

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini akan menjelaskan tentang landasan teori, bahan penelitian lain yang bertujuan untuk menyusun konsep berkaitan dengan penelitian, yang terdiri dari penjelasan studi-studi sebelumnya dan dasar-dasar teori yang digunakan.

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat menambah teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu, penulis hanya menemukan beberapa judul yang hampir sama seperti judul penelitian penulis sebagai referensi dalam menambah bahan kajian pada penelitian penulis. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis.

Penelitian terdahulu yang pertama Dinar, et all 2012 dengan mengambil judul “Pendugaan Kelas Mutu Berdasarkan Analisa Warna Dan Bentuk Biji Pala (*Myristica fragrans houtt*) Menggunakan Teknologi Pengolahan Citra Dan Jaringan Saraf Tiruan”. Kasus yang dibahas dalam riset ini merupakan aspek yang pengaruhi mutu suatu produk salah satunya merupakan corak serta wujud. Aspek corak serta wujud digunakan bagaikan salah satu parameter yang sangat dicermati dalam pemilihan suatu produk. Ditingkat petani pala proses pembelahan antara biji utuh serta biji rusak belum dicoba perihal ini menimbulkan harga biji pala jadi rendah. Pembelahan bersumber pada biji utuh serta biji rusak dicoba ditingkat orang dagang serta dicoba dengan pengamatan langsung. Proses pembelahan ini memerlukan tenaga kerja dalam jumlah banyak, bayaran relatif besar serta waktu yang lumayan lama. Pengembangan tata cara pembelahan biji pala bersumber pada kelas kualitas bisa dicoba dengan teknologi pengolahan citra yang dikombinasi dengan jaringan saraf tiruan. Pemakaian parameter corak serta wujud dalam pemilihan kualitas biji pala secara non- destruktif sangat diperlukan buat menanggulangi kasus pembelahan biji pala secara manual. Riset ini bertujuan buat

mengenali kualitas pala bersumber pada corak serta wujud dengan teknologi pengolahan citra digital yang dikombinasi dengan jaringan saraf tiruan. Parameter corak yang digunakan terdiri dari model corak Red Green Blue, model corak Hue Saturation Value, model corak Lab parameter wujud terdiri dari zona, perimeter, roundness serta compactness. Bersumber pada analisis diskriminan diperoleh parameter corak mean saturation serta zona yang signifikan bagaikan input jaringan. Hasil riset membuktikan parameter mean saturation serta zona sukses mengenali kelas kualitas pala ABCD, Rimpel serta BWP dengan akurasi 100%.

Penelitian terdahulu yang kedua Rivan, et al 2020 dengan mengambil judul “Klasifikasi Jenis Kacang-Kacangan Berdasarkan Tekstur Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan”. Kasus yang dibahas dalam riset ini merupakan buat melaksanakan identifikasi tipe teh. Pada riset tersebut fitur yang digunakan ialah berbentuk fitur corak RGB serta HSI. Jaringan saraf tiruan (JST) digunakan bagaikan algoritma klasifikasi. Dari riset tersebut diperoleh akurasi pada dikala training menggapai 62, 7% sebaliknya pada dikala prediksi menggapai 42, 31%. Pada riset lain yang sudah dicoba oleh menebak tingkatan keamanan jagung. Pada riset tersebut fitur yang digunakan fitur corak RGB serta HSI. Algoritma klasifikasi memakai JST. Hasil yang diperoleh dari riset tersebut sebesar 74%.

Penelitian terdahulu yang ketiga Rosiani, et al 2019 dengan mengambil judul “Klasifikasi Kualitas biji Jagung Berdasarkan Deteksi Warna dan Bentuk Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor*”. Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah dikala ini pemilihan mutu biji jagung masih dicoba secara manual, sehingga memiliki sebagian besar kelemahan antara lain visual, keletihan, perbandingan anggapan tiap pengamat dan membutuhkan waktu yang lama. Bersumber pada permasalahan tersebut dibutuhkan aplikasi buat mengklasifikasi mutu biji jagung bersumber pada deteksi corak serta bentuk memakai metode *K-nearest Neighbor* dengan masukan berbentuk nilai corak serta wujud dari hasil deteksi pada biji jagung. Metode ini dicoba dengan kelompok objek dalam informasi training yang sangat dekat (mirip) dengan objek pada informasi baru ataupun informasi testing. Pengujian terhadap riset ini dengan memakai 30 citra input dengan rincian 10 citra input uji coba 1, 10 citra input uji coba 2, 10 citra

input uji coba 3. Dengan hasil akurasi sebesar 76,67% dekameter presentase eror ataupun kesalahan program sebesar 23,33%. Dari riset yang sudah dicoba, bisa disimpulkan kalau algoritma *K-Nearest Neighbor* bisa menolong buat mengklasifikasi kualitas biji jagung .

Penelitian terdahulu yang keempat Adias P dan Apriansyah 2020 dengan mengambil judul “Identifikasi Bentuk Butir Kacang Hijau (*Vigna Radiata L*) Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan”. Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah Proses pengidentifikasian butir kacang hijau di golongan petani dikala ini sebagian besar masih memakai metode manual lewat pengamatan visual. Untuk melaksanakan proses identifikasi butir kacang hijau tanpa bergantung pada kondisi operator hingga dicoba perancangan sesuatu sistem identifikasi menggunakan pengolahan citra digital dengan parameter anggapan visual. Parameter yang digunakan ialah butir belah, butir rusak, butir keriput, kotoran serta butir wajar. Dengan menggunakan riset pengolahan citra digital pengenalan karakteristik corak bisa dilakukan memakai pelaksanaan ekstraksi RGB terhadap citra butir kacang hijau yang diambil memakai kamera mirrorles Sony a6000 yang mempunyai resolusi 24. 3 megapixel didalam box berbahan sterofom dengan jarak pengambilan 5cm. Citra yang sudah diambil sampelnya dicoba cropping sebesar 450x450 pixel sehingga foto bisa fokus pada bagian permukaan citra butir kacang hijau. Selanjutnya dicoba proses pengujian dengan JST memakai aplikasi MATLAB. Penerapan tata cara jaringan syaraf tiruan identifikasi wujud butir kacang hijau memakai 17 training function dengan jumlah neuron sebesar 15, 20 serta 25 neuron. Dari 17 training function yang digunakan, diperoleh hasil dengan nilai rata- rata accuracy diatas 60%.

Penelitian terdahulu yang kelima Supriyadi, et all 2020 dengan mengambil judul “Deteksi Kualitas Beras Menggunakan Segmentasi Citra Berdasarkan Pecahan Bulir dan Sebaran Warna”. Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah banyak orang yang belum mengenali beras mana yang memiliki mutu bagus. Bila beras dalam kondisi bersih, tidak berbau, serta mempunyai harga lebih mahal, banyak yang langsung berasumsi jika beras tersebut bermutu baik, sementara itu belum pasti beras yang dimaksud tersebut memiliki kualitas baik.

Buat itu peneliti melaksanakan riset mengetahui mutu beras yang nantinya bisa menolong warga buat bisa membedakan mutu baik serta kurang baik. Riset ini menyajikan sistem pemrosesan citra beras berbiaya rendah buat memperhitungkan mutu beras. Banyak faktor yang pengaruhi mutu beras semacam fragmen biji- bijian, corak yang tidak seragam, bau serta faktor yang lain. Riset ini memakai prosentase butiran beras rusak serta keseragaman corak untuk memastikan mutu beras. Kami menganjurkan fitur tekstur dengan segmentasi Otsu buat menentukan jumlah butiran rusak serta distribusi corak buat memastikan seragam corak. Hasil klasifikasi memakai validasi K Fold dengan $k=10$ pada informasi asli menampilkan hasil *K- Nearest Neighbour* mempunyai akurasi 99, 87%.

2.2. Klasifikasi

Klasifikasi merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengelompokkan data. Klasifikasi bisa juga diartikan sebagai pengelompokan data atau objek baru kedalam suatu kelas atau kategori berdasarkan variabel-variabel tertentu. Klasifikasi memiliki teknik data mining yang melihat dari kelompok data yang sudah didefinisikan sebelumnya. Atribut ini digunakan sebagai variabel dalam menentukan kelas suatu objek yang baru. Klasifikasi ini memiliki tujuan yaitu menentukan kelas dari suatu objek yang kelasnya belum diketahui dengan akurat (Nugraga, 2018).

Dalam proses klasifikasi terdiri dari dua fase, yaitu fase learning dan fase testing. Fase learning merupakan sebagian data yang kelas datanya telah diketahui sebelumnya dan dijadikan untuk model yang akan dibangun. Sedangkan fase testing memiliki arti fase model yang sudah terbentuk diuji dengan sebagian data lainnya untuk mengetahui akurasi dari model tersebut. Jika model akurasinya mencukupi, model ini bisa digunakan untuk memprediksi kelas data yang belum diketahui (Juhrah, 2015).

2.3. Citra

Menurut G. Sach dalam Soemirat dan Elviaro Ardianto (2007:171) citra bisa diartikan sebagai pengetahuan mengenai kita dan sikap-sikap terhadap kita yang mempunyai kelompok-kelompok yang berbeda. Penjelasan citra ini kemudian

disitir oleh Effendi dalam Soemirat dan Elvinaro (2007:171) bahwa citra adalah dunia sekeliling kita yang memandang kita.

2.3.1. Jenis-Jenis Citra

Menurut seorang Frank Jefkins dalam Soemirat dan Elvinaro Ardianto (2007:117), memilah citra dalam beberapa jenis, antara lain:

- a. The *mirror image* (cerminan citra), yaitu bagaimana taksiran (citra) manajemen terhadap public eksternal dalam melihat perusahaannya.
- b. The *current image* (citra masih hangat), yaitu citra yang terdapat pada publik eksternal, yang berdasarkan pengalaman atau menyangkut miskinnya informasi dan pemahaman publik. eksternal. Citra ini bisa saja berbenturan dengan mirror image.
- c. The *wish image* (citra yang diinginkan), yaitu manajemen mengharapkan perolehan prestasi tertentu. Citra ini diaplikasikan untuk sesuatu yang baru sebelum dipublikasikan secara eksternal untuk memperoleh informasi secara lengkap.
- d. The *multiple image* (citra yang berlapis), ialah sekelompok individu, kantor cabang atau perwakilan perusahaan lainnya dapat membentuk citra yang belum sesuai dengan kesamaan citra seluruh organisasi atau perusahaan.

2.3.2. Elemen-Elemen Citra Digital

Menurut seorang (Sutoyo, 2009:24) Citra Digital memiliki elemen-elemen sebagai berikut:

- a. Kecerahan (*Brightness*)
Mengambarkan kekuatan cahaya yang dikeluarkan melalui piksel dari citra sehingga dapat ditangkap oleh sistem penglihatan.
- b. Kontras (*Contrast*)
Merupakan komposisi terang dan gelap dalam sebuah citra, Citra yang baik memiliki komposisi gelap dan terang secara merata.

c. Kontur (*Countour*)

Merupakan keadaan yang ditimbulkan oleh alterasi intensitas pada piksel-piksel yang berdekatan. Dengan adanya transisi intensitas inilah yang membuat mata mampu mendeteksi tepi-tepi objek didalam citra.

d. Warna (*Colour*)

Warna sebagai persepsi yang bisa ditangkap sistem visual terhadap panjang gelombang cahaya yang dipantulkan melalui objek.

e. Bentuk (*Shape*)

Merupakan properti intrinsik dari sebuah objek 3 dimensi, dengan pengetahuan bahwa bentuk merupakan properti intrinsik utama untuk sistem visual manusia.

f. Tekstur (*Texture*)

Identik sebagai penyaluran spesial dari derajat keabuan didalam sekumpulan piksel-piksel yang saling berdekatan.

2.3.3. Pengolahan Citra

Pengolahan citra merupakan suatu proses mengolah piksel-piksel didalam suatu citra digital yang bertujuan untuk mendapatkan hasil sesuai yang diinginkan. Membangun citra agar mudah ditafsirkan dan difahami oleh manusia. Citra dapat berupa gambar, vidio atau sesuatu yang sifatnya digital dan dapat dimasukan dalam memori penyimpanan. Setiap citra dapat diperoleh dengan cara akusisi citra, yaitu dimana proses yang dilakukan untuk mendapatkan suatu citra.

2.3.4. Teknik Pengolahan Citra

Menurut (Basuki, 2005:11) ada beberapa teknik dalam pengolahan citra yaitu sebagai berikut:

a. *Image Enhancement*

Suatu proses perbaikan citra dengan cara meningkatkan kualitas citra, baik kontras maupun kecerahan.

b. *Image restoration*

Suatu proses memperbaiki model citra, sehinga menjadi bentuk citra yang sesuai.

c. *Color Image Processing*

Suatu proses yang dikaitkan dengan citra warna, baik itu berupa image enhancement, image restoration, ataupun yang lainnya.

d. *Wavelet dan multiresolution processing*

Suatu proses citra yang menyatakan dalam berapa resolusi.

e. *Image Compression*

Suatu proses yang digunakan untuk mengubah ukuran data dalam suatu citra.

f. *Morphological Processing*

Proses untuk mendapatkan sebuah informasi yang menyatakan deskripsi suatu bentuk dari sebuah citra.

g. *Segmentation*

Proses untuk membedakan atau memisahkan objek-objek di dalam suatu citra, seperti memisahkan objek dengan background.

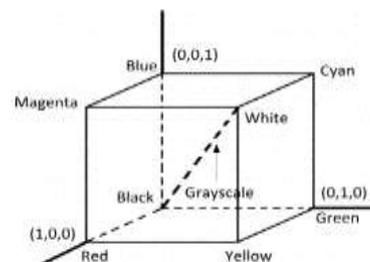
h. *Object Recognition*

Proses yang dilakukan untuk mengenali suatu objek apa saja yang ada didalam suatu citra.

2.4. Citra Warna RGB

Citra warna RGB merupakan suatu program yang digunakan untuk menampilkan warna di layar. RGB termasuk salah satu dari model warna. Adapun model gambar dengan model warna RGB memiliki tiga layer warna dasar pembentukan warna, yaitu red, green, blue. Secara matematis, warna RGB dimodelkan seperti sistem koordinat kartesius, dimana ketiga sumbunya bernama sumbu R, G dan B. Adapun pembagian ruang warna pada RGB divisualisasikan sebagai kubus seperti gambar dibawah ini. Pada gambar tersebut dapat diasumsikan semua nilai warna telah dinormalisasi oleh sistem sehingga rentang nilai yang dihasilkan adalah $[0,1]$. Nilai warna RGB yang utama terdapat pada sudut utama sumbu koordinat. Sedangkan sudut-sudut kubus selain kubus utama, merepresentasikan bahwa nilai warna sekunder yang dihasilkan adalah perpaduan warna utama. Warna sekunder tersebut, yaitu magenta, cyan, dan yellow. Di titik pusat koordinat $(0,0,0)$, merepresentasikan warna hitam, sedangkan warna putih

terletak di sudut kubus yang letaknya paling jauh dari titik nol atau di koordinat (1,1,1). Diagonal ruang yang ditarik dari (0,0,0) sampai (1,1,1), merupakan rentang nilai yang akan menghasilkan warna gradasi keabuan (Pamungkas, 2015). Berikut merupakan gambar citra warna RGB.



Gambar 2.1 Gambar Citra Warna RGB

2.5. *Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)*

GLCM adalah matriks yang dibangun menggunakan histogram tingkat kedua. Fitur ini mempunyai keteraturan pola tertentu yang terbentuk dari susunan piksel pada citra. Suatu citra dikatakan mempunyai informasi tekstur apabila memiliki pola atau karakteristik pada citra yang muncul secara berulang dengan interval jarak dan arah tertentu. Berikut merupakan beberapa contoh fitur tekstur yang umum digunakan yaitu: entropi, energi, kontras, homogenitas, nilai rata-rata (*mean*) intensitas, dan deviasi standar. Fitur tersebut telah diusulkan oleh Haralick dan rekan-rekannya pada tahun 1973 (Lusiana, Al Amin, Hartono, & Kristianto, 2019).

Metode *Grey Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)* termasuk dalam metode statistic dalam perhitungan menggunakan distribusi derajat keabuan (histogram) dengan mengukur tingkat kekontrasan, granularitas, dan kekasaran suatu daerah dari hubungan ketetanggaan antar piksel di dalam citra. GLCM merupakan metode untuk mengekstraksi tekstur orde kedua. Orientasi sudut pada GLCM dinyatakan dalam derajat, standarnya 0° , 45° , 90° , dan 135° . Nilai dari hubungan derajat keabuan akan ditransformasikan ke matriks co-occurrence dengan ukuran window 3×3 , 5×5 , 7×7 , 9×9 , dan seterusnya. (Abdul, 2012).

Pada penelitian ini hanya digunakan beberapa parameter saja persamaan dari

parameter tersebut dinyatakan sebagai berikut :

- a. Nilai *Energy* menunjukkan ukuran sifat homogenitas citra pada penyebaran derajat keabuan. Nilai *Energy* yang tinggi muncul pada saat tekstur citra cenderung seragam.

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

- b. *Contrast* menunjukkan ukuran penyebaran(momen inersia) elemen- elemen matrik citra. Apabila posisinya jauh dari diagonal utama, nilai kekontrasan besar. Secara visual, nilai kekontrasan merupakan ukuran variasi antar derajat keabuan suatu wilayah citra

$$Contrast = \sum_i \sum_j (i - j)^2 p(i,j) \dots\dots\dots 2.2$$

- c. *Correlation* mengukur ketidakmiripan merupakan suatu tekstur dimana nilainya akan besar bila acak dan bernilai kecil jika seragam.

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

- d. Nilai *Homogeneity* menunjukkan kehomogenan citra yang berderajat keabuan sejenis. Citra homogen akan memiliki *Homogeneity* yang besar.

$$Homogeneity = \sum_i \sum_j \frac{1}{1+(i+j)^2} p(i,j) \dots\dots\dots 2.4$$

(Idestio, Barysyah Dwi, 2013)

2.6. K-Nearest Neighbors

K-Nearest Neighbors adalah satu dari sekian banyaknya metode yang mempunyai fungsi mengerjakan dan menyelesaikan suatu pengelompokan terhadap suatu objek yang masukannya disesuaikan dari jarak yang mendekati objek itu sendiri. Dari data yang dihasilkan nanti maka akan diproyeksikan kedalam ruang dimensi paling banyak dan dari situlah setiap dimensi mempunyai presentasi berbagai macam konfigurasi warna. Dalam ruang nanti akan diproses untuk dibagi lebih dari satu dengan pengelompokan dan pembedaan. KNN sendiri merupakan metode supervised, dimana hasil data dari *query instance* nanti akan dikelompokan berdasarkan dari banyaknya kategori metode tersebut.

K-Nearest Neighbors sendiri mempunyai tujuan yakni mengklasifikasikan obyek baru berdasarkan dari jarak suatu obyek yang akan diklasifikasikan dengan contoh data. Classifier ini menggunakan fungsi dari sebuah jarak data baru ke data training. *K-Nearest Neighbors* sendiri memiliki kepercayaan mencari sebuah jarak terdekat diantara data yang akan dievaluasi dengan data nilai K tetangga (Neighbor) terdekat dalam data pelatihan.

Menurut (Paramita, Cinantya, 2019) data pelatihan sendiri diproyeksikan keruang yang mempunyai dimensi banyak, dimana nanti masing-masing dimensi akan merepresentasikan fitur dari sebuah data. Ruang ini juga dibagi menjadi beberapa bagian berdasarkan klasifikasi dan pelatihan. Suatu titik yang ada diruang ini ditandai dengan kelas c, jika kelas c adalah klasifikasi yang paling banyak ditemui pada nilai k tetangga (neighbor) terdekat dari titik tersebut. Jauh atau dekatnya tetangga bisa dihitung berdasarkan dengan jarak euclidean dengan rumus 2.5 sebagai berikut:

$$d_i = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_{2i} - x_{1i})^2} \dots \dots \dots 2.5$$

Keterangan:

x1 = Sampel Data

d= Jarak

x2 = Data Uji / Testing

p= Dimensi Data

i = Variabel Data

Pada saat edukasi, algoritma ini hanya mampu melakukan penyimpanan vektor-vektor fitur dan klasifikasi dari data edukasi. Pada saat klasifikasi ini, fitur-fitur yang sama dihitung untuk data test (yang klasifikasinya belum diketahui). Jarak dari vektor baru terhadap keseluruhan data vektor edukasi dihitung, dan beberapa nilai k yang paling dekat diambil. Titik klasifikasi yang baru akan diprediksikan, termasuk pada klasifikasi terbanyak dari titik-titik tersebut.

Dalam algoritma ini nilai k tetangga (Neighbor) bergantung pada data, dimana nilai k yang tinggi akan mengurangi efek noise pada proses klasifikasi tetapi bisa membuat batasan antara setiap klasifikasi menjadi kabur. Pemilihan nilai k yang

bagus dilakukan dengan cara optimasi parameter, Seperti dengan menggunakan cross-validation. Kasus dimana klasifikasi diprediksi berdasarkan data pembelajaran yang paling dekat (dengan kata lain $k=1$) disebut algoritma nearest neighbor.

Menurut (Herdini:2019) ketepatan algoritma *K-Nearest Neighbor* ini sangat dipengaruhi dengan ada atau tidaknya fitur yang tidak relevan, atau jika bobot fitur tersebut tidak sama/setara dengan relevansinya terhadap klasifikasi. Ketika jumlah suatu data mendekati tak terhingga maka algoritma ini menjamin error rate yang tidak lebih dari dua kali bayes error rate.

2.7. Microsoft Visio

Microsoft Visio merupakan suatu program aplikasi komputer yang sering digunakan untuk membuat diagram atau perancangan, diagram alir (flowchart), brainstorm, dan skema jaringan yang diterbitkan oleh Microsoft Corporation. Dalam pembentukan suatu diagram aplikasi microsoft visio menggunakan grafik vektor untuk membentuk diagram-diagramnya. Microsoft visio sebenarnya merupakan buatan Visio Corporation bukan buatan Microsoft Corporation, tapi pada tahun 2000 microsoft visio ini di akuisisi oleh Microsoft. Untuk versi pertama kali yang keluar menggunakan nama microsoft visio ialah Visio 2002, Visio 2003 dan Visio 2007.

Dalam buku yang dituliskan oleh Helmers, (2013) yang berjudul Microsoft Visio 2013 Step by Step, Mengatakan bahwa: Microsoft Visio dapat diartikan sebagai aplikasi paling penting dalam pembuatan keseluruhan diagram bisnis, mulai dari flowchart, network diagram, organization charts, membuat denah dan brainstorming diagram.

2.8. Diagram Alir

Merupakan sebuah diagram dengan simbol yang menggambarkan suatu proses pada suatu sistem secara urut dan runtut, hubungan antar satu tahap ke tahap yang lain, dan intruksi yang tergantung di didalam masing-masing simbol. Diagram alir terbagi menjadi lebih dari satu bagian yaitu sebagai berikut :

2.8.1. Alir Sistem

Merupakan suatu bagian yang menjelaskan tentang proses pekerjaan disebuah sistem. Pada bagian inilah yang menggambarkan arus secara rinci dan menyeluruh.

2.8.2. Diagram alir Program

Merupakan suatu bagian alur yang menggambarkan tahapan-tahapan dalam sebuah program. Hal ini sangat membantu bagi seorang programmer dalam memahami suatu program.

2.8.3. Diagram Alir Proses

Diagram alir proses ini banyak digunakan di sektor industri dan juga analisis sistem. Yang memiliki fungsi untuk melihat prosedur dalam suatu proses produksi. Diagram ini juga sering digunakan untuk melihat langkah awal sampai langkah terakhir (Fitrianto, 2017).

2.9. Flowchart

Flowchart merupakan suatu bagian dengan simbol-simbol tertentu yang berfungsi menjelaskan dan menggambarkan suatu proses secara detail dan keterkaitan setiap prosesnya pada suatu program. Sedangkan menurut Indrajani (2011) flowchart merupakan suatu gambaran grafik dari setiap proses dan juga urutan prosedur disetiap program. Adapun beberapa jenis flowchart yaitu sebagai berikut:

2.9.1. Flowchart Sistem (*SystemFlowchart*)

Flowchart Sistem ialah bagan yang menampilkan alur kerja suatu proses yang dilakukan di dalam metode secara keseluruhan dan menjelaskan urutan dari setiap proses yang ada didalam sebuah metode.

2.9.2. Flowchart Dokumen (*Document Flowchart*)

Flowchart Dokument ialah bagan alir yang memberi tahu alur dari laporan dan formulir beserta terusnya.

2.9.3. Flowchart Skematik (*Schematic Flowchart*)

Flowchart skematik merupakan bagan alir yang mirip dengan bagan alir sebuah sistem, yang berfungsi untuk menggambarkan setiap proses didalam sistem. bagan alir skematik selain menggunakan simbol yang sama dengan

bagan alir sistem, juga menggunakan simbol-simbol, gambar-gambar komputer dan juga tools lain yang digunakan pada bagan alir sistem.

2.9.4. Flowchart Program (*Program Flowchart*)

Flowchart program/bagan alir program merupakan suatu bagan yang menggambarkan secara detail prosedur dari setiap proses pada program. Bagan alir program dibuat dari hasil verifikasi pada bagan alir sistem.

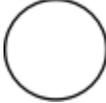
2.9.5. Flowchart Proses (*Process Flowchart*)

Flowchart Proses merupakan teknik menggambar rekayasa industrial dengan cara memecah dan menganalisis proses selanjutnya dalam suatu prosedur atau sistem. Flowchart Proses atau Bagan alir proses menggunakan 5 simbol tersendiri

2.9.6. Simbol-Simbol dan Fungsi Flowchart

Tabel 2.1 Simbol dan Fungsi Flowchart

Simbol	Nama	Fungsi
	Terminator	Awalan / Akhir program
	Garis Alir (<i>Flow Line</i>)	Arah aliran arogram
	<i>Preparation</i>	Proses inisialisasi (pemberian harga awal)
	Proses	Proses Pengolahan Data
	<i>Input/Output Data</i>	Proses Input/Output Data
	<i>Predefined Proses</i> (Sub Program)	Proses awal menjalankan sub program

	<i>On Page Connector</i>	Penghubung bagian flowchart pada satu halaman
	<i>Decision</i>	Membandingkan data untuk memberikan pilihan lanjut langkah selanjutnya
	<i>Off Page Connector</i>	Menghubungkan bagian flowchart yang berada dihalaman berbeda

2.10. Matlab

Matlab merupakan singkatan dari *Matrices Laboratory*, Matlab sendiri dikembangkan oleh MathWork dan masuk dalam bahasa pemrograman tingkat tinggi. Matlab dikembangkan sebagai bahasa pemrograman dan sekaligus juga sebagai alat visualisasi yang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan beberapa kasus yang berhubungan langsung dengan keilmuan Matematika, seperti dibidang rekayasa teknik, fisika, statistika, komputasi dan juga modeling. Pengguna dapat memanfaatkan matlab untuk melakukan analisis data, mengembangkan algoritma dan juga membuat model maupun aplikasi. Dengan bahasa, tools, dan fungsi-fungsi built-in membuat pengguna lebih mudah dalam mengeksplorasi berbagai pendekatan sehingga memperoleh solusi lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan spreadsheets atau bahasa pemrograman tradisional seperti C/C++ atau JavaTM.

Sebagai standar variabel elemen, *Matrices Laboratory* atau Matlab menggunakan konsep Array/Matriks tanpa memerlukan pendekatan array seperti bahasa pemrograman lainnya. Array sendiri merupakan sekumpulan data yang diatur dalam baris dan kolom yang diwakili oleh sebuah nama. Setiap nilai data dalam sebuah array dapat diakses dengan cara memasukan nama yang sesuai dengan array tersebut beserta posisi array dalam baris berapa dan kolom berapa. Dalam ruang lingkup pendidikan matlab menjadi alat pemrograman standart

dalam bidang Matematika dan Rekayasa. Sedangkan dalam ruanglingkup industri matlab sendiri menjadi pilihan paling produktif yang digunakan untuk riset, komputasi dan analisa.

Matlab sendiri memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan bahasa pemrograman lain yaitu sebagai berikut:

2.10.1. Keunggulan Matlab

1. Matlab handal dalam komputasi yang terkait dengan array ataupun matriks. Keandalan dalam proses komputasi ini dapat dilihat dari tidak perlunya pendefinisian ukuran array/matriks dalam sebuah variabel. Ukuran atau dimensi dari variabel bertipe array secara otomatis akan menyesuaikan dengan array yang sudah ditetapkan dengan catatan ukuran variabel bertipe array ini sifatnya dinamis, dengan demikian maka tidak perlu memikirkan berapa ukuran variabel yang dibutuhkan dalam proses perhitungan.
2. Matlab merupakan Platform yang berdiri sendiri.
3. Mempunyai fungsi-fungsi bawaan (*Predefined Function*).
4. Memiliki perangkat yang independen untuk menampilkan grafik maupun gambar.
5. Berbasis GUI (*Graphical User Interface*).

2.10.2. Karakteristik Matlab

1. Bahasa pemrograman yang berdasarkan pada matriks (Baris dan Kolom).
2. Menyediakan banyak toolbox yang digunakan dalam aplikasi-aplikasi khusus seperti: Simulink, Neural Network, State Flow, Data Acquisition Toolbox, Image Acquisition Toolbox, Signal Processing Blockset, Communications Blockset, Fuzzy Logic dan lain sebagainya.
3. Waktu pengembangan program matlab lebih cepat dibandingkan dengan pemrograman lain seperti Fortran dan C/C++.
4. Dalam penulisan source code program, tidak harus mendeklarasikan *array* terlebih dahulu.

2.11. Kacang Hijau

Kacang hijau (*Vigna radiata*) adalah sejenis palawija yang dikenal luas di daerah tropika. Tumbuhan yang termasuk suku polong-polongan (Fabaceae) ini memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi. Kacang hijau di Indonesia menempati urutan ketiga terpenting sebagai tanaman pangan legum, setelah kedelai dan kacang tanah. Bagian paling bernilai ekonomi adalah bijinya. Biji kacang hijau direbus hingga lunak dan dimakan sebagai bubur atau dimakan langsung. Biji matang yang digerus dan dijadikan sebagai isi onde-onde, bakpau, atau gandas turi. Kecambah kacang hijau menjadi sayuran yang umum dimakan di kawasan Asia Timur dan Asia Tenggara dan dikenal sebagai tauge. Kacang hijau bila direbus cukup lama akan pecah dan pati yang terkandung dalam bijinya akan keluar dan mengental, menjadi semacam bubur. Tepung biji kacang hijau, disebut di pasaran sebagai tepung hunkue, digunakan dalam pembuatan kue-kue dan cenderung membentuk gel. Tepung ini juga dapat diolah menjadi mi yang dikenal sebagai soun.



Gambar 2.2 Kacang hijau

2.12. Klasifikasi Kacang Hijau

Kacang hijau menjadi produk penting dalam golongan kacang-kacangan setelah kedelai dan kacang tanah. Kacang hijau dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan pakan ternak. Oleh karena itu peningkatan produksi kacang hijau harus diupayakan secara maksimal (Cahyono, 2008).

Kacang hijau yang disebut juga mung bean, green gram, atau golden gram merupakan tanaman leguminoceae peringkat ketiga yang dikembangkan di Indonesia. Tanaman ini mempunyai potensi pasar yang cukup menjanjikan karena masih dapat dikembangkan lebih lanjut. Bentuk komoditasnya sebagai biji merupakan salah satu keuntungan yang bisa di simpan dengan mudah dan tahan lama. Hampir semua negara di dunia membutuhkan kacang hijau untuk berbagai macam keperluan. Yang dibutuhkan sekarang tinggal kejelian para petani produsen kacang hijau dalam memanfaatkan peluang tersebut (Andrianto dan Indarto, 2004). Melalui Dewan Standarisasi nasional (DSN) pemerintah menetapkan tentang Standarisasi Nasional Indonesia (SNI 01-3923-1995) Untuk kualitas kacang hijau, persyaratan kualitas biji kacang hijau menurut SNI adalah sebagai berikut :

2.12.1 Syarat Umum

1. Bebas Hama Penyakit
2. Bebas Bau Busuk, asam, apek, dan bau asing lainnya
3. Bebas dari bahan kimia seperti insektisida dan fungisida
4. Memiliki suhu normal

2.12.2 Syarat Warna

1. warna yang konsisten, relatif cerah berwarna hijau merata
2. Tidak ada yang kecokelatan

2.12.3 Syarat Khusus

Tabel 2.2 Spesifikasi Persyaratan Mutu

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan Mutu		
			I	II	III
.					

1	Kadar air	(%)	Max 13	Max 14	Max 14
2	Butir rusak	(%)	Max 1	Max 3	Max 5
3	Butir belah	(%)	Max 1	Max 2	Max 3
4	Butir keriput	(%)	Max 2	Max 4	Max 6
5	Kotoran	(%)	Max 0	Max 1	Max 2
6	Lulus ayakan	(%)	Max 1	Max 3	Max 5