

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Citra

Kata citra atau yang dikenal secara luas dengan kata “gambar” dapat diartikan sebagai suatu fungsi intensitas cahaya dua dimensi, yang dinyatakan oleh $f(x,y)$, dimana nilai atau amplitudo dari f pada koordinat spasial (x,y) menyatakan intensitas (kecerahan) citra pada titik tersebut. Sedangkan menurut kamus *Webster*, citra adalah representasi, kemiripan atau imitasi dari suatu objek atau benda (Gonzales, 2008).

Citra, menurut kamus *Webster*, adalah suatu representasi, kemiripan, atau imitasi dari suatu objek atau benda misal foto Anda mewakili entitas diri sendiri di depan kamera, foto sinar-X thorax mewakili keadaan bagian dalam tubuh seseorang, dan data dalam suatu file BMP mewakili apa yang digambarkannya.

Citra merupakan suatu keluaran dari suatu sistem perekaman data yang bersifat optik, analog ataupun digital. Perekaman data citra dapat dibagi menjadi dua yaitu:

1. Citra Analog

Citra analog yaitu terdiri dari sinyal-sinyal elektromagnetik yang tidak dapat dibedakan sehingga pada umumnya tidak dapat ditentukan ukurannya. Citra analog mempunyai fungsi yang kontinu. Hasil perekaman citra analog dapat bersifat optik yakni berupa foto (film foto konvensional) dan bersifat sinyal video seperti gambar pada monitor televisi.

2. Citra Digital

Citra digital terdiri dari sinyal-sinyal yang dapat dibedakan dan mempunyai fungsi yang tidak kontinu yakni berupa titik-titik warna pembentuk citra. Hasil perekaman citra digital dapat disimpan pada suatu media magnetik.

2.2 Citra Warna

Gonzales yang diterjemahkan oleh Arifin (2009) menguraikan bahwa sistem yang dipakai untuk mewakili warna yaitu sistem RGB (*Red, Green, Blue*).

Sistem RGB adalah sistem penggabungan antara warna-warna primer (*additive primary colours*) yaitu merah (*Red*), hijau (*Green*) dan biru (*Blue*) untuk memperoleh warna tertentu. Misalnya warna putih diperoleh dari hasil gabungan warna merah =255, hijau = 255, dan biru = 255. Dalam sistem RGB, warna putih cerah dinyatakan dengan RGB (255, 255, 255). *Range* nilai dari setiap warna primer adalah 0 sampai 255. Sehingga kemungkinan warna yang dapat terbentuk dengan sistem RGB adalah $256 \times 256 \times 256$ yakni kurang lebih 16.7 juta warna. Tabel kode warna seperti tertampil pada tabel 2.1 berikut diperlihatkan beberapa kode warna hasil gabungan warna RGB.

Citra berwarna seringkali harus di konversi ke dalam bentuk citra berskala keabuan mengingat banyak pemrosesan citra yang bekerja pada skala keabuan. Namun, terkadang citra berskala keabuan pun perlu dikonversi ke citra biner, karena beberapa operasi dalam pemrosesan citra berjalan pada citra biner (Kadir, 2013).

2.3 Representasi Citra Digital

Citra dapat didefinisikan sebagai fungsi dua dimensi $f(x,y)$, dimana x dan y adalah kordinat spasial, dan amplitudo dari f pada sembarang pasangan kordinat (x,y) disebut intensitas citra (level keabuan) pada titik tersebut. Warna citra di bentuk oleh kombinasi citra 2-D individual. Misalnya, dalam sistem warna RGB, warna citra terdiri dari tiga komponen individu (red, green, blue). Untuk alasan ini, banyak cara di kembangkan untuk citra monokrom dapat di perluas ke citra berwarna oleh pemrosesan tiga komponen citra (Siregar, 2009).

Resolusi gambar dikatakan sebagai jumlah *pixel* yang terkandung di dalam suatu citra. Pada resolusi rendah keterperincian dan kedalaman citra akan hilang sama sekali dimana *pixel-pixel* individu jelas kelihatan, pada resolusi tinggi keterperincian data lebih nyata dan tajam. *Aspect Ratio* adalah suatu bilangan yang dapat diperoleh bila bilangan *pixel* mendatar dibagi dengan bilangan *pixel* tegak. Dalam pembesaran resolusi citra *Aspect Ratio* perlu sama agar citra tidak kelihatan *distorted* (menyimpang) dan alami (Siregar, 2009).

2.4 Dasar -dasar Warna

Penggunaan warna dalam pemrosesan citra dimotivasi oleh dua faktor utama. Pertama, warna adalah deskriptor yang powerful yang sering menyederhanakan indentifikasi objek dan pengekstrakan dari scene. Kedua, manusia dapat melihat dengan jelas ribuan beentuk warna dan intensitas, dibandingkan dengan hanya dua lusin bentuk gray. Faktor kedua ini penting dalam tuntunan analisis citra. Walaupun proses diikuti oleh otak manusia dalam merasakan dan menginterpretasikan warna adalah fenomena *physiopsychological* yang belum sepenuhnya dimengerti, kelainan fisik warna dapat diekpresikan pada basis formal yang didukung oleh eksperimen dan teori (Prasetyo, 2011).

Tujuan dari model warna adalah untuk memfasilitasi spesifikasi warna dalam beberapa standar. Esensinya, model warna adalah representasi sistem kordinat dan sub-space di dalam sistem di mana setiap warna direpresentasikan oleh titik tunggal (Prasetyo, 2011).

2.5 Format File Gambar

Pada umumnya *file* gambar digunakan untuk menyimpan gambar yang ditampilkan dilayar ke dalam suatu media penyimpanan data. Untuk menyimpan sebuah *file* gambar ini digunakan salah satu format *file*. Ada banyak format *file* gambar yang dapat digunakan untuk menyimpan file gambar, salah satunya adalah *BMP* (Siregar, 2009).

2.5.1Format FileBMP (Bitmap)

Format *file BMP* merupakan format grafis yang fleksibel untuk platform Windows sehingga dapat dibaca oleh program grafis manapun. Hal tersebut didukung kuat oleh Christian (2012) dengan berpendapat bahwa, format ini mampu menyimpan informasi dengan kualitas tingkat 1 bit sampai 24 bit. Format file ini mampu menyimpan gambar dalam mode warna *RGB*, *Grayscale*, *Indexed Color*, dan *Bitmap*. Kelemahan format file ini adalah tidak mampu menyimpan *alpha channel*serta ada kendala dalam pertukaran platform. Kelebihan *tipe file BMP* adalah dapat

dibuka oleh hampir semua program pengolah gambar. Baik *file BMP* yang terkompresi maupun tidak terkompresi, *file BMP* memiliki ukuran yang jauh lebih besar daripada tipe-tipe yang lain.

2.5.2 Format File JPG/JPEG (*Joint Photographic Experts Group*)

Christian (2012) menjelaskan bahwa *Joint Photographic Experts (JPEG*, dibaca *jay -peg*) dirancang untuk kompresi beberapa *full-color* atau *gray-scale* dari suatu gambar yang asli, seperti pemandangan asli di dunia ini. *JPEG* bekerja dengan baik pada *continous tone images* seperti *photographs* tetapi tidak terlalu bagus pada ketajaman gambar dan seni pewarnaan seperti penulisan, kartun yang sederhana atau gambar yang menggunakan banyak garis. *JPEG* sudah mendukung untuk *24-bit color depth* atau sama dengan 16,7 juta warna ($2^{24} = 16.777.216$ warna).

2.6 Citra Berskala Keabuan

Kadir (2013) menjelaskan bahwa sesuai dengan nama yang melekat, citra jenis ini menangani gradasi warna hitam dan putih, yang tentu saja menghasilkan efek warna abu-abu. Pada jenis gambar ini, warna dinyatakan dengan intensitas. Dalam hal ini, intensitas berkisar antara 0 sampai dengan 255. Nilai 0 menyatakan hitam dan nilai 255 menyatakan putih.

2.7 Citra Biner

Citra biner adalah citra dengan setiap piksel hanya dinyatakan dengan sebuah nilai dari dua kemungkinan (yaitu nilai 0 dan 1). Nilai 0 menyatakan warna hitam dan nilai 1 menyatakan warna putih. Citra jenis ini banyak dipakai dalam pemrosesan citra, misalnya untuk kepentingan memperoleh tepi bentuk suatu objek (Kadir, 2013).

2.8 Metode *Thresholding*

Metode *thresholding* didasarkan pada pemisahan pixel ke dalam kelas yang berbeda tergantung pada tingkat keabuan masing-masing pixel. Intensitas

citra medis seperti tumor dan jaringan pada otak biasanya sangat rumit dan memiliki tingkat keabuan yang sangat dekat sehingga menyebabkan kesulitan penentuan ambang batas (*threshold*). Metode *thresholding* tidak bisa diterapkan untuk citra dengan tingkat keabuan yang berdekatan sehingga biasanya dikombinasikan dengan metode lain (Purba, 2010).

Secara umum proses *thresholding* terhadap citra *grayscale* bertujuan menghasilkan citra biner, secara matematis dapat ditulis sebagai berikut.

$$g(x,y)=f(x)= \begin{cases} 1, & \text{untuk } (y, x) \geq T \\ 0, & \text{untuk } (y, x) < T \end{cases}$$

Dengan $g(x,y)$ adalah citra biner dari citra *grayscale* $f(x,y)$, dan T menyatakan nilai *threshold*. Nilai T ditentukan dengan menggunakan metode *thresholding global* dan *thresholding local*.

2.9 Local Binary Pattern

Operator LBP adalah salah satu *descriptor* tekstur terbaik dan telah banyak digunakan dalam berbagai aplikasi. LBP telah terbukti sangat diskriminatif dan keuntungan utamanya, yaitu variasi untuk perubahan tingkat abu-abu monoton dan efisiensi komputasi, membuatnya cocok untuk tugas gambar menuntut analisis (Ahonen, 2006).

Metodologi LBP telah menyebabkan kemajuan yang signifikan dalam analisis tekstur. Hal ini banyak digunakan di seluruh dunia baik dalam penelitian dan aplikasi. Karena kekuatan diskriminatif dan kesederhanaan komputasi, metode ini telah sangat berhasil dalam banyak masalah visi komputer seperti yang tidak sebelumnya bahkan dianggap sebagai masalah tekstur, seperti analisis wajah dan analisis gerak (Pietikäinen et al, 2011).

Local Binary Pattern (LBP) didefinisikan sebagai ukuran tekstur *grayscale* invarian, berasal dari definisi umum tekstur di daerah sekitar. Operator LBP dapat dilihat sebagai pendekatan kesatuan dengan model statistik dan struktur tradisional berbeda dari analisis tekstur. Secara sederhana, LBP adalah sebuah kode biner yang menggambarkan pola tekstur lokal. Hal ini dibangun dengan

lingkungan batas dengan nilai abu-abu dari pusatnya (Ahonen, 2006).

Contoh komputasi LBP pada 3x3 pixel

Example		
120	118	109
116	120	134
115	135	160

threshold		
0	0	0
0		1
0	1	1

weight		
0	0	0
0		16
0	4	8

pattern = 00011100

lbp = 4 + 8 + 16 = 28

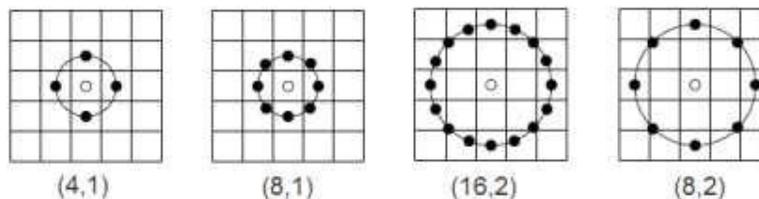
Gambar 2.1 Proses perhitungan pixel LBP

Setiap pixel memiliki nilai hasil grayscale, kemudian dilakukan threshold berpusat pada titik tengah. Pixel yang memiliki nilai sama atau lebih dibandingkan dengan titik tengah diberi nilai 1 selain itu diberi nilai 0. Kemudian nilai LBP didapat dari penjumlahan dua pangkat nilai angka yang bernilai satu.

$$LBP_{P,R} = \sum_{p=0}^{P-1} s(g_p - g_c) 2^p \quad s(x) = \begin{cases} 1, & \text{if } x \geq 0; \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

Gambar 2.2 formula LBP

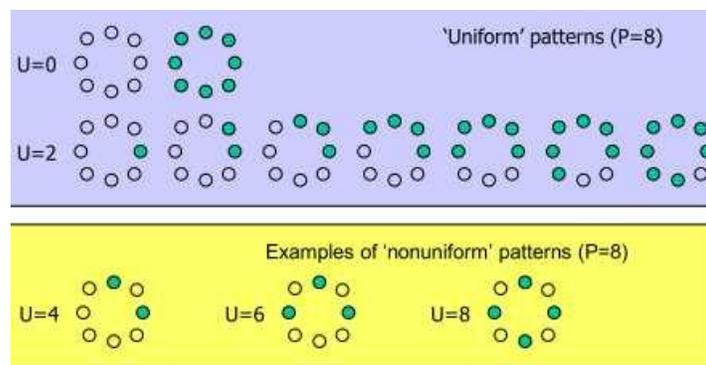
Operator pada LBP memiliki label yang ditandai dengan P dan R. P mewakili jumlah pixel tetangga yang digunakan dalam komputasi sementara R adalah radius antara pixel titik pusat dan pixel tetangga (Liu, 2012).



Gambar 2.3 Varian LBP

Dalam aplikasi analisis tekstur banyak diinginkan untuk memiliki fitur yang invariant atau kuat untuk rotasi gambar input. Sebagai LBP, pola P, R diperoleh dengan sirkuler sampel sekitar pixel pusat, rotasi gambar input memiliki dua efek:

setiap lingkungan local diputar ke lokasi pixel lainnya, dan dalam masing-masing lingkungan, titik sampling pada lingkaran yang mengelilingi titik pusat diputar keorientasi yang berbeda. Perpanjangan pada operator aslinya menggunakan *Uniform Pattern*. Untuk ini, ukuran keseragaman pola yang digunakan U ("pola") adalah jumlah bit sisi dari 0 ke 1 atau sebaliknya ketika pola bit dianggap melingkar. Pola biner lokal disebut seragam jika ukuran keseragaman adalah 2. Misalnya, pola 00000000 (0 transisi), 01110000 (2 transisi) dan 11001111 (2 transisi) adalah seragam sedangkan pola 11001001 (4 transisi) dan 01010011 (6 transisi) tidak. Dalam pemetaan LBP seragam ada yang terpisah output label untuk setiap pola seragam dan semua non-seragam pola ditugaskan ke label tunggal (Liu, 2012). Dengan demikian, jumlah label output yang berbeda untuk pemetaan pola-pola.



Gambar 2.4 *Uniform patterns*

2.10 Kain batik

Batik berasal dari kata Jawa “amba” yang bermakna menulis, dan “nitik” yang bermakna membuat titik. Batik adalah ekspresi budaya yang memiliki makna simbolis yang unik dan nilai estetika yang tinggi bagi masyarakat Indonesia. Kesenian batik adalah kesenian gambar di atas kain yang pada umumnya berfungsi sebagai pakaian sudah menjadi salah satu kebudayaan seluruh rakyat Indonesia zaman dulu. Awalnya batik dikerjakan hanya terbatas dalam keraton saja dan hasilnya untuk pakaian raja dan keluarga serta para pengikutnya. Banyaknya pengikut raja yang tinggal di luar keraton, maka kesenian batik ini dibawa oleh mereka keluar keraton dan dikerjakan di tempat masing-masing.

Demikian cara tersebut sedikit banyak membantu perkembangan dan pengenalan batik dari keluarga keraton hingga kalangan rakyat biasa (Putra, 2009).

Perkembangan motif batik dipengaruhi oleh ilham alam sekitar daerah produsen batik tersebut. Batik bukan sekedar lukisan yang dituliskan pada kain dengan menggunakan canting. Sebab, motif yang dituliskan pada selembar kain batik selalu mempunyai makna tersembunyi. Tidak hanya motif yang memiliki makna didalamnya, melainkan bentuk dan warna juga mempunyai makna tersendiri yang ingin disampaikan melalui kain batik (Dyna, 2010).

Jenis batik dilihat dari pembuatannya, ada batik tulis, batik lukis, bati cap dan batik print. Batik tulis adalah peninggalan teknik pembuatan batik yang paling tua, yaitu pembuatan batik dengan menghias kain dengan tekstore dan corak batik menggunakan canting. Proses pembuatan batik tulis membutuhkan ketelatenan tingkat tinggi, karena dikerjakan dengan tangan dan langsung melukiskan corak atau motif di selembar kain.

Untuk membuat batik tulis membutuhkan proses yang sangat lama, biasanya 2-3 bulan. Yang kedua, batik lukis, yaitu teknik pembuatan batik dengan langsung melukis pada selembar kain putih. Membuat batik lukis juga membutuhkan kesabaran dalam melukis berbagai corak dan menghasilkan hasil berbeda di setiap lembar kainnya. Lalu teknik pembuatan batik yang cenderung lebih mudah dan cepat adalah batik cap dan batik print. Pembuatan batik cap yaitu dengan cara kain dihias dengan tekstore dan corak batik yang dibentuk dengan cap yang biasanya terbuat dari tembaga. Proses pembuatan batik jenis ini membutuhkan waktu kurang lebih 2-3 hari.

Perkembangan teknologi ikut berpengaruh dalam kegiatan pembuatan batik. Batik print adalah batik yang corak dan motifnya dihasilkan melalui program komputer kemudian dicetak (print) pada selembar kain. Di antara keempat jenis batik di atas, yaitu batik tulis, batik lukis, bati cap dan batik print memiliki kelebihan dan kekurangan sendiri-sendiri. Batik yang memiliki nilai seni dan biasanya dihargai lebih mahal adalah batik tulis dan batik lukis, karena memang prosesnya yang lama dan membutuhkan kreativitas dan ketaletan yang

tinggi sehingga bisa menghasilkan sebuah mahakarya seni yang tertuang dalam selembar kain (Garutkab.go.id, 2013).

2.10.1 Batik Lampung

Perkembangan batik di Indonesia pada abad ke-20 sangat pesat sekali, hal ini juga mempengaruhi perkembangan batik di Lampung. Banyak sekali bermunculan corak-corak batik khas Lampung, tetapi kurang memuat unsur atau ornamen yang ada di Kain Sebage. Ornamen batik khas Lampung banyak memuat ornamen ragam hias Budaya Lampung, yang didalamnya terdapat juga lambang-lambang daerah seperti Menara Siger dan sebagainya.

Perkembangan Batik pada setiap daerah di Indonesia, mendorong Propinsi Lampung untuk memiliki identitas Batik sendiri, maka pada tanggal 6 Maret 1999 merupakan tonggak pengenalan dan sekaligus pemakaian Batik Khas Lampung yang dikenal dengan KAIN SEBAGE yang digelar bersamaan Pekan Seni Budaya Lampung Ke-XIV, yang diresmikan oleh Gubernur saat itu, yaitu Bp. Drs.Oemarsono (Malanov, 2013).

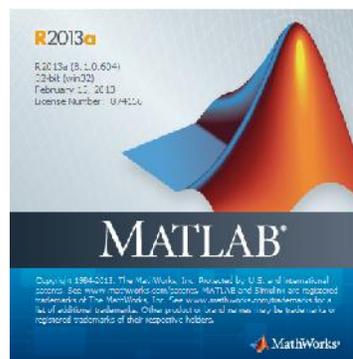
Kain Batik Lampung adalah pakaian wanita suku Lampung yang berbentuk kain sarung terbuat dari tenun benang kapas dengan motif atau hiasan bahan sugi, benang perak atau benang emas dengan sistem sulam (Lampung; "Cucuk"). Dengan demikian yang dimaksud dengan Batik Lampung adalah hasil tenun benang kapas dengan motif, benang perak atau benang emas dan menjadi pakaian khas suku Lampung. Jenis tenun ini biasanya digunakan pada bagian pinggang ke bawah berbentuk sarung yang terbuat dari benang kapas dengan motif seperti motif alam, flora dan fauna yang disulam dengan benang emas dan benang perak (Doellah, 2008).

Batik Lampung termasuk kerajinan tradisional karena peralatan yang digunakan dalam membuat kain dasar dan motif-motif hiasnya masih sederhana dan dikerjakan oleh pengerajin. Kerajinan ini dibuat oleh wanita, baik ibu rumah tangga maupun gadis-gadis (muli-muli) yang pada mulanya untuk mengisi waktu senggang dengan tujuan untuk memenuhi tuntutan adat istiadat dianggap sakral.

2.11 Matlab

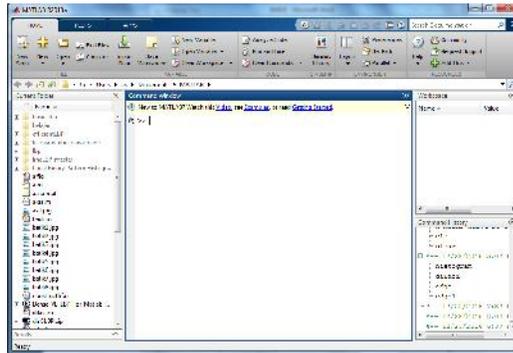
Tim Wahana Komputer (2013) menguraikan *MATLAB* merupakan sebuah lingkungan komputasi numerikal dan bahasa pemrograman komputer generasi keempat. Dikembangkan oleh The MathWorrks, *MATLAB* memungkinkan manipulasi matriks, fungsi dan data, implementasi algoritma, dan pembuatan antar muka. Fungs yang ada di matlab mendukung untuk melakukan penelitian. Pengguna. Tipe data dasar adalah matriks (*array*). Matlab tidak membutuhkan dimensi.

Semua data dianggap sebagai matrik. Pada suatu bilangan akan dianggap sebagai matrik 1x1. Untuk pengembangan algoritma *MATLAB* menyediakan antarmuka *command line*, sebuah interpreter untuk menangani bahasa pemrograman *MATLAB*, fungsi manipulasi string dan bilangan, 2D dan 3D *plotting function* dan kemampuan untuk membuat tampilan *GUI (Graphical User Interface)*. Pemrograman *MATLAB* menginterpretasikan perintah yang mempersingkat waktu pemrograman. Salah satu aplikasi pendukung matlab adalah *MCR (Matlab Compiler)*. *MCR* adalah aplikasi bahasa C++ untuk menjalankan *exe portable* di laptop atau computer yang tidak terinstal *matlab*. Penjelasan tentang tampilan awal apabila program di jalankan pertama kali. Dapat dilihat di gambar 2.5 di bawah ini:



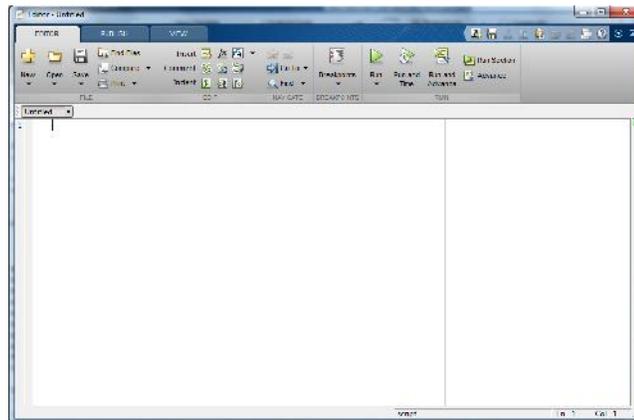
Gambar 2.5 *MATLAB software*

Penjelasan tentang tampilan awal untuk membuat program baru atau bisa disebut juga proses awal pembuatan program. Dapat dilihat pada gambar 2.6 berikut:



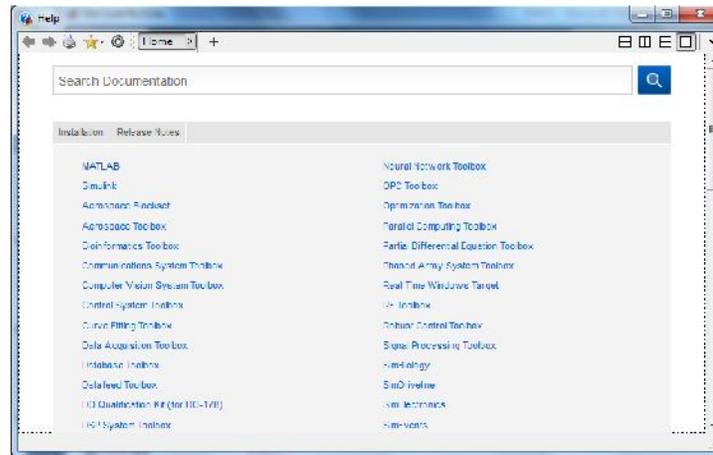
Gambar 2.6 Splashscreen *MATLAB*

Penjelasan tentang editor yang ada di *matlab*. *Matlab editor* berfungsi untuk mengetahui apakah koding yang akan dimasukan menghasilkan program yang kita inginkan. Dapat dilihat di gambar 2.7 di bawah ini :



Gambar 2.7 *MATLAB Editor*

Penjelasan menu *help* yang ada di *matlab*, Menu *help* berfungsi untuk mengetahui koding dan fungsi yang terdapat di *matlab*. Dapat dilihat di gambar 2.8 di bawah ini :



Gambar 2.8 *MATLAB Help System*

2.12 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Pressman (2012) menguraikan bahwa *prototype* merupakan metode yang efektif dalam merancang perangkat lunak. *Prototype* dimulai dengan mengumpulkan kebutuhan. Pengembang dan pelanggan bertemu dan mendefinisikan objek keseluruhan dari perangkat lunak, mengidentifikasi segala kebutuhan yang diketahui dan kemudian melakukan perancangan kilat. Perancangan kilat berfokus pada penyajian dari aspek-aspek perangkat lunak tersebut yang akan nampak bagi pelanggan atau pemakai (contohnya pendekatan input dan format output). Perancangan kilat membawa kepada konstruksi sebuah *prototype*. *Prototype* tersebut dievaluasi oleh pelanggan dan dipakai untuk menyaring kebutuhan pengembangan perangkat lunak. Dapat di lihat pada gambar 2.9 berikut:



Gambar 2.9 *Prototype paradigm* (Pressman, 2012)

Prototype juga dapat didefinisikan sebagai proses pengembangan suatu prototipe secara cepat untuk digunakan terlebih dahulu dan ditingkatkan terus menerus sampai didapatkan sistem yang utuh. Merupakan proses yang digunakan untuk membantu pengembang perangkat lunak dalam membentuk *prototype* dari perangkat lunak yang harus dibuat.

2.13 *Unified Modeling Language (UML)*

Rosa dan Salahudin (2011), menjelaskan bahwa *unified modeling language* (UML) menguraikan salah satu *standar* bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat aplikasi dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek.

Kesimpulan metode *UML (Unified Modeling Language)* adalah merupakan sebuah metode atau sebuah bahasa yang digunakan dalam menterjemahkan, menjelaskan, memodelkan, mendefinisikan suatu sistem dengan bentuk simbol-simbol tertentu yang bertujuan untuk memberikan penjelasan-penjelasan detail dari sebuah sistem.

2.13.1 Use Case Diagram

Rosa dan Salahudin (2011) menguraikan bahwa *use case* diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu.

2.13.2 Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem (Rosa dan Salahudin, 2011).