BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Profil SDN Arcamanik Endah

SDN Arcamanik Endah berdiri pada tahun 1984 yang sebelumnya bernama SDN Arcamanik 2, SDN Arcamanik Endah beralamat di jalan olahraga no 5, Kecamatan Arcamanik, Kelurahan Sukamiskin, Bandung. Sekolah Dasar yang pada tahun 1984 hanya memiliki 3 murid kini telah berkembang dan memiliki 540 murid.

Selama 28 tahun SDN Arcamanik Endah telah mengalami berbagai renovasi sekolah dan pada tahun 2012 ini telah memiliki tiga belas kelas belajar, sebuah perpustakaan, sebuah mushola dan ruang tata usaha. Saat ini SDN Arcamanik Endah memilik 23 guru yang terdiri dari enam belas guru tetap dan tujuh guru honorer, yang terdiri dari tiga belas guru kelas tujuh guru bidang studi dan tiga guru ekstrakulikuler. Guru kelas membidangi pelajaran Matematika, Bahasa Indonesia, Ilmu Pengetahuan Alam, Ilmu Pengetahuan Sosial, Pendidikan Kewarganegaraan dan Pendidikan Lingkungan Hidup.

SDN Arcamanik Endah memiliki dua guru kelas 4. Salah satunya adalah Ibu R.Andayani,S.Pd. . Ibu R.Andayani,S.Pd. menerapkan sistem pembelajaran berdasarkan kurikulum yang berlaku. Menurut Ibu R.Andayani,S.Pd. dari tahun ke tahun kreatifitas dalam mengajar harus selalu disesuaikan karena perkembangan zaman dan daya berfikir anak yang semakin kritis dalam menanggapi hal-hal yang dipelajari.

Ilmu Pengetahuan Alam yang diajarkan pada siswa siswi kelas 4 terbagi kedalam beberapa materi yang merujuk pada kurikulum yang telah ditetapkan. Diantaranya membahas mengenai :

1) Rangka Manusia

   Pada materi rangka manusia siswa mempelajari:

   a. Bagian-bagian Rangka Manusia beserta fungsinya.
   b. Penyakit pada Rangka Manusia
   c. Cara memelihara Rangka Manusia.

2) Wujud Benda dan Sifatnya

   Dalam materi Wujud Benda siswa mempelajari :

   a. Sifat-sifat Wujud Benda
   b. Perubahan Wujud Benda
   c. Penggunaan benda berdasarkan sifatnya.

3) Energi Alternatif

   Energi Alternatif membahas pemanfaatan sumber daya alam menjadi energi alternatif.

II.2 Landasan Teori

Landasan teori menjelaskan gambaran umum teori-teori yang berkaitan dengan pembangunan *game* edukasi IPA kelas 4 serta materi-materi pendukung lainnya.

II.2.1 *Game*

Game atau permainan adalah hiburan yang disenangi banyak orang. *Game* berkembang dari sekedar permainan untuk mengisi waktu luang kini menjadi cara untuk meningkatkan kreatifitas dan tingkat intelektual para penggunanya. [6]

Pengertian game menurut beberapa ahli :

1. Menurut Agustinus Nilwan

   Game merupakan permainan komputer yang dibuat dengan teknik dan metode animasi.

2. Menurut Clark C. Abt

   Game adalah kegiatan yang melibatkan keputusan pemain, berupaya mencapai tujuan dengan dibatasi oleh konteks tertentu (misalnya, dibatasi oleh peraturan).

3. Menurut Chris Crawford

   Game pada intinya adalah sebuah interaktif, aktivitas yang berpusat pada sebuah pencapaian, ada pelaku aktif *(player)*, ada pelaku pasif *(NPC*).

Berdasarkan pendapat beberapa ahli tersebut maka secara umum *game* adalah kegiatan interaktif yang disajikan dengan teknik dan metode tertentu yang bertujuan untuk menghibur penggunanya. Di dalam sebuah *game* terdapat beberapa komponen yang membuat *game* menjadi *user friendly* dan menyenangkan, diantaranya :

1. *Collision detection*

   Collision detection atau tumbukan adalah dimana dalam sebuah *game* dapat mendeteksi efek atau aksi. Misalnya, jika mobil menabrak maka mobil akan mengalami kerusakan pada *body*.

2. *Non-Playable Character*

   Non-Playable Character atau NPC adalah karakter yang tidak terdaftar sebagai karakter aktif dan muncul secara situatif, hanya sebagai pelengkap deskripsi atau plot pada suatu topik. Kemunculan atau penggunaannya biasanya hanya bersifat situatif.

3. Grafik

   Grafik adalah gambaran yang dilukiskan dengan garis atau gambar. Di dalam *game* semakin baik grafik tampilan maka akan membuat game semakin menarik.

4. Suara

   Suara komponen penting dalam *game*. Suara dapat membuat *game* lebih menyenangkan, lebih dramatis dan menghidupkan suasana permainan.

5. *Artificial intelegent*

   Artificial intellegent atau kecerdasan buatan merupakan suatu program yang berfikir dan bertindak rasional seperti manusia. Dengan kecerdasan buatan elemen-elemen di dalam game dapat berprilaku alami.

6. Skenario atau cerita

   Skenario pada *game* adalah cerita khusus yang melatarbelakangi kejadian-kejadian dalam *game*. Skenario yang menarik dapat menambah ketertarikan pemain dalam bermain dan menuntaskan *game*.

II.2.1.1 Jenis *Game* Berdasarkan Genre

Berikut adalah jenis-jenis *game* berdasarkan *genre*:

1. Aksi-*Shooting* (tembak)

   Game jenis ini memerlukan kecepatan refleks, contoh *game*-nya seperti Counter Strike.

2. Aksi-*Fighting* (pertarungan)

   Game jenis ini memerlukan intuisi dalam bermain, contoh *game*-nya seperti King of Fighter.

3. Petualangan

   Game ini menekankan ada jalan cerita dan kemampuan berpikir pemain contoh *game*-nya adalah Kings Quest, Space Quest.

4. Simulasi

   Game ini menggambarkan sedekat mungkin dengan keadaan sebenarnya contoh *game*-nya adalah Sim City, The Sims.

5. *Role Playing*

   Game ini menekanan pada peran pemain di dalam permainan, contoh *game*-nya adalah Final Fantasy, Dragon Quest dan Xenogears.

6. Strategi

   Game ini memerlukan keahlian berpikir contoh *game*-nya adalah Warcraft, Final Fantasy tactics.

7. *Puzzle*

   Game ini biasanya mengenai pemecahan teka-teki, menyusun balok, memecahkan perhitungan, dan lain-lain, contoh *game*-nya adalah Tetris, Bejeweled, Sokoban dan Bomberman.

8. Simulasi kendaraan

   Game balap yang dibuat semirip mungkin dengan keadaan sebenarnya contoh *game*-nya adalah Grand Turismo, Need For Speed.

9. Olahraga

   Game yang dibuat mendekati realistik olahraga sebenarnya contoh *game*-nya adalah Seri Winning Eleven, seri NBA.

II.2.1.2 Jenis *Game* Berdasarkan Kategori

Berikut adalah jenis *game* berdasarkan kategori:

1. *Multiplayer Online*

   Game jenis ini memanfaatkan teknologi internet sebagai komunikasi antar pemain contoh *game*-nya adalah Ragnarok online, O2jam, World of Warcraft, Ayo Dance.

2. *Casual games*

   Game ini biasanya tidak rumit dan kompleks sehingga pemain dapat bermain dengan mudah contoh *game*-nya adalah Diner Dash, Sally Salon, Zuma, Feeding Frenzy, Insaniquarium.

3. Edu-*games* atau *game* edukasi

   Game jenis ini dibuat dengan tujuan sebagai alat pendidikan contoh *game*-nya adalah Crayon Physics Deluxe, Dora the explorer.

4. Adver-*games*

   Game jenis ini biasanya berisi konten iklan atau merk suatu produk contoh *game*-nya adalah Rexona teens.

II.2.2 *Game* Edukasi

Game edukasi adalah *game* digital yang dirancang untuk pengayaan pendidikan (mendukung pengajaran dan pembelajaran) dengan menggunakan teknologi multimedia interaktif. [6] Kriteria perancangan *game* edukasi yang ideal dibagi menjadi enam yaitu :

1. Rasa ingintahu, fantasi dan kontrol
2. Tantangan.
3. Sosialiasi.
4. Pedagogi.
5. Teknologi.
6. Pengguna anak-anak yang berkebutuhan khusus.

Berikut detail setiap bagian :

1. Rasa ingintahu, fantasi dan kontrol
    a. Motivasi intrinsik, menyenangkan untuk digunakan. Pengguna memiliki kontrol terhadap permainan.
    b. Integrasi antara materi edukasi dan aspek fantasi permainan
    c. Pengguna memegang kendali permainan dan dapat mengatur kecepatan bermain.
    d. Mendorong keingin tahuan, pengguna dapat melakukan eksplorasi bebas. Permainan mengandung rahasia tersembunyi.
    e. Pengguna dapat menyimpan kemajuan permainan.
    f. Menyediakan lebih dari jalur. Ada beberapa cara untuk memenangkan permainan
    g. Pengguna dapat melakukan *trial-error* untuk menyelesaikan permainan.
    h. Keberhasilan ditentukan oleh pengetahuan, bukan kebetulan.
    i. *Task* disajikan secara bertahap.
    j. Simulasi realistik dunia.
    k. Materi edukasi disesuaikan dengan materi dunia nyata.
    l. Sediakan elemen tidak terduga dan kejutan.
    m. Point tidak hilang saat menjawab pertanyaan.
2. Tantangan
    a. Kinerja pemain terukur dan didefinisikan dengan baik.
    b. Tantangan diberikan secara terus menerus tapi disesuaikan dengan tingkat pemahaman pemain.

c. Kompleksitas semakin berkembang sejalan dengan kemampuan pengguna. Tersedia banyak level.
d. Kesulitan disesuaikan.
e. Pengguna dapat melihat progressnya setiap saat.
f. Menyediakan *hint* dan instruksi untuk membantu pengguna.
g. Bantu pengguna menemukan *flow state* yaitu keseimbangan antara tantangan dengan kemampuan untuk menghadapi tantangan.

3. Sosialiasi
    a. Pemain dapat berkolaborasi bersama.
    b. Pemain dapat saling berkompetisi.
    c. Pemenang bisa lebih dari satu (*multiple winner*)
4. Pedagogi
    a. Menyebutkan secara eksplisit target umur dan menyesuaikan rancangan permainan sesuai umur tersebut.
    b. Aktivitas pembelajaran dilaksanaan bersamaan dengan permainan.
    c. Objektif pembelajaran jelas.
    d. Memberi kesempatan kepada guru dan orangtua untuk ikut berperan.
    e. Memberikan petunjuk yang jelas sehingga pemain dapat berkonsentrasi kepada isi permainan, bukan bagaimana cara menggunakan permainan.
    f. Menyediakan *tutorial* sehingga pemain tidak perlu membaca manual.

5. Teknologi
    a. Menggunakan teknologi yang tersedia di sekolah dan masyarakat umum (tidak membutuhkan *hardware* yang terlalu tinggi)
    b. Memberikan lisensi yang terjangkau sekolah.
    c. Menggunakan antarmuka yang intuitif.
6. Pengguna anak-anak dan yang berkebutuhan khusus.
    a. Memberikan petunjuk yang dibacakan selain petunjuk tertulis.
    b. Gambar, objek, layar tertata rapi.
    c. Transformasi terlihat. Saat anak melakukan interaksi, ada *instant feedback*.
    d. *Input* dan *output* yang mudah terlihat.
    e. Permainan menyenangkan untuk diulang, beberapa karakter, musik mudah teringat oleh anak.
    f. Objek dan suara diambil dari kehidupan sehari-hari yang mudah dikenali.
    g. Menginspirasi anak, bahkan setelah komputer dimatikan.

II.2.3 Multimedia

Beberapa pakar mengartikan multimedia sebagai berikut [4]:

1. Multimedia secara umum merupakan kombinasi tiga elemen yaitu suara,gambar dan teks (Mc Cormick,1996)
2. Multimedia adalah kombinasi dari paling sedikit dua media input atau output dari data,media ini dapat audio (suara, musik), animasi, *video*, teks, grafik, dan gambar (Turban dkk, 2002)

3. Multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, *audio*, gambar bergerak (*video* dan animasi) dengan menggabungkan *link* dan *tool* yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berintraksi, berkreasi dan berkomunikasi (Hofstetter, 2001)

Berdasarkan pendapat beberapa ahli tersebut maka secara umum multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan mengkombinasikan teks, grafik, *audio*, gambar bergerak (*video* dan animasi) dalam membuat karya yang lebih dinamis dan interaktif. Multimedia terbagi dalam beberapa elemen, sebagai berikut :

a. Teks

   Bentuk data multimedia yang paling mudah disimpan dan dikendalikan adalah teks. Teks dapat membentuk kata, surat atau narasi dalam multimedia yang menyajikan bahasa. Kebutuhan teks bergantung kepada penggunaan aplikasi multimedia.

b. *Image* (grafik)

   Alasan untuk menggunakan gambar dalam presentasi atau publikasi multimedia adalah karena lebih menarik perhatian dan dapat mengurangi kebosanan dibandingkan dengan teks. Gambar dapat meringkas menyajikan data yang kompleks dengan cara yang baru dan lebih berguna. Gambar juga dapat berfungsi sebagai ikon, yang bila dipadukan dengan teks, merupakan opsi yang bisa dipilih.

c. Bunyi (audio)

PC multimedia tanpa bunyi hanya disebut *unimedia*, bukan multimedia. Bunyi dapat ditambahkan dalam multimedia melalui suara, musik dan efek-efek suara.

d. Video

Video menyediakan sumberdaya yang kaya dan hidup bagi aplikasi multimedia.

e. Animasi

Dalam multimedia, animasi merupakan penggunaan komputer untuk menciptakan gerak pada layer.

f. *Virtual Reality*

Virtual reality merupakan penggunaan multimedia untuk penerapan secara langsung.

Multimedia memiliki suatu kelebihan tersendiri yang tidak dapat digantikan oleh penyajian media informasi lainya. Kelebihan dari multimedia adalah menarik indra dan menarik minat, karena merupakan gabungan antara pandangan,suara dan gerakan.

II.2.4 *Flash*

Flash adalah salah satu perangkat lunak komputer yang digunakan untuk membuat gambar vektor maupun animasi. Berkas yang dihasilkan dari perangkat lunak ini mempunyai file extension .swf dan dapat diputar di penjelajah web yang telah dipasangi *adobe flash player*. *Flash* menggunakan bahasa pemrograman bernama *action script*.

Dalam f*lash* terdapat teknik-teknik membuat animasi, fasilitas *action script, filter, custom easing* dan dapat memasukkan video lengkap dengan fasilitas *playback FLV*. Keunggulan yang dimiliki oleh *flash* adalah mampu diberikan sedikit kode pemograman baik yang berjalan sendiri untuk mengatur animasi yang ada didalamnya atau digunakan untuk berkomunikasi dengan program lain seperti HTML, PHP, dan Database dengan pendekatan XML.

Movie-movie flash memiliki ukuran *file* yang kecil dan dapat ditampilkan dengan ukuran layar yang dapat disesuaikan. Aplikasi f*lash* merupakan sebuah standar aplikasi industri perancangan animasi *web* dengan peningkatan pengaturan dan perluasan kemampuan integrasi yang lebih baik. Banyak *fiture-fiture* baru dalam *flash* yang dapat meningkatkan kreativitas dalam pembuatan isi media yang kaya dengan memanfaatkan kemampuan aplikasi tersebut secara maksimal. *Fiture-fiture* baru ini lebih memusatkan perhatian pada desain yang dibuat secara cepat, bukannya memusatkan pada cara kerja dan penggunaan aplikasi tersebut.

Flash juga dapat digunakan untuk mengembangkan secara cepat aplikasi-aplikasi web yang kaya dengan pembuatan script tingkat lanjut. Di dalam aplikasinya juga tersedia sebuah alat untuk men-*debug script*. Dengan menggunakan kode *hint* untuk mempermudah dan mempercepat pembuatan dan pengembangan isi *action script* secara otomatis [1].

II.2.5 *Action Script*

Action script adalah bahasa pemrograman Adobe Flash yang digunakan untuk membuat animasi atau interaksi. *ActionScript* mengizinkan untuk membuat instruksi berorientasi *action* (lakukan perintah) dan instruksi berorientasi *logic*

(analisis masalah sebelum melakukan perintah) . Sama dengan bahasa pemrograman yang lain, *ActionScript* berisi banyak elemen yang berbeda serta strukturnya sendiri. Perintah di *action script* harus dibuat dengan benar sehingga dokumen dapat berjalan sesuai dengan keinginan. Jika tidak merangkai semuanya dengan benar, maka hasil yang didapatkan akan berbeda atau *file flash* tidak akan berjalan.

ActionScript juga dapat diterapkan untuk *action* pada *frame*, tombol, *movie clip*, dan lain-lain. *Action frame* adalah *action* yang diterapkan pada *frame* untuk mengontrol navigasi *movie, frame*, atau objek lain-lain. Salah satu fungsi *ActionScript* adalah memberikan sebuah konektivitas terhadap sebuah objek, yaitu dengan menuliskan perintah-perintah didalamnya. Tiga hal yang harus diperhatikan dalam *ActionScript* yaitu :

1. *Event*

   Event merupakan peristiwa atau kejadian untuk mendapatkan aksi sebuah objek. *Event* pada *Adobe Flash Professional CS4* ada empat, yaitu:

   a. *Mouse Event, Event* yang berkaitan dengan penggunaan *mouse.*

   b. Keyboard Event, Event yang terjadi saat menekan tombol *keyboard.*

   c. Frame Event, Event yang diletakan pada *keyframe.*

   d. Movie Clip Event, Event yang disertakan pada *movie clip.*

2. Target

   Target adalah objek yang dikenai aksi atau perintah. Sebelum dikenai aksi atau perintah, sebuah objek harus dikonversi menjadi sebuah simbol

dan memiliki nama instan. Penulisan nama target pada skrip harus menggunakan tanda petik ganda (” ”) .

3. *Action*

   Pemberian *action* merupakan lagkah terakhir dalam pembuatan interaksi antar objek. *Action* dibagi menjadi dua antara lain:

   a. *Action Frame* adalah *action* yang diberikan pada *keyframe*. Sebuah *keyframe* akan ditandai dengan huruf a bila pada *keyframe* tersebut terdapat sebuah *action*.

   b. *Action Objek* adalah *action* yang diberikan pada sebuah objek, baik berupa tombol maupun *movie clip*.

II.2.6 Diagram Konteks

Diagram konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem [5]. Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh input ke sistem atau output dari sistem. Diagram konteks merupakan arus data yang berfungsi untuk menggambarkan keterkaitan aliran-aliran data antar sistem dengan bagian luar (kesatuan luar). Kesatuan luar ini merupakan sumber arus data atau tujuan data yang berhubungan dengan sistem informasi tersebut.

II.2.7 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) adalah alat pembuatan model yang memungkinkan profesional sistem untuk menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan satu sama lain dengan alur data, baik secara manual maupun komputerisasi [5]. DFD ini sering disebut juga

dengan nama Bubble chart, Bubble diagram, model proses, diagram alur kerja, atau model fungsi. DFD ini adalah salah satu alat pembuatan model yang sering digunakan, khususnya bila fungsi-fungsi sistem merupakan bagian yang lebih penting dan kompleks dari pada data yang dimanipulasi oleh sistem. Dengan kata lain, DFD adalah alat pembuatan model yang memberikan penekanan hanya pada fungsi sistem. DFD ini merupakan alat perancangan sistem yang berorientasi pada alur data dengan konsep dekomposisi dapat digunakan untuk penggambaran analisa maupun rancangan sistem yang mudah dikomunikasikan oleh profesional sistem kepada pemakai maupun pembuat program.

Sedangkan menurut *website* Wikipedia *Data Flow Diagram* didefinisikan sebagai berikut.

> *"Data Flow Diagram (DFD) adalah suatu diagram yang menggunakan notasi-notasi untuk menggambarkan arus dari data sistem, yang penggunaannya sangat membantu untuk memahami sistem secara logika, tersruktur dan jelas"*

Simbol-simbol yang digunakan dalam data flow diagram menurut notasi Yourdan adalah sebagai berikut.

1. Proses

   Proses adalah simbol pertama data flow diagram. Proses dilambangkan dengan lingkaran, dimana proses ini menunjukan bagian dari sistem yang mengubah satu atau lebih input dan output. Nama proses dituliskan dengan satu kata, singkatan atau kalimat sederhana.

2. Aliran Data

   Aliran Data digambarkan dengan tanda panah. Aliran data juga digunakan untuk menunjukan bagian-bagian informasi dari satu bagian ke bagian lain. Pembagian nama untuk aliran ini menunjukan sebuah arti untuk sebuah aliran. Untuk kebanyakan sistem yang dibuat, aliran data sebenarnya mengambarkan data yakni angka, huruf, pesan, floating point, dan macam-macam informasi lainnya.

3. Simpanan Data

   Simpanan data digunakan sebagai penyimpanan bagi paket-paket data. Notasi penyimpanan data digambarkan dengan garis horizontal yang pararel. Simpanan data merupakan simpanan data dari data yang berupa suatu file atau database di sistem komputer ataupun berupa arsip atau catatan manual. Nama dari simpanan data menunjukan nama filenya.

4. Terminator

   Terminator digambarkan dengan sebuah kotak yang menggambarkan kesatuan luar (*eksternal entitty*) yang berhungan dengan sistem. Kesatuan luar merupakan kesatuan (*entity*) dilingkungan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lainnya yang berada di lingkungan luarnya yang akan memberikan input atau output dari sistem.

II.2.8 XML

XML merupkan singkatan dari eXtensible Markup Language. XML merupakan markup language seperti HTML, akan tetapi tidak seperti HTML,

XML didesain untuk transportasi dan penyimpanan data. XML tidak didesain untuk menampilkan data. [11]

XML bukan merupakan pengganti HTML. HTML digunakan untuk penyajian data sedangkan XML digunakan untuk transportasi dan penyimpanan data itu sendiri. XML mempermudah web programmer dalam pengolahan data.

Berikut adalah contoh sederhana penggunaan XML :

```
<datauser>
    <nama>didin</nama>
    <alamat>jl. merdeka</ alamat >
    <jeniskelamin>laki-laki</ jeniskelamin >
    <umur>17</ umur >
</ datauser >
```

Dari contoh di atas dapat dijelaskan bahwa XML membantu web programmer dalam mengelola struktur data. Data dapat dipisahkan dari HTML ke dalam berkas XML, sehingga apabila ada perubahan data, programmer cukup merubah pada berkas XML saja. Programmer dapat membuat kode JavaScript untuk membaca dan merubah data pada berkas XML.

XML mempermudah data *sharing*. Banyak data diciptakan dengan format yang mungkin tidak kompatibel dengan sistem yang lain. XML disimpan dalam *plain format* yang sangat sederhana, sehingga data dengan mudah dapat digunakan semua komputer atau aplikasi. Karena XML disimpan dalam bentuk text, maka pengguna tidak perlu khawatir kehilangan data saat melakukan

perubahan sistem operasi atau aplikasi. Bahkan bila didukung oleh para developer aplikasi, seluruh berkas *word processor, spreadsheet, database,* dan data lainnya akan disimpan dalam bentuk XML sehingga mempermudah pertukaran data antar aplikasi tanpa diperlukan konversi lagi.

Bentuk XML secara umum adalah sebagai berikut:

```
<root>
        <child>
                <subchild>…..</subchild>
        </child>
</root>
```

Dalam XML dapat ditambahkan komentar dimulai dengan <!– dan diakhiri dengan –> <!– Ini adalah komentar dalam XML, mirip pada HTML –>

Penamaan dalam XML:

1. XML Names dapat berupa huruf, angka, dan karakter lainnya
2. XML Names tidak boleh diawali oleh angka atau tanda baca
3. XML Names tidak boleh diawali dengan huruf xml, XML, Xml, xML, xMl, XmL.
4. XML Names tidak boleh diawali dengan spasi

II.2.9 *Artificial Intelligence*

Artificial Intelligence adalah ilmu yang berusaha membangun entitas-entitas cerdas yang sesuai dengan pemahaman manusia. Entitas-entitas cerdas yang dibangun AI ternyata sangat menarik dan mempercepat proses pemahaman teradap kecerdasan manusia. Hingga saat ini, AI terus dipelajari dan

dikembangkan secara meluas maupun mendalam. Pada saat ini, banyak bidang studi baru yang berawal dari AI, seperti *computational intellegence, soft computing*, *fuzzy system*, *evolutionary computation*, dan banyak lagi lainnya yang semakin fokus pada bidang kajian dan permasalahan tertentu.[10]

II.2.9.1 Definisi *Artificial Intelligence*

Para ilmuan memiliki dua cara pandang yang berbeda tentang AI. Yang pertama adalah memandang AI sebagai bidang ilmu yang hanya fokus pada proses berfikir**.** Sedangkan yang kedua adalah memandang AI sebagai bidang ilmu yang fokus pada tingkah laku**.** Cara pandang kedua mengandung AI secara lebih luas karena suatu tingkah laku selalu didahului dengan proses berfikir. [10] Stuart Russel dan Petter Norvig mengelompokan definisi AI ke dalam empat kategori, yaitu :

1. *Thinking humanly*

   Pendekatan ini dilakukan dengan dua cara sebagai berikut :

   a. Melalui intropeksi mencoba menyangka pemikiran – pemikiran manusia pada saat berfikir. Tetapi, seorang psikolog Barat mengatakan : *"how do you know that you understand?"* bagaimana anda tahu bahwa anda mengerti? Karena pada saat anda menyadari pemikiran anda, ternyata pemikiran tersebut sudah lewat dan digantikan kesadaran anda. Sehingga, definisi ini terkesan mengada-ada dan tidak mungkin dilakukan.

   b. Melalui eksperimen-eksperimen psikologi.

2. *Acting humanly*

   Pada tahun 1950, Alan turing merancang suatu ujian bagi komputer berintelijensia untuk menguji apakah komputer tersebut mampu mengelabui seorang manusia yang mengintrogasinya melalui *teletype* (komunikasi berbasis teks jarak jauh). Jika *interrogator* tidak dapat membedakan yang diinterogasi adalah manusia atau komputer, maka komputer berintelijensia tersebut lolos dari t*uring test*. Komputer tersebut perlu memiliki kemampuan : *Natural Language Processing, Knowledge representation, Automated Reasoning, Machine Learning, Computer Vision, Robotics.* Turing *test* sengaja menghindari interaksi fisik antara *interrogator* dan komputer karena simulasi fisik manusia tidak memerlukan intelijensia.

3. *Thinking rationally*

   Terdapat dua masalah dalam pendekatan ini, yaitu :

   a. Tidak mudah untuk membuat pengetahuan informal dan menyatakan pengetahuan tersebut ke dalam *formal term* yang diperlukan oleh notasi logika, khususnya ketika pengetahuan tersebut memiliki kepastian kurang dari 100%.
   b. Terdapat perbedaan besar antara dapat memecahkan masalah “dalam prinsip” dan memecahkannya “dalam dunia nyata”.

4. *Acting rationally*

   Membuat inferensi yang logis merupakan bagian dari suatu *rational agent.* Hal ini disebabkan satu-satunya cara untuk , melakukan aksi secara rasional adalah dengan menalar secara logis. Dengan menalar secara logis, maka bisa didapatkan kesimpulan bahwa aksi yang diberikan akan mencapai tujuan atau tidak. Jika mencapai tujuan, maka *agent* dapat melakukan aksi berdasarkan kesimpulan tersebut.

Definisi AI yang paling tepat untuk saat ini adalah *acting rationally* dengan pendekatan *rational agent.* Hal ini berdasarkan pemikiran bahwa komputer bisa melakukan penalaran secara logis dan juga bisa melakukan aksi secara rasional berdasarkan asil penalaran tersebut.[10]

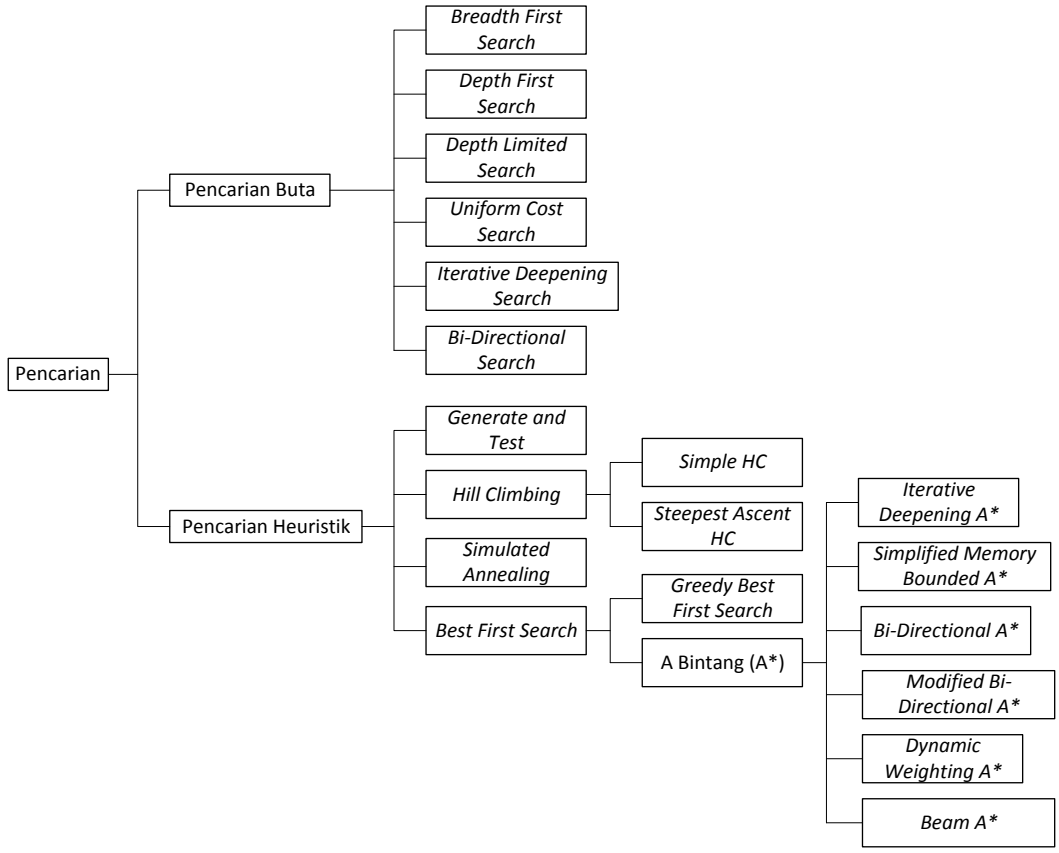
II.2.9.2 Metode Pencarian Heuristik

Salah satu teknik yang digunakan untuk mempercepat pencarian solusi adalah teknik heuristik (*heuristic*). Kata heuristik diturunkan dari Bahasa Yunani yaitu "*eureka*" yang berarti "menemukan" (*to find* atau *to discover*). Heuristik berbeda dari algoritma karena heuristik berlaku sebagai panduan (*guideline*), sedangkan algoritma adalah urutan langkah-langkah penyelesaian.

Teknik heuristik digunakan untuk mengeliminasi beberapa kemungkinan solusi tanpa harus mengeksplorasinya secara penuh. Selain itu, teknik heuristik juga membantu memutuskan kemungkinan solusi mana yang pertama kali perlu dievaluasi. Heuristik yang bagus dapat secara dramatis mengurangi waktu yang

dibutuhkan untuk memecahkan masalah dengan cara mengeliminasi kebutuhan untuk mempertimbangkan kemungkinan solusi yang tidak perlu.

Teknik heuristik dapat digunakan untuk mengurangi jumlah pencarian solusi. Teknik heuristik memperhitungkan biaya perkiraan dari suatu simpul tertentu menuju simpul tujuan. Metode-metode yang termasuk ke dalam teknik pencarian yang berdasarkan fungsi heuristik adalah : *Generate and Test, Hill Climbing (simple Hill climbing* dan *Steepest-Ascent Hill Climbing), Simulated Annealing, Best First Search (Greedy Best-First Search* dan *A** dengan berbagai variasinya). Berikut gambar diagram pencarian :



Gambar II.1 Diagram Pencarian *Artificial Intellegent*

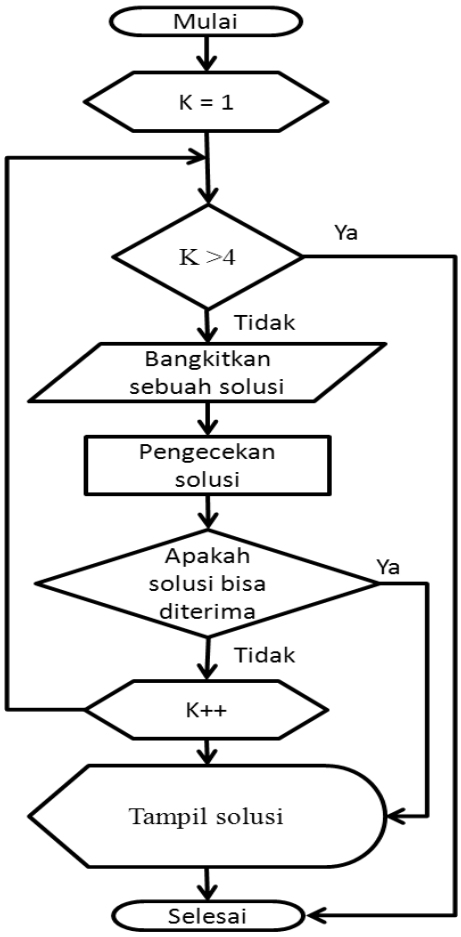
II.2.9.2.1 *Generate dan Test*

Generate and Test atau GT adalah metode yang paling sederhana dalam teknik pencarian heuristik. Jika pembangkitan sebuah solusi yang mungkin dikerjakan secara sistematis, maka prosedur ini menjamin akan menemukan solusinya. Tetapi, jika ruang masalahnya sangat luas, mungkin memerlukan waktu yang sangat lama.

Algoritma GT menggunakan prosedur *Depth First Search* (DFS) karena suatu solusi harus dibangkitkan secara lengkap sebelum dilakukan Test. Di dalam GT terdapat dua prosedur penting : pembangkit (membangkitkan sebuah solusi yang mungkin) dan tes (menguji solusi yang dibangkitkan tersebut).[10]

ALGORITMA Generate and Test

1. Bangkitkan sebuah solusi yang memungkinkan. Solusi bisa berupa keadaan (state) tertentu.Solusi juga bisa berupa sebuah jalur dari suatu posisi ke posisi tujuan.
2. Tes apakah solusi yang dibangkitkan tersebut adalah sebuah solusi yang bisa diterima sesuai dengan kriteria yang diberikan.
3. Jika solusi telah ditemukan, keluar. Jika belum, kembali ke langkah 1.



Gambar II.2 *Flow Chart Generate and Test*

II.2.9.2.2 *Hill Climbing* dan *Steepest Ascent Hill Climbing*

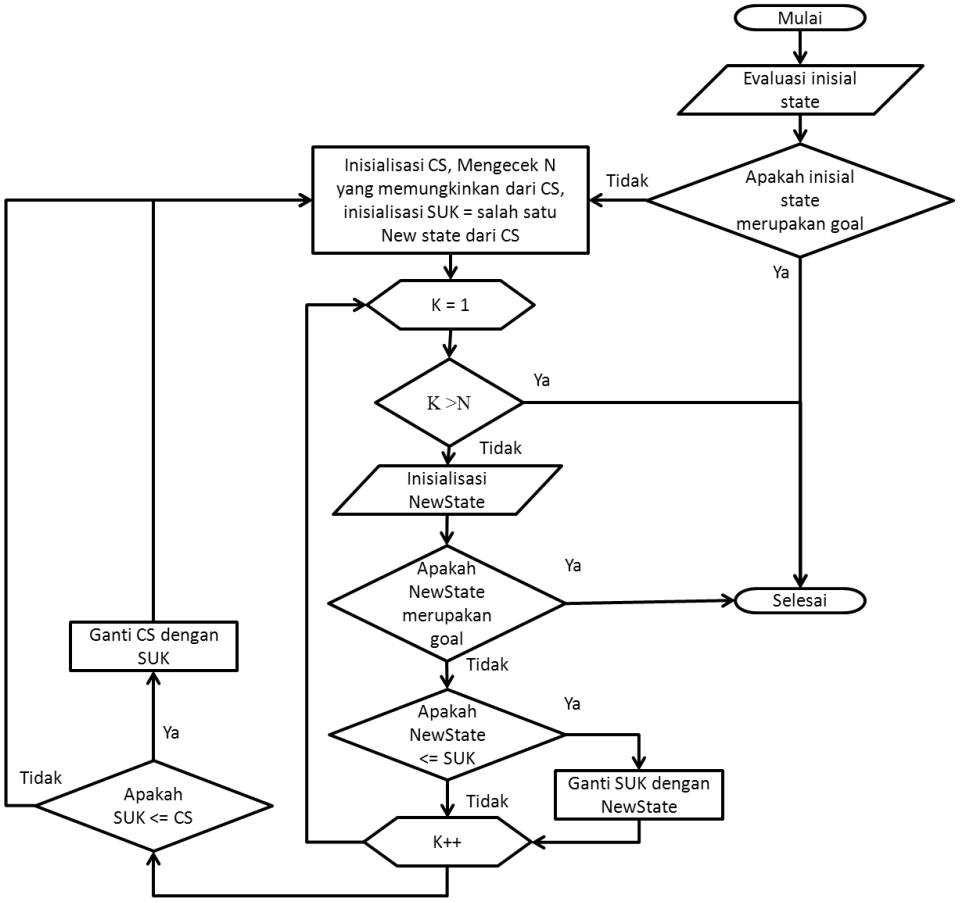
Hill Climbing sering digunakan untuk mengevaluasi *state* dengan menggunakan fungsi heuristik. Sebagai contoh, jika seseorang berada pada kota yang tidak dikenal, tanpa peta dan ingin menuju pusat kota. Cara sederhana adalah dengan berpatokan bahwa gedung yang tinggi selalu berada di pusat kota. Jadi, fungsi heuristiknya adalah jarak antara lokasi sekarang dengan gedung yang tinggi.

Terdapat dua jenis *Hill Climbing*, yakni *Simple Hill Climbing* dan *Steepest-Ascent Hill Cli*mbing (SHAC). *Simple Hill Climbing* secara sederana,

langsung memilih *new state* yang memiliki jalur yang lebih baik dari pada jalur sebelumnya tanpa memperhitungkan jalur-jalur lain yang lebih "curam". Sedangkan *Steepest Ascent Hill Climbing* memilih *state* dengan jalur paling "curam" Berikut adalah algoritma dari *Steepest Ascent Hill Climbing*.[10]

ALGORITMA SAHC

1. Evaluasi *initial state*. Jika state ini adalah *goal state*, maka kembalikan *state* ini sebagai solusi dan keluar dari program. Jika state ini bukan *goal state*, lanjutkan proses dengan *initial state* sebagai *current state*.
2. Ulangi sampai solusi ditemukan atau sampai tidak ada perubahan terhadap *current state*.
    a. Misalkan SUK adalah suatu *state* yang menjadi suksesor dari *current state.*
    b. Untuk setiap operator yang bisa dilakukan terhadap *current state*, kerjakan :
        (i) Aplikasikan operator tersebut dan bangkitkan *new state.*
        (ii) Evaluasi *new state*. Jika merupakan *goal state*, kembalikan state ini sebagai solusi dan keluar dari program. Jika bukan *goal state*, bandingkan *new state* dengan SUK. Jika *new state* lebih baik dari pada SUK, maka ganti SUK dengan *new state*. Jika tidak lebih baik, SUK tidak perlu diganti.
    c. Jika SUK lebih baik dari *current state*, maka ganti *current state* dengan SUK.



Gambar II.3 *Flow Chart Steepest Ascent Hill Climbing*

II.2.10 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Model *Entity-Relationship* yang berisi komponen-komponen himpunan entitas dan himpunan relasi yang masing-masing dilengkapi dengan atribut-atribut yang merepresentasikan seluruh fakta dari dunia nyata yang kita tinjau, dapat digambarkan dengan lebih sistematis dengan menggunakan Diagram Entity-Relationship (Diagram E-R) [6]. Notasi-notasi simbolik di dalam diagram E-R yang dapat digunakan adalah :

1. Persegi panjang, menyatakan himpunan entitas.
2. Lingkaran/Elips, menyatakan atribut (atribut yang berfungsi sebagai *key*).

3. Belah Ketupat, menyatakan himpunan relasi.
4. Garis, sebagai penghubung antara himpunan relasi dengan himpunan entitas dan himpunan entitas dengan atributnya.
5. Kardinalitas relasi, dapat dinyatakan dengan banyaknya garis cabang atau dengan pemakaian angka (1 dan 1 untuk relasi satu ke satu, dan N untuk relasi satu ke banyak atau N dan N untuk relasi banyak ke banyak)

II.2.11 Skala Pengukuran Likert

Skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dalam penelitian, fenomena sosial ini telah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti, yang selanjutnya disebut sebagai variabel penelitian.

Dengan skala liker, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan.

Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan skala likert mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif. Misalnya seperti sangat setuju, setuju, ragu-ragu,tidak setuju,dan sangat tidak setuju.

Untuk keperluan analisis kuantitatif, maka jawa ban ini dapat diberi skor mulai dari skor tertinggi 5 untuk sangat setuju, 4 untuk setuju, 3 untuk ragu-ragu, 2 untuk tidak setuju dan yang terendah 1 untuk sangat tidak setuju.

