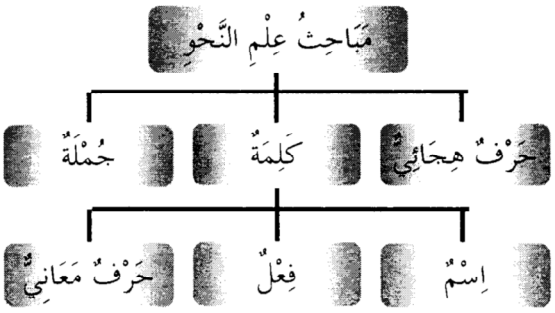
BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bahasa Arab

Bahasa Arab adalah bagian dari ilmu islam meski kedudukannya sebagai *wasilah* (perantara) untuk memahami ilmu-ilmu utama dalam agama islam namun bahasa arab mendapat posisi penting diantara ilmu-ilmu *wasilah*. Secara definisi ilmu *nahwu* ialah ilmu yang mempelajari jabatan kata dalam kalimat dan harakat akhirnya baik secara *i'rab* (berubah) atau *bina'* (tetap). Ilmu *nahwu* mengkaji tiga hal yaitu huruf, kata dan kalimat [1].



Gambar 2.1 Bagan Ilmu *Nahwu* [1]

Tabel 2.1 Penjelasan Bagan Ilmu *Nahwu*

No.	Kajian Ilmu *Nahwu*	Contoh
1.	حَـــرْفٌ هِجَـــائِيٌّ	ت , ب , ا
2.	كَلِمَـــةٌ	
	a.Kata Benda (اسْم)	مُجْتَهِدٌ
	b.Kata Kerja (فِعْل)	ضَرَبَ
	c.Kata Keterangan (حَرْف)	مِنْ
3.	جُمْلَـــةٌ	أَنْـــتَ مُسْـــلِمٌ

2.1.1 Bahasa Arab Menurut Abu Hamzah Yusuf Al-Atsary

Bahasa Arab merupakan bahasa yang dinamik, bahasa yang kaya akan kaidah, struktur dan kosa kata. Seseorang yang berbicara, membaca atau mengungkapkan kalimat-kalimat Arab akan terasa nyaman untuk didengarkan manakala sesuai dengan tata bahasa Arabnya sehingga siapapun yang demikian keberadaannya akan lebih dikedepankan dan lebih dihormati keberadaannya.

2.2 *Game*

Game merupakan salah satu media hiburan yang paling popular untuk semua kalangan usia. Sejak pertama kali ditemukan sampai saat sekarang, teknologi *game* telah mengalami kemajuan yang terbilang pesat. Hal ini ditandai dengan berkembangnya jenis *game*, produk, alat dan jenis interaksi *game* dengan penggunaan yang semakin beragam bentuknya [3].

2.2.1 Pengertian *Game*

Game merupakan sebuah bentuk seni dimana penggunanya disebut dengan pemain (*player*), diharuskan membuat keputusan-keputusan dengan tujuan mengelola sumber daya yang diperoleh dari kesempatan-kesempatan bermain (*token*) miliknya untuk mencapai tujuan tertentu. Video *game* adalah bentuk *game* yang interaksi umunya melibatkan media video dan audio.

Berdasarkan representasinya, *game* dapat dibedakan menjadi 2 jenis yaitu *game* 2 dimensi (2D) dan 3 dimensi (3D). *Game* 2D adalah *game* yang secara matematis hanya melibatkan 2 elemen koordinat kartesius yaitu x dan y, sehingga konsep kamera pada *game* 2D hanya menentukan gambar pada *game* yang dapat dilihat oleh pemain. Sedangkan *game* 3D adalah *game* yang selain melibatkan

elemen x dan y juga melibatkan elemen z pada perhitungannya sehingga konsep kamera pada *game* 3D benar-benar menyerupai konsep kamera pada kehidupan nyata [3].

2.2.2 Sejarah *Game*

Sejak pertama kali ditemukan sampai saat ini, *game* telah melewati beberapa fase evolusi penting dimana yang berperan besar terhadap perkembangan *game* sudah semakin pesat sekarang ini.

Game pertama kali dibuat pada tahun 1966 oleh Ralph Baer bersama dengan timnya yang berjumlah 500 orang yang terdiri dari para insinyur dan teknisi. Setelah sebulan bekerja keras, Baer berhasil menampilkan dua titik putih yang bekejar-kejaran dilayar. Pada tahun 1972 muncul nama baru dalam dunia *game*. Nolan Bushel mendirikan perusahaan Atari dan membuat *game* Arcade Pong. Pada era baru dalam perkembagan dunia *game* terjadi pada tahun 1988 yang didominasi oleh perusahaan Jepang. Nintendo yang awalnya hanya memproduksi mesin foto copy, dengan video *game* sistemnya telah mencapai omset miliaran dolar. Setalah masa awal perkembagan *game* ini, dunia *game* telah melalui beberapa fase yaitu fase *game* PC, fase *game console* dan fase *game online*. Sekarang ketiga fase *game* tersebut sudah semakin banyak variannya dan masing-masing memiliki kelompok penggemarnya sendiri [3].

2.2.3 Sejarah *Game* Pertama di Indonesia

Divinekids adalah *game* yang diakui dan mendapat award resmi dari MURI (Museum Rekor Indonesia) sebagai *game* pertama Indonesia pada tahun 2004 [3]. Akan tetapi sebenarnya sudah banyak *game-game* buatan orang-orang

Indonesia yang lain tetapi karena kekurangan syarat-syarat minimal seperti karakter yang menggunakan karakter asing, penyebaran yang kurang luas, bahasa yang digunakan bahasa asing dan lain sebagainya. Oleh karena itu tidak terpilih sebagai *game* pertama Indonesia secara resmi.

Menurut sebagian besar pengamat *game* di Indonesia, ini adalah kurangnya investigasi MURI dalam melihat adanya *game-game* tersebut sebelum memberikan gelar *game* pertama Indonesia. Pengamat-pengamat yang berpendapat berbeda dengan MURI memposisikan bahwa sejarah *game* pertama Indonesia adalah Gamedevid. Pada tahun 2006, *game-game* Divinekids berjumlah 38 lebih dan terus bertambah yang permbuatnya adalah David Setiabudi. Pada tahun 1992, David Setiabudi juga membuat *game* namun tidak diakui sebagai *game* pertama Indonesia karena kurang memenuhi syarat. Ada juga *game-game* buatan Korea yang terkenal diterjemahkan ke bahasa Indonesia dan *game-game* yang penyebarannya kurang luas serta berkarakter asing atau berbahasa asing secara resmi tidak terpilih menjadi *game* pertama Indonesia.

2.2.4 Pengertian *Game* Edukasi

Game edukasi adalah salah satu bentuk *genre game* yang digunakan untuk memberikan pembelajaran kepada penggunanya melalui media permainan yang unik dan menarik [4]. *Game* edukasi biasanya ditujukan untuk anak-anak sekolah dasar sehingga permainan warna sangat diperlukan. Dalam proses kegiatan belajar mengajar, *game* edukasi dapat menarik minat anak sekolah sehingga menimbulkan suasana belajar yang menyenangkan dan dapat tercapainya tujuan

pembelajaran secara tepat dan berhasil yang disesuaikan dengan situasi dan kondisi.

2.2.4.1 Kriteria *Game* Edukasi

Menurut Hurd dan Jenuings [4], perancangan *game* edukasi yang baik harus memenuhi kriteria dari *game* edukasi itu sendiri. Berikut beberapa kriteria dari sebuah *game* edukasi yaitu :

1. Nilai Keseluruhan

   Nilai keseluruhan suatu *game* terpusat pada desain dan panjang durasi *game*.

2. Dapat Digunakan

   Game yang mudah digunakan dan diakses adalah poin penting bagi pembuat *game.*

3. Keakuratan

   Keakuratan diartikan sebagai bagaiman gambaran *game* dapat dituangkan ke dalam percobaan atau perancangannya.

4. Kesesuaian

   Kesesuaian dapat diartikan bagaimana isi dan desain *game* dapat diadaptasikan terhadap keperluan pengguna dengan baik.

5. Relevan

   Relevan artinya dapat mengaplikasi isi *game* ke target pengguna. Agar dapat relevan terhadap pengguna, *game* harus dapat membimbing pengguna dalam pencapaian tujuan pembelajaran.

6. Objektifitas

   Objektifitas menentukan tujuan pengguna dan kriteria dari kesuksesan atau kegagalan dari suatu *game* edukasi.

7. Umpan Balik

   Untuk membantu pemahaman pengguna bahwa permainan yang dilakukan pengguna sesuai objek *game* atau tidak.

2.2.5 Jenis-jenis *Game*

Berikut ini beberapa jenis *game* [3] berdasarkan cara pembuatannya, cara pemasarannya dan mesin yang menjalankannya. Jenis-jenis *game* tersebut adalah:

1. *Game* PC

   Game PC adalah *game* yang dimainkan pada PC (*Personal Computer*) yang memiliki kelebihan yaitu tampilan antarmuka yang baik untuk *input* maupun *output*. *Output* visual berkualitas tinggi karena layar komputer biasanya memiliki resolusi yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan layar televisi biasa. Kekurangannya adalah spesifikasi komputer yang sangat bervariasi antar satu komputer dengan komputer yang lainnya menyebabkan beberapa *game* dapat ditampilkan dengan baik pada satu komputer tetapi tidak berjalan dengan baik pada komputer yang lainnya.

2. *Game Console*

   Game console adalah *game* yang dijalankan pada suatu mesin spesifik yang biasanya tersedia di rumah seperti Xbox, Nintendo Wii dan lain-lain.

3. *Game Arcade*

   Game arcade adalah *game* yang dijalankan pada mesin dengan *input* dan

output audio visual yang telah terintegrasi dan tersedia ditempat-tempat umum.

4. *Game Online*

   Game online adalah *game* yang hanya dapat dumainkan secara *online* melaui LAN atau internet.

2.2.6 *Genre Game*

Berdasarkan *genre. game* dapat dibagi menjadi beberapa *genre* [6] yaitu :

1. *Action Game*

   Action game dikategorikan sebagai *game play* dengan model pertarungan.Berikut beberapa macam *game* yang termasuk dalam *genre action game* yaitu :

   a. *Action Adventure Game*

      Genre game yang berfokus pada eksplorasi dan biasanya mempunyai unsur *item gathering*, penyelesaiaan *puzzle simple* dan pertarungan. Contoh *game* dari *genre* ini adalah The Legend Of Zelda series dan Metroid series.

   b. *Stealth Game*

      Termasuk dalam *genre* terbaru, biasanya digolongkan dalam mata-mata yang bias melakukan aksinya secara rahasia. Contoh *game* dari *genre* ini adalah Metal Gear series.

   c. *Survival Horror Game*

      Genre game yang berusaha membuat pemain menjadi tegang dan takut dengan elemen-elemen horror. Contoh *game* dari *genre* ini

adalah Resident Evil series dan Alone in The Dark.

d. *Beat'em Up Game*

Genre game combat dimana satu orang melawan banyak musuh yang telah disediakan. Contoh *game* dari *genre* ini adalah Dynasty Warrior series dan Final Fight.

e. *Fighting Game*

Game pertarungan dua pemain dengan jurus-jurus yang biasa dikeluarkan dengan menekan beberapa tombol pada *keyboard* dengan urutan tertentu. Contoh *game* dari *genre* ini adalah Street Fighter dan Tekken series.

f. *Maze Game*

Genre game yang membutuhkan kecepatan berpikir dan bereaksi serta berunsur ketepatan menavigasi. Contoh *game* dari *genre* ini adalah Pac-Man.

g. *Platfrom Game*

Genre Game dengan *game play* berlari, melompat, mengayun dan sebagainya. Contoh *game* dari *genre* ini adalah Donkey Kong dan Ray Man.

h. *Shooter*

a) *First Person Shooter Game*

Genre game yang mengutamakan *shooting* dan *combat* dari perspektif langsung mata karakter yan bertujuan untuk memberikan pemain perasaan berada ditempat itu.

b) *Massively Multiplayer Online First Person Shooter Game*

Genre game yang mengkombinasikan *game play first person shooter* dengan dunia virtual dimana banyak *player* juga ikut bermain melaui internet. Contoh *game* dari *genre* ini adalah Counter Strike *Online*.

c) *Third Person Shooter Game*

Genre game yang sama seperti *first person shooter game* yaitu mengutamakan *shooting* dan *combat* dari perspektif karakter yang bertujuan untuk memberikan pemandangan yang lebih luas dan gerakan yang lebih banyak.

d) *Tactical Shooter Game*

Genre yang mengutamakan perencanaan dan kerja sama tim untuk memenangkan *game.* Contoh *game* dari *genre* ini adalah Tom Clancy's Ghost Recon series.

e) *Light Gun Game*

Genre dengan lebih banyak pada *arcade* dengan peralatan tertentu seperti senjata mainan yang mempunyai sensor khusus terhadap layar. Contoh *game* dari *genre* ini adalah Time Crisis dan Duck Hunt.

f) *Shoot'em Up Game*

Genre dengan ciri khas gambar 2D dan *scrolling playing area*. Contoh *game* dari *genre* ini adalah Star Fox series.

2. *Adventure Game*

   Adventure game dikategorikan sebagai *game play* yang mengharuskan pemain memecahkan bermacam-macam teka-teki melalui interaksi dengan orang lingkungan dalam *game* tersebut.

   a. *Text Adventure*

      Pemain akan menggunakan *keyboard* untuk mengetikkan berupa perintah dan komputer akan menganalisa perintah tersebut lalu menjalankan karakter sesuai perintah tersebut.

   b. *Graphical Adventure Game*

      Genre yang merupakan perkembangan dari *text adventure*. Pemain dapat menggunakan *mouse* untuk menggerakkan karakter.

   c. *Visual Novel Game*

      Genre yang memberikan keleluasaan untuk memilih jalan ceritanya sendiri.

   d. *Interactive Movie Game*

      Genre game dengan rangkaian *live action* dari karakter yang dimainkan pemain. Contoh *game* dari *genre* ini adalah Space Ace.

   e. *Dialog Game*

      Pada *genre* ini, pemain akan mengalami kemajuan tergantung pada apa yang mereka katakan. Contoh *game* dari *genre* ini adalah Law And Order:The Vangeful Heart.

3. *Role Playing Game*

   Role playing game adalah *game* yang memiliki *game play* dimana karakter

milik *player* akan berpetualang dengan *skill combat* dalam cerita *game*.

a. *Action Role Playing Game*

Genre game yang memasukkan unsur *action game* dan *action adventure game*. Contoh *game* dari *genre* ini adalah Diablo 1 & 2.

b. *Massively Multyplayer Online Role Playing Game*

Konsep dari *genre* ini terkombinasi dengan *genre-genre* lainnya yang berupa fantasi.Contoh *game* dari *genre* ini adalah Rising Force *Online*.

c. *Tactical Role Playing Game*

Dalam *genre* ini, pemain akan diberikan giliran masing-masing untuk menentukan langkah-langkah yang akan dilakukan oleh karakter. Contoh *game* dari *genre* ini adalah Final Fantasy Tactics.

4. *Simulation Game*

Genre ini bertujuan untuk memberikan pengalaman simulasi kepada pemain.

a. *Construction and Management Simulation Game*

Genre ini merupakan bagian dari *economic simulation game*. Contoh *game* dari *genre* ini adalah Sims City series.

b. *Economic Simulation Game*

Genre ini berupa simulasi keadaan ekonomi dimana pemain mengontrol keadaan ekonomi dari *game* tersebut. Contoh dari *genre* ini adalah Monopoly Tycoon.

c. *God Game*

Dalam *genre* ini tidak ada tujuan akhir yang membuat pemain memenangakan *game*. Contoh *game* dari *genre* ini adalah The Sims series.

d. *Government Simulation Game*

Genre game yang memasukkan unsur kepolisian, pemerintahan atau politik sebuah negara.

5. *Strategy Game*

Genre strategy game berfokus pada *game play* dimana dibutuhkan pemikiran yang tepat agar dapat meraih kemenangan.

a. *Real Time* Strategi

Dalam *real time* strategi, *action* dilakukan dalam waktu yang bersamaan oleh masing-masing pihak dimana *action* dimainkan per *ronde* atau bergiliran. Contoh *game* dari *genre* ini adalah Warcraft series.

b. *Tactical Game*

Dalam *genre* ini pemain harus menggunakan bermacam-macam taktik dan strategi untuk mencapai kemenangan. Contoh *game* dari *genre* ini adalah Dark Omen.

c. *4X Game*

Genre ini berarti penjelajahan, menjajah dan memusnahkan. Contoh *game* dari *genre* ini adalah Galactic Civizations.

d. *Artillery Game*

Genre game ini biasanya mengikutkan *combat* dengan tank atau tentara militer. Contoh *game* dari *genre* ini adalah Tanarus.

6. *Vehicle Simulation Game*

   Genre ini merupakan simulasi yang memberikan pemain sebuah pengalaman realistik dalam mengendarai kendaraan tertentu.

   a. *Flight Game*

      Dalam *genre* ini, pemain tidak hanya bersimulasi mengontrol pesawat terbang tetapi juga bisa *combat* di udara. Contoh *game* dari *genre* ini adalah Falcon 4.0.

   b. *Racing Game*

      Genre yang menempatkan pemain sebagai *driver* dengan kendaraan seperti mobil. Contoh *game* dari *genre* ini adalah Need For Speed series.

   c. *Space Game*

      Genre ini bersifat pertarungan di angkasa luar. Contoh *game* dari genre ini adalah Star Wars dan Homeworld.

   d. *Train Game*

      Genre ini mensimulasikan yang berhubungan dengan trasnportasi kereta. Contoh dari *genre* ini adalah Rail Simulator.

2.2.7 Unsur *Game*

Dalam sebuah *game* terdapat unsur-unsur [7] yang melengkapinya. Berikut beberapa unsur dalam suatu *game* yaitu :

1. Warna

   Warna mempunyai kemampuan untuk membuat orang tanggap terhadap semua yang dilihat karena tidak ada seseuat hal bermakna tanpa warna. Warna terlihat sebelum penampakan gambar. Mata manusia tertarik oleh warna pada suatu *level* karena warna dari objek diterima sebelum detail-detail dipisahkan oleh bentuk-bentuk dan garisnya. Warna merah memiliki panjang gelombang yang terpanjang, biru memiliki panjang gelombang yang pendek sedangkan hijau memiliki panjang gelombang menengah. Pada anak-anak cenderung tertarik pada warna-warna yang cerah dan mencolok. Warna-warna yang cerah terutama warna *primer* (merah, kuning, biru) dan warna *sekunder* (orange, ungu, hijau).



Gambar 2.2 Warna *Primer* dan *Sekunder*

2. Komposisi

   Komposisi adalah pengaturan segala elemen didalam sebuah karya desain yang sedemikian rupa dengan tujuan tertentu. Komposisi yang baik adalah komposisi yang mampu memenuhi kebutuhan dan tujuan desain, mudah dipahami dan membentuk kesatuan yang serasi dan harmonis. Kemudian *layout* yaitu perencanaan, penempatan semua unsur mulai dari tulisan,

gambar, ilustrasi, teks, nama dan sebagainya dengan pengkuran secara seksama. Komposisi yang sesuai dengan anak-anak adalah komposisi yang sederhana dan tidak menggunakan petunjuk terlalu rumit. Kesederhanaan diwujudkan dengan penggunaan visual 2D dan penerapan warna-warna dalam seluruh aspek desain.

3. Bentuk dasar

   Bentuk dasar adalah bentuk-bentuk yang mudah ditemui dalam kehidupan sehari-hari seperti kotak, lingkaran, segitiga dan lain sebagainya.



Gambar 2.3 Bentuk Dasar

4. Tipografi

   Tipografi merupakan representasi visual dari sebuah bentuk komunikasi *verbal* dan merupakan *property visual* yang pokok dan efektif. Huruf memainkan peranan penting dalam keberhasilan suatu bentuk komunikasi grafis. Dalam media pembelajaran untuk anak-anak, sebuah huruf harus *legible* yaitu jelas dan memiliki tingkat kemudahan untuk dibaca.

5. Audio

   Audio adalah sinyal elektrik yang digunakan untuk membawa suara dalam

batas pendengaran manusia. Audio merupakan komponen sistem yang sudah termasuk didalamnya atau dapat ditambahkan pada komputer.

2.3 Pengertian Media

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Media adalah segala sesatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima. Berikut beberapa unsur dari media yaitu :

1. Orang.
2. Bahan atau material.
3. Alat.
4. Teknik.
5. Lingkungan.

2.3.1 Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah bahan, alat atau teknik yang digunakan dalam kegiatan mengajar dengan maksud agar proses interaksi komunikasi edukasi dapat berlangsung secara tepat guna dan berdaya guna [8].

Media pembelajaran berfungsi sebagai alat penunjang dalam membantu proses pembelajaran sehingga dapat menstimulasi pikiran, perhatian dan minat dalam mempelajari ilmu pengetahuan serta dapat membantu tercapainya tujuan pembelajaran.

Secara umum manfaat dari media pembelajaran adalah sebagai berikut :

1. Memperjelas penyajian agar tidak terlalu bersifat verbalistis.
2. Mengatasi keterbatasan ruang,waktu dan daya indera.

3. Mengatasi sikap pasif pembelajar.
4. Mengatasi kesulitan dalam pembelajaran.

2.4 Pengertian Multimedia

Multimedia adalah media yang menggabungkan dua unsur atau lebih media yang terdiri dari teks, grafik, gambar, audio, video dan animasi secara terintegrasi [9]. Multimedia terbagi menjadi dua kategori yaitu :

1. Multimedia *Linier* adalah suatu multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat dioperasikan oleh pengguna.Multimedia *linier* berjalan secara sekuensial. Contoh dari multimedia *linier* adalah TV dan Film.
2. Multimedia Interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjuntya. Contoh multimedia interaktif adalah multimedia pembelajaran interaktif, aplikasi *game* dan lain-lain.

Menurut beberapa ahli multimedia memiliki beberapa definisi yaitu :

1. Rosch

   Multimedia adalah kombinasi dari komputer dan video.
2. McComick

   Multimedia adalah kombinasi dari komputer dari tiga elemen yaitu suara, gambar dan teks.
3. Turban dan kawan-kawan

Multimedia adalah kombinasi dari paling sedikit dua media *input* dan *output*. Media ini dapat berupa audio, animasi, video, teks, grafik dan gambar.

4. Robin dan Linda

   Multimedia adalah alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio dan video.

5. Hofstetter

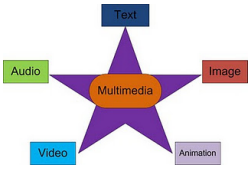
   Multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, video dengan menggunakan *tool* yang memungkinkan pemakai berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi. Dalam definisi ini terdapat empat komponen multimedia yaitu :

   a. Harus ada peralatan elektronik yang dapat mengkoordinasikan apa yang dapat dilihat dan didengar dan yang dapat berinteraksi dengan pengguna.
   b. Harus ada *link* yang dapat menghubungkan pengguna dengan informasi.
   c. Harus ada alat navigasi yang dapat memandu pengguna untuk menjelajahi jaringan informasi yang saling terhubung.
   d. Harus dapat menyediakan tempat kepada pengguna untuk mengumpulkan, memproses dan mengkomunikasikan informasi dan ide dari pengguna itu sendiri.

Penggunaan multimedia dapat digunakan di beberapa bidang seperti:

1. Bidang periklanan yang efektif dan interaktif.
2. Bidang pendidikan dalam penyampaian bahan pengajaran secara interaktif dan dapat mempermudah pembelajaran karena didukung oleh berbagai aspek seperti suara, video, animasi, teks dan gambar.
3. Bidang jaringan dan internet yang dapat membantu dalam pembuatan *website* yang menarik, informatif dan interaktif.

2.4.1 Jenis Multimedia



Gambar 2.4 Jenis Multimedia

Multimedia terdiri dari beberapa jenis yaitu :

1. Teks

   Teks merupakan dasar dari pengolahan kata dan informasi berbasis multimedia. Teks mudah disimpan dan membentuk kata, surat atau narasi dalam multimedia. Kebutuhan teks tergantung pada kegunaan aplikasi multimedia. *File* teks memiliki struktur *linier* sederhana. Dalam multimedia, teks sangat banyak digunakan karena teks sangat efektif untuk menyampaikan ide serta memberikan panduan kepada pengguna.



Gambar 2.5 Multimedia Teks

Teks memiliki beberapa jenis yaitu :

a. *Plaint Text*

Plaint text adalah jenis teks data dalam bentuk karakter. Teks dalam hal ini adalah kode ASCII (*American Standart Code for Information Interchange*) dan ASCII extension.

b. *Format Text*

Teks dengan serangkaian karakter yang telah didefinisikan.

c. *Hyper Text*

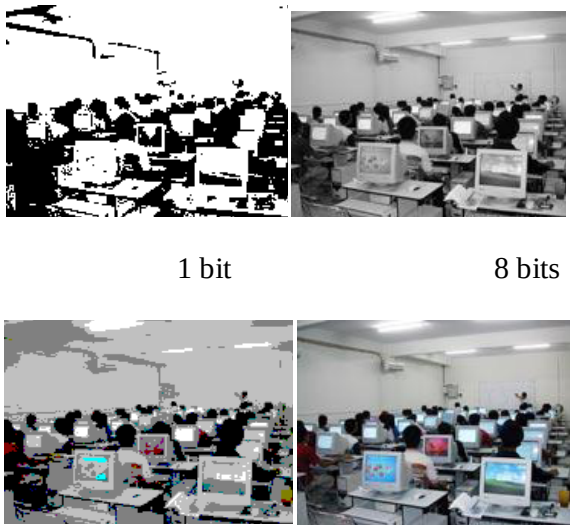
Teks yang memiliki fasilitas *linking*.

2. *Image*

Image atau gambar merupakan presentasi multimedia yang lebih menarik perhatian dan dapat mengurangi kebosanan dibandingkan dengan teks. Gambar dapat meringkas dan menyajikan data kompleks dengan cara yang baru dan lebih berguna. Gambar juga dapat berfungsi sebagai ikon yang bila dipadukan dengan teks, menunjukkan berbagai opsi yang bisa dipilih atau gambar bisa muncul *full screen* menggantikan teks, tapi tetap memiliki bagian-bagian tertentu yang berfungsi sebagai pemicu yang bila diklik akan menampilkan objek atau *event* multimedia lain. Titik dimana suatu gambar di sampling disebut *pixel* sedangkan nilai intensitas warna

pada suatu *pixel* disebut *gray scale level*. Berikut nilai intensitas warna pada suatu *pixel* yaitu :

a. 1 bit : *binary value image* (0-1).
b. 8 bits : *gray level* (0-255).
c. 16 bits : *high color* (2^{16}).
d. 24 bits : 2^{24} *true color*.
e. 32 bits : *true color* (2^{32}).



Gambar 2.6 Multimedia *Image*

Berikut beberapa format *file* dari suatu gambar yaitu :

a. *Bitmap* (.BMP)

a) Format gambar yang paling umum dan dapat merupakan standar *windows*.
b) Ukuran *file*nya sangat besar.
c) *File* ini merupakan format yang belum terkompresi dan menggunakan sistem warna RGB (Red, Green, Blue) dimana masing-masing *pixel*nya terdiri dari 3 komponen R, G, B yang dicampur menjadi satu.
d) Tidak bisa digunakan di *web* karena ukurannya besar.

b. *Joint Photographic Expert Group* (.JPEG/JPG)
a) Berukuran kecil dan bersifat *portable*.
b) Sering digunakan pada bidang fotografi untuk menyimpan *file* foto.
c) *File* ini bisa digunakan di *web*.

c. *Graphic Interchange Format* (.GIF)
a) Format GIF ini berikuran kecil dan mendukung gambar yang terdiri dari banyak *frame* sehingga bisa disebut sebagai gambar animasi.
b) Sering digunakan di internet untuk menampilkan gambar-gambar di *web*.

d. *Portable Network Graphic* (.PNG)

Format standar dan sering digunakan di *internet* untuk menampilkan gambar atau pengiriman gambar. Ukuran *file* ini

cukup kecil dan setara dengan ukuran *gif* dengan kualitas yang lebih bagus namun tidak mendukung animasi.

3. Audio

Fenomena fisik yang dihasilkan oleh benda yang berupa sinyal analog dengan amplitudo yang berubah secara kontinyu terhadap waktu. Pola isolasi yang terjadi dinamakan sebagai gelombang. Gelombang yang memiliki pola yang berulang pada interval tertentu disebut periode sedangkan frekuensi adalah banyaknya periode dalam 1 detik. Berdasarkan frekuensi, suara dibagi menjadi beberapa jenis yaitu :

a. *Infrasound* : 0 Hz – 20 Hz.
b. Pendengaran manusia : 20 Hz – 20KHz.
c. *Ultrasound* : 20 KHz – 1 GHz.
d. *Hypersound* : 1 GHz – 10 GHz.



Gambar 2.7 Multimedia Audio

Berikut beberapa format *file* audio yaitu :

a. *ACC* (.m4a)
    a) Bersifat *lossy compression*.

b) Audio *codec* yang menyempurnakan MP3 dalam hal medium dan *high* bit *rates*.

b. *Wave Audio* (.WAV)

a) Menggunakan *coding* PCM (*Pulse Code Modulation*).

b) Data tidak terkompres sehingga seluruh sample audio disimpan semuanya di *harddisk*.

c. *Audio Interchange File Format* (.AIF)

a) Merupakan format standar Macintosh.

b) *Software* pendukung yaitu Apple Quick Time.

d. *Mpeg Audio Layer* 3 (.mp3)

a) File dengan *lossy compression*.

b) Kompresi dilakukan dengan menghilangkan bagian-bagian bunyi yang kurang berguna bagi pendengaran manusia.

4. Video

Teknologi untuk menangkap, merekam, memproses, mentransmisikan dan menata ulang gambar bergerak. Biasanya menggunakan film *seluloid*, sinyal elektronik atau media digital. Digital video adalah jenis video recording yang bekerja menggunakan sistem digital dibandingkan dengan analog dalam hal representasi videonya. Video kamera menggunakan 2 teknik yaitu :

a. *Interlaced* adalah untuk menampilkan gambar dalam *raster scanned display device* seperti CRT dan telivisi *analog*.

b. *Progressive scan* adalah metode untuk menampilkan,menyimpan dan memancarkan gambar dimana setiap baris untuk setiap *frame* digambar secara berurutan.

Berikut beberapa format *file* dari video yaitu :

a. Digital Video Compressed.
b. Analog.
c. ASF.
d. MOV.
e. MPEG.
f. DivX.



Gambar 2.8 Multimedia Video

5. Animasi

Animasi merupakan *illusion of motion* yang dibuat dari *image* statis yang ditampilkan secara berurutan. Animasi mengacu kepada teknik dimana setiap *frame* dalam film dibuat secara terpisah. *Frame* dapat dihasilkan dari komputer, fotografi atau gambar lukisan.



Gambar 2.9 Multimedia Animasi

Berikut beberapa bentuk jenis animasi yaitu :

a. Animasi *Cel*

   a) Merupakan lembaran-lemabaran yang membentuk animasi tunggal. Masing-masing sel merupakan bagian terpisah.

   b) Biasanya digambar menggunakan tangan.

b. Animasi *Frame*

   a) Bentuk animasi yang paling sederhana.

   b) Dalam sebuah film,serangkaian *frame* bergerak dengan kecepatan minimal 24 *frame* per detik agar tidak terjadi *jitter*.

c. Animasi *Sprite*

   a) Gambar digerakkan dengan latar belakang yang diam.

   b) Bagian dari animasi yang bergerak secara mandiri.

   c) Hanya dapat mengedit dari layar yang mengandung *sprite.*

d. Animasi *Path*

   a) Animasi dari objek yang bergerak sepanjang garis kurva yang ditentukan sebagai lintasan.

b) Semua animasi *path* dilakukan *looping* yang membuat gerakan *path* terjadi secara terus menerus.

e. Animasi *Spline*

Represenstasi metematis kurva sehingga gerakan objek tidak hanya mengikuti garis lurus melainkan berbentuk kurva.

f. Animasi Vektor

a) Garis yang memiliki ujung pangkal, arah dan panjang.

b) Menggunakan rumus matematika untuk menggambarkan *sprite*.

g. Animasi karakter

Biasanya terdapat di film kartun. Semua bagian dalam film kartun selalu bergerak bersamaan.

2.5. Multimedia Pembelajaran

Dalam multimedia pembelajaran, terdapat format sajian multimedia pembelajaran yang dapat dikategorikan ke dalam lima kelompok yaitu [9] :

1. Tutorial

Format sajian ini merupakan multimedia pembelajaran yang dalam penyampaian materinya dilakukan secara tutorial. Informasi berisi suatu konsep yang disajikan dengan teks, gambar dan grafik. Pada saat yang tepat ketika dianggap bahwa pengguna telah membaca, menginterpretasikan dan memahami konsep, kemudian diajukan serangkaian pertanyaan. Jika jawaban pengguna benar maka dilanjutkan dengan materi berikutnya. Akan tetapi jika jawaban salah maka pengguna

harus mengulang memahami kembali konsep yang diberikan. Kemudian pada bagian akhir biasanya akan diberikan serangkaian pertanyaan yang merupakan tes untuk mengukur tingkat pemahaman pengguna atas konsep atau materi yang disampaikan.

2. *Drill and Practise*

   Format ini ditujukan untuk melatih pengguna sehingga memiliki kemahiran dalam suatu keterampilan atau memperkuat penguasaan terhadap suatu konsep. Program menyediakan serangkaian soal atau pertanyaan yang biasanya ditampilkan secara acak sehingga setiap kali digunakan soal atau pertanyaan yang tampil selalu berbeda. Program dilengkapi dengan jawaban yang benar dan lengkap dengan penjelasan sehingga pengguna dapat memahami konsep tertentu. Pada bagian akhir, pengguna dapat melihat skor akhir yang dicapai.

3. Simulasi

   Format ini menyamai proses dinamis yang terjadi di dunia nyata misalnya untuk mensimulasikan pesawat terbang. Pada dasarnya simulasi mencoba memberikan pengalaman masalah dunia nyata yang berhubungan dengan suatu resiko.

4. Percobaan atau Eksperimen

   Format ini lebih ditujukan kepada kegiatan yang bersifat eksperimen seperti kegiatan praktikum di laboratorium. Program menyediakan serangkaian peralatan dan bahan kemudian pengguna bisa melakukan eksperimen sesuai petunjuk. Diharapkan pada akhirnya pengguna dapat

menjelaskan suatu konsep atau fenomena tertentu berdasarkan eksperimen yang dilakukan.

5. Permainan

   Format ini ditujukan pada proses pembelajaran dan dengan program multimedia diharapkan terjadi aktifitas belajar sambil bermain.

2.5.1 Tahapan Pengembangan Pembelajaran Multimedia

Menurut Luther [10], perkembangan pemebelajaran berbasis multimedia meliputi beberapa tahap yaitu :

1. Konsep

   Dalam tahap ini dilakukan identifikasi perkiraan kebutuhan yang dihasilkan dari tahap pengamatan.

2. Rancangan

   Dalam tahap ini dibuat desain visual tampilan *screen, interface, script* atau cerita, *storyboard* dan struktur navigasi.

3. Pengumpulan Materi

   Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan seperti gambar, animasi, audio dan video serta pembuatan gambar,grafik yang diperlukan untuk tahap berikutnya.

4. Perakitan

   Dalam tahap ini pembuatan ilustrasi, audio dan video serta pembuatan aplikasi berdasarkan *storyboard* dan struktur navigasi yang berasal dari tahap rancangan. Dalam tahap ini juga dilakukan pembutan program.

5. Pengujian

   Dalam tahap ini dilakukan uji coba terhadap program yang telah diproduksi.

6. Distribusi

   Dalam tahap ini dilakukan pembuatan pedoman penggunaan model pembelajaran, kemasan dan dokumentasi.

2.5.2 Hubungan Konsep Multimedia dengan *Game* Edukasi

Konsep multimedia dengan aplikasi game edukasi memiliki hubungan yang cukup erat.Menurut Vaughan [11], multimedia merupakan suatu kombinasi dari teks, gambar, grafik, suara animasi dan elemen video yang dimanipulasi secara digital. Desain yang interaktif dapat menimbulkan kesenangan bagi pengguna dalam aplikasi *game* edukasi yang dibangun berdasarkan unsur-unsur multimedia. Oleh karena itu, aplikasi *game* edukasi tidak pernah lepas dari konsep multimedia.

2.6 Sistem Multimedia

Sistem multimedia adalah beberapa sistem yang mendukung lebih dari satu macam media [12]. Suatu sistem dapat dikatakan sebagai sistem multimedia apabila :

1. Adanya kombinasi media yaitu jika kedua jenis media dipakai. Contohnya adalah teks dan gambar, audio dan video.
2. Adanya Independensi dalam suatu sistem yaitu aspek utama dari jenis media yang berbeda adalah keterkaitan antar media tersebut. Sistem

disebut sistem mulitimedia jika tingkat ketergantungan antar media tersebut rendah.

3. Adanya komputer yang terintegrasi yaitu sistem harus dapat melakukan pemrosesan yang dikontrol oleh komputer dan dapat diprogram oleh sistem *programmer* atau *user*.

Sistem multimedia dapat dibagi menjadi 2 bagian yaitu :

1. Sistem Multimedia *Stand Alone*

   Sistem ini berarti merupakan sistem komputer multimedia yang memiliki minimal *storage* (*Harddisk*,CD-ROM/DVD-ROM/CD-RW/DVD-RW), alat *input ouput*, VGA dan *soundcard*.

2. Sistem Multimedia Berbasis Jaringan

   Sistem ini harus terhubung melaui jaringan yang mempunyai *bandwith* yang besar. Perbedaannya adalah adanya *sharing* sistem dan pengaksesan terhadap sumber daya yang sama. Contohnya adalah video *converence* dan video *broadcast*. Permasalahan yang dihadapi adalah jika *bandwith* kecil, maka akan terjadi kemacetan jaringan, *delay* dan masalah infrastruktur yang belum siap.

2.6.1 Pengembangan Sistem Multimedia

Pengembangan sistem multimedia harus mengikuti beberapa tahapan pengembangan sistem multimedia. Berikut di bawah ini gambar beberapa tahapan pengembangan sistem multimedia yaitu :



Gambar 2.10 Siklus Pengembangan Multimedia [13]

Berikut penjelasan dari gambar siklus tahapan pengembangan multimedia yaitu :

1. Mendefinisikan Masalah

   Mendefinisikan masalah sistem adalah hal yang pertama dilakukan oleh seorang analis sistem.Langkah-langkah yang harus dijalankan adalah :

   a. Mendefinisikan batasan dan sasaran.
   b. Mendefinisikan masalah yang dihadapi pengguna.
   c. Mengidentifikasi penyebab masalah dan titik keputusan.
   d. Mengidentifikasi pengguna akhir sistem.
   e. Memilih prioritas penanganan masalah.
   f. Memperkirakan biaya dan manfaat secara kasar.
   g. Membuat laporan hasil dari pendefinisian masalah (proposal sistem).

2. Studi Kelayakan

   Studi kelayakan adalah suatu studi yang akan digunakan untuk kemungkinan apakah pengembangan program sistem multimedia layak diteruskan atau dihentikan. Kelayakan bergantung pada analisis biaya dan manfaat.

3. Analisis Kebutuhan Sistem

   Menganalisis maksud, tujuan, dan sasaran sistem. Sasaran sistem multimedia antara lain peningkatan kinerja, efektivitas informasi, penurunan biaya, peningkatan keamanan sistem, peningkatan efisiensi dan peningkatan kepada pelanggan.

4. Merancang Konsep

   Untuk dapat merancang konsep dalam membuat aplikasi multimedia dibutuhkan kreatifitas. Analisis sistem bekerja sama dengan pengguna atau para ahli dalam bidang tertentu untuk dapat mengembangkan kreatifitasnya.

5. Merancang Isi

   Merancang isi merupakan komersialisasi dari merancang konsep atau implementasi dari strategi kreatif yang meliputi kemampuan evaluasi dan memilih gaya tarik pesan, nada dan kata dalam mengeksekusi pesan.

6. Merancang Naskah

   Merancang naskah merupakan spesifikasi lengkap dari teks dan narasi dalam aplikasi multimedia.

7. Merancang Grafik

   Merancang grafik dua dimensi meliputi garis, bentuk, warna, kontras, nilai , tekstur dan format. Dalam merancang grafik,analisi memilih yang sesuai dengan dialog.

8. Memproduksi Sistem

   Dalam memproduksi sistem multimedia, melibatkan tiga tahap yaitu tahap praproduksi, tahap produksi dan pasca produksi. Tahap pra-produksi adalah tahap semua pekerjaan dan aktifitas yang terjadi sebelum multimedia komersial diproduksi secara nyata. Tahap produksi adalah periode selama multimedia diproduksi secara komersial. Tahap pasca produksi adalah periode semua pekerjaan dan aktifitas yang terjadi setelah multimedia diproduksi secara nyata untuk tujuan komersial.

9. Mengetes Sistem

   Merupakan langkah yang dilakukan setelah aplikasi multimedia diproduksi. Fungsinya adalah untuk memastikan bahwa hasil produksi aplikasi multimedia sesuai dengan yang direncanakan.

10. Menggunakan Sistem

    Implementasi sistem multimedia dipahami sebagai sebuah proses yang akan menentukan apakah sistem multimedia mampu beroperasi dengan baik serta mengetahui apakah para pengguna bisa mandiri dalam mengoperasikannya, baik dalam penggunaan maupun penilaian.

11. Memelihara Sistem

    Setelah sistem digunakan, maka sistem akan dievaluasi oleh pemakai dan

spesialis multimedia untuk menentukan apakah sistem yang baru tersebut sesuai dengan tujuan semula dan diputuskan apakah ada revisi atau modifikasi.

2.7 Pengertian Aplikasi

Aplikasi adalah subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer secara langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna [14]. Biasanya aplikasi dibandingkan dengan sebuah perangkat lunak sistem yang mengintegrasikan berbagai kemampuan sebuah komputer tapi tidak secara langsung menerapkan kemampuan tersebut untuk mengerjakan suatu tugas yang menguntungkan pengguna.

2.8 Kecerdasan Buatan

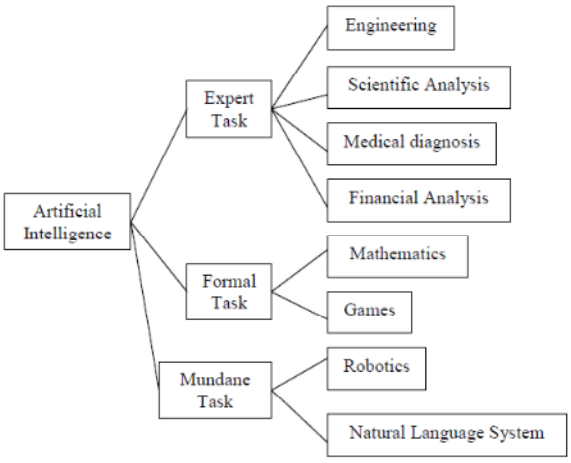
Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) merupakan cabang dari ilmu komputer yang berhubungan dengan pengautomatisan tingkah laku cerdas. Kecerdasan buatan didasarkan pada teori suara (*sound theoretical*) dan prinsip-prinsip aplikasi dari bidangnya [5]. Prinsip-prinsip ini meliputi struktur data yang digunakan dalam representasi pengetahuan, algoritama yang diperlukan untuk mengaplikasikan pengetahuan tersebut serta bahasa dan teknik pemrograman yang digunakan dalam mengimplementasikannya.

Berdasarkan sudut pandang, AI dapat dipandang sebagai berikut :

1. Sudut pandang kecerdasan, AI adalah bagaimana membuat mesin yang cerdas dan dapat melakukan hal-hal yang sebelumnya hanya dapat dilakukan manusia.

2. Sudut pandang bisnis, AI adalah sekelompok alat bantu yang berdayaguna dan metodologi yang menggunakan alat-alat bantu tersebut untuk menyelesaikan masalah-masalah bisnis.
3. Sudut pandang pemrograman, AI meliputi studi tentang pemrograman simbolik,pemecahan masalah dan proses pencarian.
4. Sudut pandang penelitian :
    a. Riset tentang AI dimulai pada awal tahun 1960-an, percobaan pertama adalah membuat program permainan catur,membuktikan teori dan *general problem solving*.
    b. AI adalah nama pada akar dari studi area.

Kecerdasan buatan memiliki sejumlah sub disiplin ilmu yang sering digunakan untuk pendekatan yang esensial bagi penyelesaian suatu masalah dan dengan aplikasi bidang AI yang berbeda. Berikut gambar bidang-bidang tugas dari AI yaitu :



Gambar 2.11 Bidang-bidang Tugas (*task domains*) dari AI [5]

Aplikasi penggunaan AI dapat dibagi ke dalam tiga kelompok yaitu :

1. *Expert Task*

   AI dibentuk berdasarkan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki oleh para ahli. Penggunaan ini dapat membantu para ahli untuk menyampaikan ilmu-ilmu yang dimiliki. Contohnya adalah :

   a. Analisis finansial.
   b. Analisis medikal.
   c. Analisis ilmu pengetahuan.
   d. Rekayasa.

2. *Formal Task*

   AI digunakan untuk melakukan tugas-tugas formal yang selama ini manusia biasa lakukan dengan lebih baik. Contohnya adalah :

   a. *Game.*
   b. Matematika (geometri,logika,kalkulus,integral).

3. *Mundane Task*

   Secara harfiah *mundane* adalah keduniaan. AI digunakan untuk melalukan hal-hal yang sifatnya duniawi atau melakukan kegiatan yang dapat membantu manusia. Contohnya adalah :

   a. Persepsi.
   b. Bahasa alami.
   c. Robot control.

Aplikasi kecerdasan buatan memiliki dua bagian utama yaitu :

1. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*) :berisi fakta-fakta, teori, pemikiran dan hubungan antara satu dengan lainnya.
2. Motor Inferensi (*Inference Engine*) :kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan pengalaman.

2.8.1 Perbandingan Kecerdasan Buatan dengan Kecerdasan Alamiah

Ada beberapa keuntungan dari kecerdasan buatan dibandingkan dengan kecerdasan alamiah yaitu :

1. Lebih permanen.
2. Memberikan kemudahan dalam duplikasi dan penyebaran.
3. Ralatif lebih murah dari kecerdasan alamiah.
4. Konsisten dan teliti.
5. Dapat didokumemtasikan.
6. Dapat mengerjakan beberapa task dengan lebih cepat dan lebih baik dibanding manusia.

2.9 Teknik Dasar Pencarian

Pencarian atau pelacakan merupakan salah satu teknik untuk meyelesaikan permasalahan AI. Keberhasilan suatu sistem salah satunya ditentukan oleh kesuksesan dalam pencarian dan pencocokan. Teknik dasar pencarian memberikan suatu kunci bagi banyak sejarah penyelesaian yang penting dalam bidang AI. Ada beberapa aplikasi yang menggunakan teknik pencarian yaitu :

1. Papan *game* dan *puzzle*.
2. Penjadwalan dan masalah *routing*.

3. Parsing bahasa dan interpretasinya.
4. Logika pemrograman.
5. *Computer vision*.
6. Sistem pakar berbasis kaidah.

Pencarian adalah proses mencari solusi dari suatu permasalahan melalui sekumpulan kemungkinan ruang keadaan [5]. Ruang keadaan merupakan suatu ruang yang berisi semua keadaan yang mungkin. Secara umum, proses pencarian dapat dilakukan seperti berikut :

1. Memeriksa keadaan awal.
2. Mengeksekusi aksi yang dibolehkan untuk memindahkan keadaan berikutnya.
3. Memeriksa jika keadaan baru merupakan solusinya. Jika tidak, keadaan baru menjadi keadaan sekarang dan proses ini diulangi sampai solusi ditemukan.

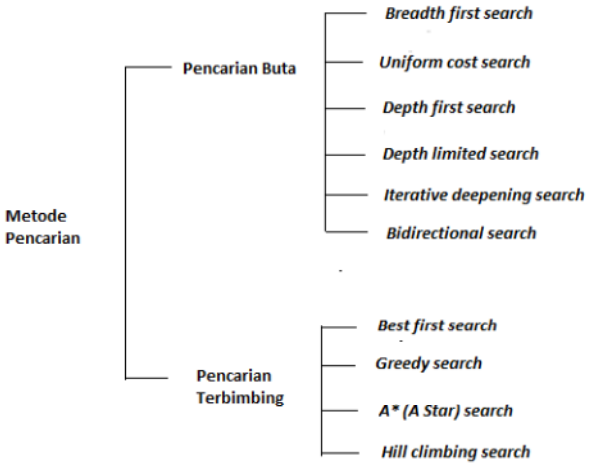
2.10 Algoritma Pencarian

Permasalahan pencarian dapat diselesaikan dengan beberapa metode yaitu :

1. Metode pencarian yang pertama adalah metode sederhana yang hanya berusaha mencari kemungkinan penyelesaian yang disebut juga pencarian buta.
2. Metode yang lebih kompleks yang akan mencari jarak terpendek. Metode ini adalah *British Museum Procedure, Branch and Bound, Dynamic*

Programming, Best First Search, Greedy Search, A* (A Star) dan *Hill Climbing Search.* Metode-metode ini digunakan pada saat perjalanan untuk mencari kemungkinan menjadi perhitungan.

Metode pencarian sangat penting untuk menyelesaikan permasalahan karena setiap *state* atau keadaan menggambarkan langkah-langkah untuk menyelesaikan permasalahan. Dalam sebuah permainan, metode pencarian akan menentukan apa yang harus dilakukan dimana setiap *state* menggambarkan kemungkinan posisi pada suatu saat. Metode pencarian adalah bagian dari kesimpulan dimana setiap *state* menggambarkan hipotesis dalam sebuah rangkaian deduktif.



Gambar 2.12 Bagan Metode Pencarian [5]

2.11 Pencarian Buta

Pencarian buta (*Blind Search*) adalah pencarian solusi tanpa adanya informasi yang dapat mengarahkan pencarian untuk mencapai *goal state* dari

current state [5]. Informasi yang ada hanyalah definisi *goal state* itu sendiri sehingga algoritma dapat mengenali *goal state.* Apabila tidak ada informasi maka pencarian buta dalam kerjanya akan memeriksa *node-node* secara tidak terarah dan kurang efisien untuk kebanyakan kasus karena banyanknya *node* yang dikembangkan. Beberapa contoh algoritma yang termasuk *blind search* adalah *Breadth First Search, Uniform Cost Search, Depth First Search , Depth Limited Search, Interative Deepening Search* dan *Bidirectional Search*.

2.12 Pencarian Terbimbing

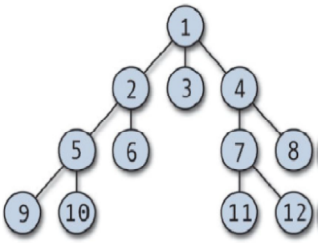
Pencarian terbimbing (*Heuristic Search*) mempunyai informasi tentang biaya untuk mencapai *goal state* dari *current state.* Pencarian terbimbing dapat melakukan pertimbangan untuk mengembangkan atau memeriksa node-node yang mengarah ke *goal state.* Pencarian terbimbing untuk menghitung *cost* ke *goal state* digunakan fungsi *heuristic*. Fungsi *heuristic* berbeda dari pada algoritma dimana *heuristic* lebih merupakan perkiraan untuk membantu algoritma dan tidak harus valid setiap waktu [5]. Beberapa contoh algoritma pencarian yang mengguanakan metode *heuristic search* adalah *Best First Search, Greedy Search*, A* (A Star) dan *Hill Climbing Search.*

2.13 Algoritma BFS (Breadth Fisrst Search)

Breadth first search adalah algoritma yang melakukan pencarian secara melebar yang mengunjungi simpul secara *preorder* yaitu mengunjungi suatu simpul anak kemudian mengunjungi semua simpul yang bertetangga dengan simpul anak terlebih dahulu [5]. Selanjutnya simpul yang belum dikunjungi dan bertetangga dengam simpul-simpul yang tadi dikunjungi, demikian seterusnya.

Jika graf berbentuk pohon berakar, maka semua simpul pada arah d dikunjungi lebih dahulu sebelum simpul-simpul pada arah d+1. Algoritma ini memerlukan sebuah antrian q untuk menyimpan simpul yang telah dikunjungi. Simpul-simpul ini diperlukan sebagai acuan untuk mengunjungi simpul-simpul yang bertetangga. Tiap simpul yang telah dikunjungi masuk ke dalam antrian hanya satu kali. Algoritma ini juga membutuhkan tabel *Boolean* untuk menyimpan simpul yang telah dikunjungi sehingga tidak ada simpul yang dikunjungi lebih dari satu.

Metode penelusuran ini memeriksa semua *node* (simpul) pohon pencarian, dimulai dari simpul akar. Simpul-simpul tingkat dalam diperiksa seluruhnya sebelum pindah ke simpul di tingkat selanjutnya. Proses ini bekerja dari kiri ke kanan lalu bergerak ke bawah sampai ke titik tujuan (*goal*). Berikut gambar yang mengilustrasikan urutan simpul yang dikunjungi pada algoritma BFS :



Gambar 2.13 Ilustrasi urutan kunjungan simpul
pada algoritma BFS [5]

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa dengan algoritma BFS, setiap simpul pada tingkat x dikunjungi lebih dahulu sebelum simpul pada tingkat

bawahnya (x+1). Dalam algoritma BFS, simpul anak yang telah dikunjungi disimpan dalam suatu antrian. Antrian ini digunakan untuk mengacu simpul-simpul yang bertetangga yang akan dikunjungi kemudian sesuai urutan pengantrian. Untuk memperjelas cara kerja algoritma BFS beserta antrian yang digunakan, berikut langkah-langkah pada algoritma BFS yaitu :

1. Masukkan simpul ujung (akar) ke dalam antrian.
2. Ambil simpul dari awal antrian, lalu cek apakah simpul merupakan solusi atau tidak.
3. Jika simpul merupakan solusi, pencarian selesai dan hasil dikembalikan.
4. Jika simpul bukan solusi, masukkan seluruh simpul yang bertetangga dengan simpul tersebut ke dalam antrian.
5. Jika antrian kosong dan setiap simpul telah dicek, pencarian selesai dan mengembalikan hasil solusi tidak ditemukan.
6. Ulangi pecarian dari langkah kedua.

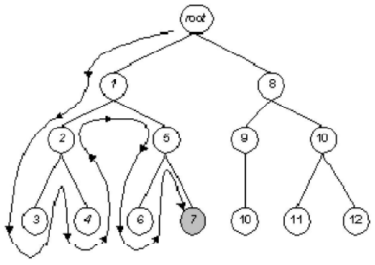
Berikut beberapa keuntungan dari algoritma BFS yaitu :

1. *Breadth first search* tidak akan terperangkap untuk mengeksplorasi sebuah jalan yang salah. Hal ini berlawanan dengan algoritma *depth first search* yang mengkin mengikuti jalan tunggal yaitu jalan yang salah dan waktu yang lama.
2. Jika ada sebuah solusi, algoritma BFS akan segera menemukannya. Misalkan ada banyak solusi, maka solusi yang minimal akan cepat ditemukan.

2.14 Algoritma Depth First Search (DFS)

Algoritma depth first search melakukan pencarian secara *preorder* yaitu mengunjungi anak suatu simpul sebelum simpul tetangganya. DFS adalah algoritma untuk melakukan transversal atau pencarian pada sebuah *graf* atau pohon [5]. Dimulai dari simpul akar, pencarian akan dilakukan dan mengeksplorasi sejauh mungkin pada tiap cabang sebelum akhirnya melakukan backtracking.

Algoritma DFS mencari solusi dengan mengunjungi simpul akar lalu simpul-simpul yang bertetangga dengan simpul akar, terus sampai simpul paling dalam. Setelah itu, dicari simpul yang telah dikunjungi pada tingkat terdekat dan terdalam lalu simpul yang bertetangga dengan simpul tersebut dikunjungi, demikian seterusnya sampai selutuh simpul telah dikunjungi. Berikur gambar yang mengilustrasikan urutan simpul yang dikunjungi pada algoritma DFS:



Gambar 2.14. Ilustrasi urutan kunjungan simpul

pada algoritma DFS [5]

Dari gambar dapat menunjukkan bahwa dengan algoritma DFS, setiap anak simpul pertama yang bertetangga dengan simpul akar dikunjungi sampai

tingkat terdalamnya lebih dahulu, lalu seluruh simpul pada subpohon tersebut, sebelum simpul lain yang juha bertetangga dengan simpul akar. Pada algoritma DFS, simpul yang telah disimpan dalam suatu tumpukan. Antrian ini digunakan untuk mengacu simpul-simpul lain yang akan dikunjungi sesuai urutan tumpukan dan mempermudah proses runut balik jika simpul sudah tidak memiliki anak. Untuk memperjelas cara kerja algoritma DFS beserta tumpukan yang digunakan, berikut langah-langkah dari algoritma DFS yaitu :

1. Masukkan simpul ujung (akar) ke dalam tumpukan.
2. Ambil simpul dari tumpukan teratas, lalu cek apakah simpul merupakan solusi atau tidak.
3. Jika simpul merupakan solusi, pencarian selesai dan hasil dikembalikan.
4. Jika simpul bukan solusi, masukkan seluruh simpul yang bertetangga dengan simpul tersebut kedalam tumpukan.
5. Jika tumupukan kosong dan setiap simpul sudah dicek, pencarian selesai dan mengembalikan hasil solusi yang tidak ditemukan.
6. Ulangi pencarian dari langkah kedua.

Berikut beberapa keutungan dari algoritma DFS yaitu :

1. Depth first search membutuhkan memori yang kecil karena hanya simpul dalam path yang disimpan.
2. Depth first search mungkin menemukan sebuah solusi tanpa menguji banyak jangkauan pencarian.

2.15 OOP (Object Oriented Programming)

OOP (*Object Oriented Programming*) atau disebut dengan pemrograman berorientasi objek merupakan paradigma pemrograman yang berorientasikan kepada objek. Semua data dan fungsi didalam paradigman ini digabung ke dalam kelas-kelas atau objek-objek [3].

Model data berorientasi objek dikatakan dapat member fleksibilitas yang lebih, kemudahan mengubah program dan digunakan secara luas. Dalam OOP melakukan pemecahan suatu masalah tidak meilhat bagaimana cara menyelesaikan suatu masalah tersebut tetapi objek-objek apa yang dapat melakukan pemecahan masalah tersebut. Pemrograman berorientasi objek menekankan pada konsep-konsep [15] berikut :

1. Kelas (*Class*)

   Kumpulan atas definisi data dan fungsi-fungsi dalam suatu unit untuk suatu tujuan tertentu. Sebuah *class* secara tipika sebaiknya dapat dikenali terkait dengan permasalahan yang ada dan kode yang terdapat dalam sebuah *class* sebaiknya bersifat mandiri dan independen.

2. Objek (*Object*)

   Menggabungkan data dan fungsi bersama menjadi suatu unit dalam sebuah komuputer. Objek merupakan dasar daru modularitas dan struktur dalam sebuah program komputer berorientasi obejek.

3. Abstraksi (*Abstract*)

   Kemampuan sebuah program melewati aspek informasi yang diproses olehnya, yaitu kemampuan untuk memfokus pada inti. Setiap objek dalam

sistem melayani sebagai model dari pelaku abstrak yang dapat melakukan kerja, laporan dan perubahan keadaannya dan berkomunikasi dengan objek lainnya dalam sistem, tanpa mengungkapkan bagaimana kelebihan ini diterapkan.

4. Enkapsulasi (*Encapsulation*)

   Memastikan pengguna sebuah objek tidak dapat mengganti keadaan dalam dari sebuah objek dengan cara yang tidak layak hanya metode dalam objek tersebut yang diberi ijin untuk mengakses keadaannya. Setiap objek mengakses *interface* yang menyebutkan bagaimana objek lainnya dapat berinteraksi dengannya. Objek lainnya tidak akan mengetahui dan tergantung kepada representasi dalam objek tersebut.

5. Polimorfisme (*Polimorfism*)

   Melaui pengiriman pesan yang tidak bergantung kepada pemanggilan subrutin. Bahasa orientasi objek dapat mengirim pesan metode tertentu yang berhubungan dengan sebuah pengiriman pesan yang tergantung kepada objek tertentu dimana pesan dikirim.

6. Inheritas (*Inheritance*)

   Mengatur polimorfisme dan enkapsulasi dengan mengijinkan objek didefinisikan dan diciptakan dengan jenis khusus dari objek yang sudah ada - objek-objek ini dapat membagi dan meperluas perilaku mereka tanpa haru mengimplementasi ulang perilaku tersebut.

2.16 UML (Unified Modeling Language)

UML (*Unified Modeling Language*) adalah himpunan struktur dan teknik untuk pemodelan desain program berorientasi objek (OOP) serta aplikasinya. UML merupakan metodologi untuk mengembangkan sistem OOP dan sekelompok perangkat *tool* untuk pengembangan suatu sistem [16].

UML menyediakan beberapa macam diagram untuk memodelkan aplikasi berorientasi objek yaitu :

1. *Usecase* Diagram untuk memodelkan proses bisnis.
2. *Conceptual* Diagram untuk memodelkan konsep-konsep yang ada di dalam aplikasi.
3. *Sequence* Diagram untuk memodelkan pengiriman pesan antar objek.
4. *Collaboration* Diagram untuk memodelakan interaksi antar objek.
5. *State* Diagram untuk memodelkan perilaku objects di dalam sistem.
6. *Activity* Diagram untuk memodelkan perilaku *usecase* dan objek di dalam sistem.
7. *Class* Diagram untuk memodelkan struktur kelas.
8. *Object* Diagram untuk memodelkan struktur objek.
9. *Component* Diagram untuk memodelkan komponen objek.
10. *Deployment* Diagram untuk memodelkan distribusi aplikasi.

2.17 *Java*

Java adalah bahasa pemrograman yang disusun oleh James Gosling yang dibantu oleh rekan-rekannya di suatu perusahaan perangkat lunak yang bernama

Sun Microsystem pada tahun 1991 [17]. Bahasa pemrograman java pada awalnya diinisialisasikan dengan nama *Oak* namun pada tahun 1995 diganti menjadi Java.

Alasan utama pembentukan bahasa Java adalah untuk membuat aplikasi-aplikasi yang dapat diletakkan di berbagai macam perangkat elektronik. Dalam dunia pemrograman java, dikenal adanya istilah *write once, run everywhere* yang berarti kode programnya hanya ditulis sekali namun dapat dijalankan di bawah platform manapun tanpa harus melakukan perubahan kode program.

2.17.1 *Java* Versi Lama (Java 1)

Pada awal peluncurannya, versi java masih disebut dengan JDK (*Java Development Kit*). Dalam JDK, semua kebutuhan untuk pengembangan program dan eksekusi program masih tergabung jadi satu. Penamaan ini berlaku sampai dengan Java 1.1.Namun sekarang, setelah Java 1.2, *Sun Microsystems* menamainya dengan JSDK (*Java Software Development Kit*) dalam hal ini kebutuhan untuk pengembangan program dipisahkan dengan kebutuhan eksekusi. Bagian *software* yang digunakan untuk kebutuhan eksekusi program disebut dengan JRE (*Java Runtime Environment*).Selanjutnya, Java 1.2. disederhanakan penamaannya menjadi Java 2.

2.17 *Java* 2

Sun Mycrosystem mendefinisikan tiga buah edisi dari Java 2 yaitu sebagai berikut :

1. *Java 2 Standart Edition* (J2SE) yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi-aplikasi *desktop* dan aplikasi *applet* (aplikasi untuk java yang dapat dijalankan di dalam browser *web*).

2. *Java 2 Enterprise Edition* (J2EE) merupakan superset dari J2SE yang memperbolehkan dalam hal mengembangkan aplikasi-aplikasi berskala besar yaitu dengan melakukan pembuatan aplikasi-aplikasi di sisi server dengan menggunakan EJBs (*Enterprise Java Beans*), aplikasi *web* dengan mengguanakan *servlet* dan JSP (*Java Server Pages*) dan teknologi lainnya.
3. *Java 2 Micro Edition* (J2ME) merupakan subset dari J2SE yang digunakan untuk menangani pemrograman di dalam perangkat kecil yang tidak memungkinkan untuk mendukung J2SE secara penuh seperti teknologi *mobile*.

2.18 *Greenfoot*

Greenfoot merupakan sebuah IDE berbasis java yang dikhususkan untuk pembuatan game sederhana. *Greenfoot* diprakarsai oleh Michael Kolliung pada tahun 2003 [3]. *Prototype* yang pertama dibangun oleh Poul Henriksson dan Michael Kolling pada tahun 2003/2004.

Pada awalnya, *greenfoot* bertujuan untuk menarik minat anak-anak untuk belajar pemrograman. Cara penggunan *greenfoot* cukup mudah. Selain berbentuk teks seperti editor lainnya, pada *greenfoot* terdapat alat bantu seperti *class* browser, editor dan *compiler*. *Greenfoot* juga mendukung bahasa Java secara utuh. Dengan adanya bantuan perangkat-perangkat tadi, konsep OOP pada *greenfoot* lebih mudah dimengerti.

Di dalam *greenfoot* terdapat *project* yang dinamakan *scenario*. Dalam *scenario*, dapat dibuat dua macam tipe *class library greenfoot* yaitu *class world* dan *actor*. *Class world* merupakan latar dari *game* yang akan dibuat. Untuk

membuat *class world* caranya adalah dengan mengkilik *new sub class* di bagian *world*. Kemudian akan muncul sebuah kotak dialog lalu diminta untuk memberi nama untuk *class world* tersebut. Setelah itu kita dapat memilih gambar sebagai latar belakang *class world* yang akan dibuat. *Class actor* adalah sebuah kelas yang berfungsi sebagai karakter pada *game* yang akan dibuat. Untuk membuat *actor* caranya adalah dengan mengklik *icon actor* kemudian pilih *new subclass*.

2.19 *Corel Draw*

Corel draw adalah editor grafik *vector* yang dibuat oleh *Corel*, sebuah perusahaan perangkat lunak di Ottawa,Kanada [18]. Format *vector* gambar yang membentuk sejumlah objek garis dan objek kurva berdasarkan rumusan matematis. Format *vector* lebih banyak digunakan untuk membuat objek buatan seperti obejek dua dimensi yang ditekankan ke dalam pembuatan objek garis, lingkaran, polygon dan persegi panjang.Sedangkan untuk objek tiga dimensi lebih ditekankan ke dalam pembuatan bola,kubus dan tabung. Objek *vector* banyak digunakan dalam pembuatan pengolahan teks dan logo. Ruang penyimpanan format *vector* relatif lebih kecil dibandingkan dengan format *bitmap*.