUNAKAN *NAÏVE BAYES*. Pada tahun 2015 Elin Rosalina. dari fakultas Teknik jurusan Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik telah melakukan penelitian tersebut sebagai Tugas Akhir (Skripsi). Penelitian ini difungsikan untuk mengklasifikasi umur lahan perkebunan kelapa sawit berdasarkan tekstur dengan penyelesaian menggunakan metode *Co-occurrence Matrix*, tingkat keakuratan mencapai 71,5%.
3. SYSTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN JURUSAN PADA SISWA SMA DENGAN MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR. Pada tahun 2010 M. Aminul Fuad dari fakultas Teknik jurusan Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik telah melakukan penelitian tersebut sebagai Tugas Akhir (Skripsi). Penelitian ini difungsikan untuk mengklasifikasikan penjurusan siswa SMA berdasarkan nilai yang diperoleh siswa dengan menggunakan metode klasifier K-Nearest Neighbor, tingkat keberhasilan program mencapai 80,55%
4. PENGOLAHAN CITRA IDENTIFIKASI KUALITAS BUAH MENGKUDU (*MORINDA CITRIFOLIA*) BERDASARKAN WARNA DAN TEKSTUR MENGGUNAKAN ANALISIS *CO-OCCURRENCE MATRIX*. Pada tahun 2012 Hamdan Sobri Andhika. dari fakultas Teknik

jurusan Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik telah melakukan penelitian tersebut sebagai Tugas Akhir (Skripsi). Penelitian ini difungsikan untuk mengenali kualitas buah mengkudu berdasarkan tekstur dengan penyelesaian menggunakan metode *Co-occurrence Matrix*. Dalam penyelesaian menggunakan metode tersebut, tingkat keberhasilan program mencapai 71,4%.

5. **KLASIFIKASI UMUR POHON KELAPA SAWIT BERDASARKAN TEKSTUR MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR**
Pada tahun 2013 Mohamad Hilmy dari fakultas Teknik jurusan Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik telah melakukan penelitian tersebut sebagai Tugas Akhir (Skripsi). Penelitian ini difungsikan untuk Pengidentifisian jenis kerang dengan metode K-NN (K-Nearest Neighbor).dengan menggunakan metode KNN yang mengacu pada penggunaan Square Euclidean memiliki tingkat akurasi 85.21%.