

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini akan menguraikan tentang teori-teori dalam penelitian sebelumnya, yang akan dibuat sebagai referensi dalam penelitian skripsi penulis.

#### **2.1 Studi Sebelumnya**

Penelitian oleh (Romdhoni, Usman, Hidayat 2020) dengan judul Deteksi Kualitas Kacang Kedelai Melalui Pengelolaan Citra Digital Dengan Metode *Gray-Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) Dan Klasifikasi *Decision Tree*. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah *Gray-Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dengan klasifikasi *Decision Tree* untuk mendeteksi kualitas kacang kedelai. Dalam penelitian ini ada 2 jenis pengujian, yang pertama pengujian terhadap jarak pixel dan offset dimana nilai akurasi tertinggi pada jarak piksel = 1 dan rata-rata akurasi terbaik pada sudut (0°, 45°, 90°, dan 135°). Semakin besar jarak piksel mengakibatkan nilai akurasi menurun. Pengujian yang kedua yaitu terhadap perbandingan kuantitas data citra, yang semakin sedikit jumlah data latih mengakibatkan nilai akurasi turun dan semakin banyak jumlah data uji mengakibatkan nilai akurasi naik. Kekurangan dari jurnal tersebut data yang didapat menggunakan data dari jurnal. Sedangkan kelebihan dari penelitian ini yaitu hasil yang didapatkan nilai akurasinya tinggi yaitu dengan hasil yang pertama 95% dan hasil yang kedua 90%.

Penelitian oleh (Rachma, Hidayat, Novianty 2014) dengan judul Deteksi Kualitas Biji Kedelai Sebagai Bahan Baku Tempe Melalui Pengolahan Citra Digital Dengan Ekstraksi Ciri LBP Dan Metode Klasifikasi SVM. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode SVM (Support Vector Machine) untuk pengklasifikasiannya dan menggunakan ekstraksi ciri LBP (Local Binary Pattern) untuk memperoleh informasi pada setiap citra input. Dari hasil pengujian, varian kernel SVM terbaik adalah kernel polynomial yang

menghasilkan akurasi 93% dan hasil akurasi terbaik pada multiclass SVM adalah oneagainsone dengan nilai 74,88%. Perubahan parameter nilai (P, R) dan kernel option mempengaruhi waktu komputasi dan akurasi, terkecuali pada kernel Rbf. Kelebihan dalam penelitian ini, metode SVM dengan menggunakan kernel LBP lebih akurat dibandingkan dengan menggunakan kernel RBF. Sedangkan kekurangan dari penelitian ini adalah sistem dalam mendeteksi kualitas kedelai yang dibagi menjadi 3 *class*, yaitu *class* 1 dan 2 banyak memiliki kesamaan (hasilnya tidak terlalu berbeda).

Penelitian oleh (Wahyuni, Wartana, Herbasuki 2016) dengan judul Pengembangan Aplikasi Pengolahan Citra Digital Pemilihan Biji Kacang Kedelai Berdasarkan Tekstur Bagi Petani Kedelai Untuk Diterapkan di Kelurahan Tasikmadu Malang. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan citra tekstur warna yaitu *greyscale* yang dalam pengujiannya menghasilkan biji kedelai baik jika memiliki nilai energi: 0.8255, entropi: 0.1091, homogeniti: 0.9878, dan kontras: 0.0045, biji kedelai buruk jika memiliki nilai homogeniti: 0.9628, entropi: 0.3714, kontras: 0.4134, dan energi: 0.4617. kekurangan dari penelitian ini adalah hanya menggunakan 2 *class* yaitu kualitas yang bagus dan buruk. Sedangkan kelebihanannya adalah sistem dapat mengklasifikasikan kualitas dari kedelai melalui tekstur yang nilai entropynya menunjukkan nilai yang tinggi.

Penelitian oleh (Waliyansyah 2020) dengan judul Identifikasi Jenis Biji Kedelai (Glycine Max L) Menggunakan Gray Level Coocurance Matrix (GLCM) Dan K-Means Clustering. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan 2 ekstraksi yaitu morfologi dan tekstur. Metode Gray Level Coocurrence Matrix (GLCM) digunakan untuk ekstraksi ciri dengan jarak spasial 2 pixel, menggunakan parameter homogeneity, energy, correlation, dan contrast. Sedangkan untuk ekstraksi ciri morfologi parameter yang digunakan adalah eccentricity dan metric. Adapun kedelai yang digunakan adalah jenis Burangrang, Anjasmoro, Dering1, Dena-1, Demas-1 dan Grobogan adalah jenis-jenis kedelai emas serta untuk jenis kedelai hitam ada Detam-1, Detam-3, Detam-4. Berdasarkan hasil yang didapat, yaitu tingkat

akurasi pengujian sebesar 47% dari total semua sampel yaitu 198. Hasil dari pengujian yang kurang maksimal disebabkan oleh minimnya data, karena sampel yang digunakan tidak selalu tersedia dan juga kedelai hasil panen ukurannya berbeda-beda. Kekurangan dari penelitian ini adalah hasil pengujian tingkat akurasi menunjukkan sebesar 47% dan sistem mengalami kesulitan dalam hal membedakan warna dalam objek citra. Sedangkan kelebihan adalah meskipun peneliti menggunakan metode yang sama dari peneliti sebelumnya (K-Means Clustering) namun hasilnya lebih baik dari penelitian yang sebelumnya pernah dilakukan.

Penelitian oleh (Utama 2019) dengan judul Penguatan Aspek Manajemen Produksi Dan Kualitas Tempe Pada UKM Tempe. Untuk menentukan kriteria dalam uji kualitas organoleptik adalah dengan melakukan *Focus Group Discussion* (FGD) menggunakan AHP, dan untuk mengelola hasil data menggunakan metode SAW. Kelebihan dari penelitian ini adalah dengan menggunakan AHP dan SAW hasilnya sangat efisien karena dua metode tersebut menggunakan preferensi pada setiap kriteria dan alternatif masing-masing. Kekurangan dari penelitian ini adalah kualitas kedelai sebagai bahan baku tempe hanya dapat diketahui melalui rasa.

Penelitian oleh (Sholihin, Rohman 2018) dengan judul Klasifikasi Kualitas Mutu Telur Ayam Ras Berdasarkan Fitur Warna Dan Tekstur. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN), yang dibuat dengan 4 proses antara lain : pre-processing, segmentasi, klasifikasi, dan ekstraksi ciri. Metode GLCM digunakan untuk ekstraksi ciri, sedangkan klasifikasinya menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN). Data yang digunakan dalam penelitian berjumlah 147 data, yaitu 85 data untuk training dan 62 untuk data testing. Pada penelitian ini ada 3 kelas yaitu kelas mutu I, mutu II, dan mutu III. Dengan jumlah data mutu I ada 28 citra, mutu II ada 19 citra, dan mutu III ada 15 citra. Berdasarkan uji coba yang sudah dilakukan didapatkan nilai rata-rata dengan akurasi tertinggi sebesar 82,3% dengan nilai k atau ketetangaan 8.

Dari penelitian diatas, penulis mengambil kesimpulan bahwa peneliti terdahulu hanya mengklasifikasikan dan mendeteksi kualitas kedelai secara umum, adapun penelitian yang dilakukan oleh Rachma, Hidayat, Novianty, tahun 2014 tentang kualitas kedelai sebagai bahan baku tempe, yang digunakan adalah kedelai umum atau tidak khusus ke kedelai lokal maupun import. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh penulis, menggunakan kedelai lokal. Adapun sebagian besar kedelai yang digunakan dalam pembuatan tahu dan tempe adalah jenis kedelai anjasmoro.

## **2.2 Dasar Teori**

### **2.2.1 Kedelai**

Kedelai menjadi salah satu tumbuhan pangan yang sangat dianjurkan untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Kedelai memiliki sumber protein yang sangat baik, yang ekstraksinya dapat menghasilkan minyak dan protein. Menurut Kaisar Sheng Nung yang ditulis dalam jurnal *Chinese Materia Medica* kedelai pertama kali dikenal di negara China tepatnya di daerah Manchuria Tiongkok sekitar pada tahun 2838 sebelum masehi. Berdasarkan dari peninggalan arkeologi, tumbuhan kedelai sudah di budidayakan sejak 3500 tahun yang lalu di Asia Timur. Kedelai adalah tumbuhan yang peka terhadap pencahayaan, pencahayaan yang rendah akan membuat pertumbuhan batang kedelai menjadi bentuk memanjang sehingga menjadi seperti jenis tanaman merambat.

Kedelai menyimpan banyak manfaat bagi tubuh manusia, di Indonesia sendiri kedelai diolah menjadi aneka macam makanan, minuman, dan juga diolah sebagai perasa makanan (kecap). Indonesia sudah dikenal manca negara dengan beraneka macam kulinernya, salah satunya pengolahan dari kacang kedelai. Tetapi Indonesia bisa dikatakan tidak seimbang karena banyaknya permintaan kedelai sedangkan lahan yang ditanami untuk kedelai tidak luas, oleh sebab itu Indonesia mengimpor kedelai dari negara

lain untuk mencukupi kebutuhan masyarakatnya. Dengan melalui Dewan Standardisasi Nasional (DSN) pemerintah sudah menetapkan tentang Standar Nasional Indonesia (SNI 01- 3922-1995) untuk kualitas kedelai, persyaratan kualitas biji kedelai menurut SNI adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.1 Persyaratan Kualitas Biji Kedelai Menurut SNI**

No	Jenis Uji	Persyaratan Kualitas (%)			
		I	II	III	IV
1	Kadar Air (Maksimum)	13	14	14	16
2	Butir Belah (Maksimum)	1	2	3	5
3	Butir Rusak (Maksimum)	1	2	3	5
4	Butir Warna Lain (Maksimum)	1	3	5	10
5	Butir Keriput (Maksimum)	0	1	3	5
6	Kotoran (Maksimum)	0	1	2	3

Kedelai dikatakan berkualitas baik jika memiliki warna kuning cerah, bijinya bulat, utuh, besar, dan bentuknya sama. Dan memiliki panjang diameter sekitar 6,03 dan 4,06 cm. Kedelai yang berkualitas baik dapat menyerap air hingga 100% sehingga kadar rasio pengembangan bijinya 133%. Sedangkan kedelai dikatakan berkualitas jelek apabila warna kulit biji kedelai kuning kecoklatan (warnanya pucat), bentuk bijinya kecil tidak utuh (pecah-pecah), dan memiliki panjang lebih kecil dari kedelai yang berkualitas yaitu sebesar 5,03 mm dengan lebar 4,04 mm.

### 2.2.2 Tempe

Tempe selain harganya yang relatif murah tempe juga makanan yang banyak mengandung sumber gizi yang mudah diserap oleh tubuh. Tempe berasal dari biji kedelai yang sudah difermentasikan oleh jamur *rhizopus oligosporus* yang sudah dilakukan sejak dulu. Pada tahun 1875 tempe ditemukan, dan sampai sekarang tempe sudah

dikenal diberbagai negara seiring banyaknya masyarakat jawa yang bermigrasi ke seluruh penjuru dunia.

Menurut Prof. Dr. Made Astawan tempe memiliki zat yang mengandung antibakteri penyebab diare, tempe memiliki banyak manfaat salah satunya adalah bermanfaat untuk melindungi dari radikal bebas dan mencegah berbagai jenis penyakit, tempe juga dapat menurunkan kolestrol hingga mengatasi hipertensi. Menurut Dr. Samuel Oetoro,. Sp.GK, tempe memiliki sumber protein yang tinggi dan mudah dicerna oleh tubuh manusia, kapang tempe berfungsi untuk memecah protein yang terkandung dalam tempe, sehingga lemak, protein, dan karbohidrat menjadi lebih mudah untuk dicerna manusia. Oleh sebab itu tempe sangat baik untuk dikonsumsi karena memiliki kandungan serat yang cukup tinggi yaitu sekitar 7-10%.

### **2.2.3 Klasifikasi**

Klasifikasi adalah suatu pengelompokan berdasarkan ciri dan pola dari masing-masing objek. Klasifikasi citra sendiri berarti suatu proses pengelompokan pixel citra ke dalam kelas dari jenis yang sama. Teknik pengelompokan antara klasifikasi dan clustering sangat berbeda, pengelompokan klasifikasi berdasarkan ciri dan pola yang sama pada masing-masing objek serta pola pengelompokannya harus detail, pertama ditentukan kelas, kemudian setiap kelas harus memiliki ciri-ciri atau kriteria tersendiri yang dapat menjadi pembeda antar kelas. Sedangkan untuk clustering sendiri yaitu pengelompokan dimana teknik pengelompokannya bertujuan untuk dibagi menjadi beberapa kelompok, serta pengelompokan cenderung menggunakan konsep jarak antar objek (bisa dilakukan secara langsung, tanpa ada data pelatihan). Klasifikasi tidak dapat melakukan pengelompokan secara langsung, untuk itu klasifikasi tergolong teknik pengelompokan yang membutuhkan pelatihan data terlebih dahulu atau konsep ini biasa disebut dengan labeling.

Menurut Towa P. Hamakonda dan J.N.B. Tairas (1995) klasifikasi merupakan suatu cara pengelompokan yang teratur dan logis karena dari beberapa objek, buku, benda dan gagasan lainnya menjadi satu kelas atau golongan yang memiliki kesamaan antar satu dengan yang lainnya. Klasifikasi bertujuan agar fungsi yang didapat nanti dapat dimanfaatkan untuk memprediksi suatu kelas atau objek yang belum diketahui kelasnya. Tujuan lain dari klasifikasi adalah sebagai sarana penjelasan, sarana konfirmasi, dan sebagai sarana eksplorasi.

#### 2.2.4 Pengertian Citra

*Citra* merupakan bentuk gambar (*image*), citra merupakan suatu kemiripan objek atau benda dalam file yang berformat BMP atau JPEG di depan kamera mewakili apa yang digambarkannya. *Citra* dibagi menjadi dua yaitu yang bersifat *analog* dan bersifat *digital*. *Citra* yang memiliki sifat kontinu seperti monitor, televisi, hasil CT Scan, dan foto sinar X adalah *citra analog*. Sedangkan untuk *citra digital* merupakan *citra* yang bisa dikelola oleh komputer.

*citra* berarti representasi atau mewakili dua dimensi dari dunia visual, yang berhubungan dengan berbagai macam ilmu di antaranya adalah tentang seni, *human vision*, teknik. Citra digital sebagai sinyal diskrit dari dua dimensi, dimana sinyal dapat mewakili fungsi dari variabel dua dimensi yang pada setiap elemen dari array disebut dengan piksel. Citra juga dapat diartikan sebagai kesan dari seseorang tentang sesuatu yang terjadi dari hasil pengamatan dan pengalaman yang telah dilakukannya, (Frank Jefkins, 2007).

Matriks dua dimensi dapat diuraikan ke dalam citra digital yang mana 'x' dan 'y' menjadi koordinat piksel yang ada di dalam matriks tersebut. Sedangkan untuk matrix ukuran  $M \times N$  adalah sebagai berikut :

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & f(0,2) & \dots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & f(1,2) & \dots & f(1,N-1) \\ f(2,0) & f(2,1) & f(2,2) & \dots & f(2,N-1) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & f(M-1,2) & \dots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix} \dots\dots\dots (2.1)$$

Citra  $f(x, y)$  dalam fungsi matematis dapat ditulis sebagai berikut :

$$\begin{aligned} 0 \leq x \leq M-1 \\ 0 \leq y \leq N-1 \\ 0 \leq f(x,y) \leq G-1 \end{aligned} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana:  $M$  = banyaknya baris pada array citra

$N$  = banyaknya kolom pada array citra

$G$  = banyaknya skala keabuan (graylevel)

### 2.2.5 Citra RGB

Citra RGB atau citra warna yang memiliki tiga komponen warna penting didalamnya yaitu meliputi warna Red (R), warna Green (G), dan warna Blue (B). Didalam setiap komponen warna RGB memiliki nilai minimal 0 dan nilai maksimal 255 atau berkisar 8 bit sampai 28 bit), adapun Tabel 2.2 berikut ini adalah contoh warna lain dan nilai dari warna RGB :

**Tabel 2.2 Tabel Warna RGB**

Warna	Nilai R	Nilai G	Nilai B
Red	255	0	0
Green	0	255	0
Blue	0	0	255
Black	0	0	0
White	255	255	255
Yellow	0	255	255

### 2.2.6 Grayscale

Grayscale adalah salah satu proses pengolahan citra yang mengkonversi sebuah citra warna (RGB) menjadi keabuan (*gray-level*). Grayscale merupakan proses untuk meratakan nilai piksel citra



yang awalnya 3 nilai menjadi 1 nilai yaitu keabuan. Citra grayscale digunakan karena grayscale hanya membutuhkan sedikit informasi pada setiap pixelnya dibandingkan dengan citra yang berwarna. Warna RGB atau R (*red*) G (*green*) dan B (*blue*) adalah memiliki intensitas sama dengan warna abu-abu pada grayscale.

### 2.2.7 Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri citra adalah suatu tahap untuk mengekstrak informasi atau ciri dari objek untuk dibedakan dengan objek yang lainnya pada citra. Ciri yang sudah diekstrak selanjutnya akan digunakan untuk parameter sebagai pembeda antara objek satu dengan objek lainnya pada tahap klasifikasi. Berikut dibawah ini adalah ciri umum dari ekstraksi citra :

#### 1. Ekstraksi Ciri Bentuk

Ekstraksi ciri bentuk digunakan untuk membedakan bentuk objek satu dengan objek lainnya dengan menggunakan parameter yang biasa disebut dengan *eccentricity* (nilai dari hasil perbandingan antara jarak *foci ellips minor* dengan *foci ellips mayor*).

#### 2. Ekstraksi Ciri Ukuran

Parameter yang digunakan pada ekstraksi ciri ukuran adalah luas dan keliling. Luas digunakan untuk menghitung banyaknya piksel yang ada pada objek citra, sedangkan keliling digunakan untuk menghitung banyaknya piksel yang mengelilingi suatu objek citra.

#### 3. Ekstraksi Ciri Geometri

Ciri geometri didasari oleh hubungan antara dua titik, garis, atau bidang dalam suatu citra, ciri geometri meliputi jarak dan sudut. Jarak dalam ciri geometri dapat dikonversikan menjadi satuan panjang dengan cara melakukan pembagian dengan

resolusi spasial. Sedangkan untuk sudut dapat dilakukan melalui perhitungan trigonometri maupun dengan analisis vektor.

#### 4. Ekstraksi Ciri Tekstur

Ciri tekstur digunakan untuk membedakan antara tekstur objek dengan objek yang lainnya dengan menggunakan ciri statistik orde pertama atau pada karakteristik histogram citra sedangkan untuk ciri statistik orde kedua menggunakan probabilitas antar hubungan ketetanggaan dua piksel.

#### 5. Ekstraksi Ciri Warna

Ciri warna berfungsi untuk membedakan objek dengan warna tertentu yang menggunakan nilai *hue*. Nilai *hue* adalah representasi dari cahaya yang tampak atau merah, hijau, biru, ungu, jingga, dan kuning.

### 2.2.8 Grey Level Co-Occurrence Matrix

Metode *Grey Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) merupakan metode statistik yang dalam perhitungannya menggunakan histogram atau dengan cara mengukur tingkat granularitas, kontras, dan kekasaran dalam hubungan ketetanggaan antar piksel yang ada di dalam citra. GLCM merupakan metode untuk mengekstraksi tekstur orde kedua. Orientasi sudut pada GLCM ditulis dalam derajat, dengan standar  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ , dan  $135^\circ$ .

Pada penelitian ini hanya digunakan beberapa parameter saja persamaan dari parameter tersebut dinyatakan sebagai berikut :

- a. Nilai *Energy* menunjukkan ukuran sifat dari homogenitas citra pada penyebaran derajat keabuan. Nilai *Energy* yang tinggi akan keluar ketika tekstur citra banyak yang sama atau berseragam.

$$Energy = \sum_i \sum_j \{p(i,j)\}^2 \dots\dots\dots (2.3)$$

- b. Contrast menunjukkan ukuran penyebaran pada elemen matrik citra. Jika berada jauh dari diagonal utama, maka nilai kekontrasan menjadi besar. Nilai kekontrasan adalah ukuran dari variasi antar derajat keabuan (histogram) di suatu daerah citra.

$$Contrast = \sum_i \sum_j (i - j)^2 p(i, j) \dots\dots\dots (2.4)$$

- c. Correlation digunakan untuk mengukur ketidakmiripan suatu tekstur yang mana jika bernilai besar apabila tidak beraturan atau acak dan bernilai kecil jika seragam atau beraturan.

$$Correlation = \frac{\sum_i \sum_j p(i, j) p(i, j) - \mu_x \mu_y}{\sigma_x \sigma_y} \dots\dots\dots (2.5)$$

- d. Nilai Homogeneity menunjukkan citra memiliki homogen derajat keabuan yang sama atau sejenis.

$$Homogeneity = \sum_i \sum_j \frac{1}{1+(i+j)^2} p(i, j) \dots\dots\dots (2.6)$$

### 2.2.9 Support Vector Machine

Metode *Support Vector Machine* (SVM) pertama kali diperkenalkan oleh Vapnik yaitu sekitar pada tahun 1992. SVM merupakan metode teori pembelajaran statistik yang akan memberikan hasil yang lebih baik dari metode lainnya. *Support Vector Machine* (SVM) berfungsi untuk mencari *hyperplane* dengan cara memaksimalkan jarak antar kelas pada citra, selain itu *hyperplane* juga berfungsi sebagai pemisah antar kelas, yaitu untuk mencari fungsi linier. Berikut ini adalah rumus untuk mencari fungsi linier :

$$(x) = w^T x + b \dots\dots\dots (2.7)$$

sedangkan untuk mencari nilai berdasarkan dari fungsi keputusan adalah sebagai berikut :

$$f(x_d) = \sum_{i=1}^{ns} a_i y_i x_i x_d + b \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan :  $x_i$  = support vector

$ns$  = jumlah support vektor

$x_d$  = data yang akan diklasifikasikan.

Contoh perhitungan *Support Vector Machine* :

Data yang digunakan adalah dari data aplikasi kredit yang ada di salah satu Bank Kota Palu. Dengan jumlah dataset 63, dan menggunakan 9 variabel yang selanjutnya dibagi ke dalam dua kelas yaitu kelas kategori dan kelas numerik.

**Tabel 2.3 Atribut Data Set**

No	Variabel	Kelas
1	Usia	Numerik
2	Status pernikahan dan jenis kelamin	Kategorikal
3	Pekerjaan	Kategorikal
4	Lama kerja (tahun)	Kategorikal
5	Properti atau kekayaan	Kategorikal
6	Kepemilikan rumah	Kategorikal
7	Jumlah rekening tabungan	Kategorikal
8	Jangka waktu (bulan)	Numerikal
9	Sejarah kredit	Kategorikal

Setelah dibagi kedalam 2 kelas, tahap selanjutnya yaitu melakukan preprocessing data, proses training adalah awal dari bentuk implementasi. Dalam proses penginputan data menggunakan rekam medis dan kelas target, yang kemudian akan memperoleh model yang akan digunakan pada proses testing. Model berupa nilai support vector. Dengan jumlah Support Vector sebanyak 45 yaitu : 1,

1, 1, 0,168808168020491, 1, 1, 1, 0,499170052351303,  
 0,508553199069799, 1, 1, 1, 0,768436002531776, 1,  
 0,218176422000105, 1, 0,836856156026526, 1, 1, 1, 1, 1, 1, -1, -1, -  
 1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1.  
 Langkah selanjutnya adalah proses uji coba, uji coba dilakukan untuk  
 mendapatkan hasil akurasi dengan menggunakan metode SVM yang  
 ditinjau dari jenis kernel yang digunakan.

**Tabel 2.4 Hasil Prediksi**

Jenis Kernel	Akurasi
Linear	80.9524
Polynomial	74.6032
RBF	74.6032

Dari data tabel diatas, maka dapat disimpulkan bahwa hasil prediksi menggunakan metode SVM dengan fungsi kernel Linear menunjukkan hasil akurasi yang tertinggi sebesar 80.9524 %.

### 2.2.10 Matlab

*Matrices Laboratory* atau kepanjangan dari matlab diciptakan pertama kali oleh Cleve Moler yaitu pada akhir tahun 1970-an yang kemudian dikembangkan oleh MathWork. Matlab dikenal sebagai bahasa pemrograman dan sebagai alat rekayasa pembuatan gambar (visualisasi) yang banyak digunakan karena matlab mampu menawarkan kemampuan untuk mempermudah dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang berkaitan dengan keilmuan matematika. Konsep yang digunakan pada matlab adalah array/matriks yang berfungsi sebagai standar variabel yang elemennya tidak memerlukan pendeklarasian array seperti pada bahasa pemrograman lainnya.

Menurut MathWorks pada tahun 2004 matlab sudah dimanfaatkan sekitar satu juta lebih pengguna di dunia baik dalam dunia pendidikan maupun di perindustrian. Pada saat ini fitur matlab

sudah banyak dikembangkan, yang dikenal sebagai *toolbox*. *Toolbox* adalah suatu kumpulan atau jenis M-files atau fungsi-fungsi dari matlab yang sudah diterapkan ke dalam lingkungan kerja, area yang dapat diselesaikan dengan menggunakan toolbox seperti *fuzzy logic*.