BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Instansi

Profil instansi akan memberikan gambaran tentang sejarah instansi, logo Sekolah SLB-C Plus Asih Manunggal seperti pada gambar 2.1, tujuan instansi, visi, misi, dan strategi sekolah, program layanan, dan struktur organisasi dari tempat penelitian ini.

2.1.1 Sejarah Instansi

Yayasan Pendidikan Luar Biasa Asih Manunggal didirikan atas dasar kepedulian yang tinggi dari masyarakat, khususnya para orang-orang tua Tunagrahita, para guru pendidik anak tunagrahita, serta para pemerhati pendidikan anak Luar Biasa terhadap tantangan yang dihadapi anak-anak Tunagrahita dimasa yang akan datang.

Secara resmi Yayasan ini didirikan di Bandung pada tanggal 08 Februari 2000 dengan Akte Notaris (oleh Notaris Yunita Elida Tanwir, S.H) salah satu fungsi dan peranannya adalah melaksanakan PP. No. 72/1991 pasal 2, dimana dimaksudkan bahwa Pendidikan Luar Biasa bertujuan membantu peserta didik yang menyandang kelainan fisik, dan atau mental agar mampu mengembangkan sikap, pengetahuan dan keterampilan sebagai pribadi maupun anggota masyarakat dalam mengadakan hubungan timbal balik dengan lingkungan sosial, budaya dan alam sekitar serta dapat mengembangkan kemampuan dalam dunia kerja atau mengikuti pendidikan lanjutan.

Secara moral, para pendiri, pengurus dan guru/pendidik Yayasan ini yakni bahwa karya dan pengabdian yang mereka berikan dalam kegiatan pendidikan Luar Bisa ini merupakan tugas mulia dari Tuhan Yang Maha Esa [4].



Gambar 2.1 Logo Sekolah SLB-C Plus Asih Manunggal

2.1.2 Tujuan Instansi

Yayasan Pendidikan Luar Biasa Asih Manunggal mempunyai tujuan :

a. Menyelenggarakan layanan pendidikan bagi individu yang membutuhkan layanan luar biasa, khususnya bagi penyandang Tunagrahita.
b. Berpartisipasi dalam menanggulangi masalah kelainan pada peserta didik.
c. Berupaya menyalurkan penyandang Tunagrahita pasca sekolah kelapangan pekerjaan.
d. Menggalang serta mengkaji informasi pendidikan luar biasa dalam rangka mengembangkan layanan terhadap penyandang cacat, khususnya Tunagrahita.
e. Menyelenggarakan layanan bimbingan belajar bagi siswa-siswi sekolah dasar (umum) yang membutuhkan.

2.1.3 Visi, Misi, dan Strategi Sekolah

Adapun Visi, Misi, dan Strategi sekolah adalah sebagai berikut :

a. Visi

   Mendidik anak Tunagrahita agar dapat mandiri dan berdaya guna bagi Kelurga, Masyarakat, Bangsa dan negara

b. Misi

   Menjadi lembaga pendidik di bidang Tunagrahita, yang terintegrasi dengan seluruh potensi Bangsa baik didalam maupun diluar

c. Strategi Sekolah

   1) Mempersiapkan infra struktur pendidikan Tunagrahita bersama seluruh potensi bangsa.

2) Melakukan identifikasi potensi anak Tunagrahita memberikan pendidikan dan keterampilan sesuai dengan potensi yang dimilikinya.
3) Bekerjasama dengan dunia usaha dan Pemerintah untuk mengembangkan program pendidikan Link and Match agar alumni sekolah mendapatkan kesempatan kerja dan dapat menyalurkan hasil karyanya.

2.1.4 Program Layanan

Program layanan yang diberikan meliputi Assesmen dan Intervensi Dini dan Layanan Pendidikan.

a. Assesmen dan Intervensi Dini

1) Assesmen diperuntukan bagi individu yang memasuki jenjang pendidkan/latihan/terapi/rehabilitasi, yang dilaksanakan oleh tim ahli.
2) Intervensi Dini diperuntukan bagi anak yang menurut pemeriksaan ahli dinyatakan Tunagrahita, tetapi belum bersekolah (usia Balita)

b. Layanan Pendidikan

1) Taman kanak-kanak Luar Biasa (TKLB)

   Lama pendidikan 1-3 tahun. Diberikan layan didni agar anak memperoleh kesiapan fisik dan mental, perilaku, sosial untuk mengikuti pendidikan pada jenjang SDLB atau SD biasa bila memungkinkan.

2) Sekolah Dasar Luar Biasa (SDLB)

   Lama pendidikan 6 tahun. Program pendidikan dirancang untuk mengikuti pendidikan pada jenjang SMPLB atau SLTP umum bila memungkinkan.

3) Sekolah Menengah Pertama Luar Biasa (SMPLB)

   Lama pendidikan 3 tahun. Program pendidikan dirancang untuk mempersiapkan siswa Tunagrahita mengikuti pendidikan pada jenjang SMALB.

4) Sekolah Menengah Atas Luar Biasa (SMALB)

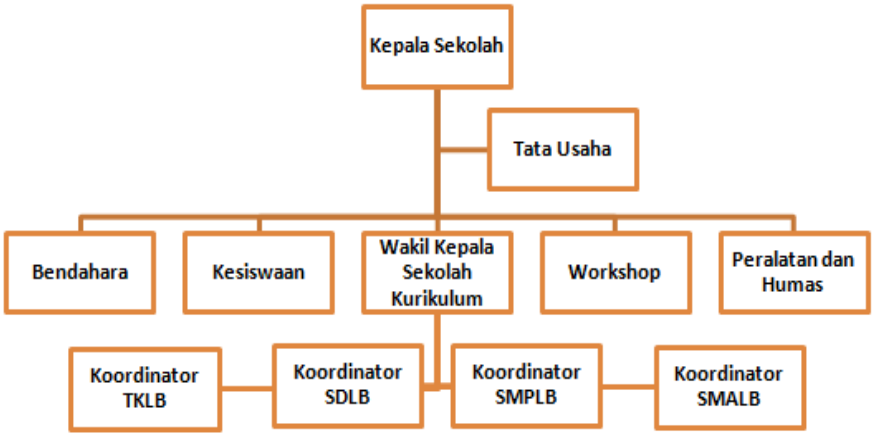
   Lama pendidikan 3 tahun. Program pendidikan dirancang untuk mempersiapkan siswa Tunagrahita memiliki pengetahuan dan

keterampilan yang relevan guna memasuki lapangan kerja dalam berbagai bidang yang memungkinkan

5) Program Ekstrakurikuler

2.1.5 Struktur Organisasi

Struktur organisasi merupakan wewenang dari suatu tanggung jawab yang ditugaskan dari masing-masing anggota organisasi yang ditunjuk, dan struktur organisasi SLB-C Plus Manunggal dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi SLB-C Plus Asih Manunggal [4]

2.2 Landasan Teori

Landasan Teori memberikan gambaran dari teori yang terkait dengan pembangunan sistem. Landasan teori yang akan dibahas yaitu Anak Tunagrahita, Pembelajaran berbantuan Komputer, Media Pembelajaran, Multimedia, Algoritma yang digunakan, dan *tools* yang digunakan.

2.2.1 Anak Tunagrahita

Anak tunagrahita menjelaskan pengertian, klasifikasi, karakteristik, pendidikan anak berkebutuhan khusus, dan tunagrahita ringan.

2.2.1.1 Pengertian Anak Tunagrahita

Istilah untuk anak tunagrahita bervariasi, dalam bahasa Indonesia dikenal dengan nama : lemah pikiran, terbelakang mental, cacat grahita dan tunagrahita. Dalam bahasa Inggris dikenal dengan nama *Mentally Handicaped*, *Mentally*

Retarded atau *Mental Retardation.* Anak tunagrahita adalah bagian dari anak luar biasa. Anak luar biasa yaitu anak yang mempunyai kekurangan, keterbatasan dari anak normal. Sedemikian rupa dari segi: fisik, intelektual, sosial, emosi dan atau gabungan dari hal-hal tadi, sehingga mereka membutuhkan layanan pendidikan khusus untuk mengembangkan potensinya secara optimal.Jadi anak tunagrahita adalah anak yang mempunyai kekurangan atau keterbatasan dari segi mental intelektualnya, dibawah rata-rata normal, sehingga mengalami kesulitan dalam tugas-tugas akademik, komunikasi, maupun sosial, dan karena memerlukan layanan pendidikan khusus.

a. Klasifikasi Anak Tunagrahita

Potensi dan kemampuan setiap anak berbeda-beda demikian juga dengan anak tunagrahita, maka untuk kepentingan pendidikannya, pengelompokkan anak tunagrahita sangat diperlukan. Pengelompokkan itu berdasarkan berat ringannya ketunaan, atas dasar itu anak tungrahita dapat dikelompokkan.

1) Tunagrahita Ringan (Debil)

Anak tunagrahita ringan pada umumnya tampang atau kondisi fisiknya tidak berbeda dengan anak normal lainnya, mereka mempunyai IQ antara kisaran 50 s/d 70. Mereka juga termasuk kelompok mampu didik, mereka masih bisa dididik (diajarkan) membaca, menulis dan berhitung, anak tunagrahita ringan biasanya bisa menyelesaikan pendidikan setingkat kelas IV SD Umum.

2) Tunagrahita Sedang atau Imbesil

Anak tunagrahita sedang termasuk kelompok latih. Tampang atau kondisi fisiknya sudah dapat terlihat, tetapi ada sebagian anak tunagrahita yang mempunyai fisik normal. Kelompok ini mempunyai IQ antara 30 s/d 50. Mereka biasanya menyelesaikan pendidikan setingkat kelas II SD Umum.

3) Tunagrahita Berat atau Idiot

Kelompok ini termasuk yang sangat rendah intelegensinya tidak mampu menerima pendidikan secara akademis. Anak tunagrahita berat

termasuk kelompok mampu rawat, IQ mereka rata-rata 30 kebawah. Dalam kegiatan sehari-hari mereka membutuhkan bantuan orang lain.

b. Karakteristik Anak Tunagrahita

Karakteristik atau ciri-ciri anak tunagrahita dapat dilihat dari segi :

1. Fisik (Penampilan)
   a) Hampir sama dengan anak normal
   b) Kematangan motorik lambat
   c) Koordinasi gerak kurang
   d) Anak tunagrahita berat dapat kelihatan
2. Intelektual
   a) Sulit mempelajari hal-hal akademik.
   b) Anak tunagrahita ringan, kemampuan belajarnya paling tinggi setaraf anak normal usia 12 tahun dengan IQ antara 50 – 70.
   c) Anak tunagrahita sedang kemampuan belajarnya paling tinggi setaraf anak normal usia 7, 8 tahun IQ antara 30 – 50
   d) Anak tunagrahita berat kemampuan belajarnya setaraf anak normal usia 3 – 4 tahun, dengan IQ 30 ke bawah.
3. Sosial dan Emosi
   a) Bergaul dengan anak yang lebih muda.
   b) Suka menyendiri
   c) Mudah dipengaruhi
   d) Kurang dinamis
   e) Kurang pertimbangan/kontrol diri
   f) Kurang konsentrasi
   g) Mudah dipengaruhi
   h) Tidak dapat memimpin dirinya maupun orang lain.

c. Pendidikan Anak Tunagrahita

Berdasarkan Undang-Undang Dasar 1945 pasal 31 bahwa setiap warga negara berhak untuk mendapatkan pengajaran. Demikian halnya dengan anak tunagrahita berhak untuk mendapatkan pendidikan. Sekolah-

sekolah untuk melayani pendidikan anak luarbiasa (tunagrahita) yaitu Sekolah Luar Biasa (SLB) atau sekolah berkebutuhan khusus.

Sekolah untuk anak luar biasa terdiri dari :

1) SLB – A untuk anak Tunanetra
2) SLB – B untuk anak Tunarungu
3) SLB – C untuk anak Tunagrahita
4) SLB – D untuk anak Tunadaksa
5) SLB – E untuk anak Tunalaras
6) SLB – F untuk anak Berbakat
7) SLB – G untuk anak cacat ganda

Sekolah Luar Biasa untuk anak tunagrahita dibedakan menjadi :

1) SLB – C untuk Tunagrahita ringan
2) SLB – C1 untuk Tunagrahita sedang

2.2.1.2 Tunagrahita Ringan

Istilah tunagrahita sering disebut dengan *retardasi mental* atau hambatan mental (*mentally handicap*). Tunagrahita ringan memiliki kemampuan kemampuan IQ 50-70. Sementara itu Muhammad Efendi [5], mengemukakan siswa tunagrahita ringan adalah siswa tunagrahita yang tidak mampu mengikuti program pendidikan di sekolah regular, namun memiliki kemampuan yang masih dapat dikembangkan melului pendidikan meskipun hasilnya tidak maksimal.

Siswa tunagrahita ringan adalah siswa di mana perkembangan mental tidak berlangsung secara normal, sebagai akibatnya terdapat ketidakmampuan dalam bidang intelektual, kemauan, rasa, penyesuaian sosial dan sebagainya.

Berdasarkan definisi-definisi tersebut dapat ditegaskan bahwa siswa tunagrahita ringan adalah seseorang yang memiliki kemampuan intelektual di bawah rata-rata namun masih dapat dikembangkan potensi akademiknya melalui pendidikan khusus setara dangan siswa sekolah dasar (SD).

a. Karakteristik Tunagrahita Ringan

Karakteristik siswa tunagrahita ringan dipengaruhi oleh kemampuan intelektualnya yang rendah serta kemampuan sosialnya yang kurang baik. Siswa tunagrahita ringan mengalami kesukaran berfikir abstrak, tetapi masih dapat mengikuti pelajaran akademik di sekolah biasa maupun sekolah khusus. Pendapat ini senada dengan Sutjihati Somantri [6], menyatakan karakteristik tunagrahita ringan sebagai berikut:

1) Siswa tunagrahita ringan masih dapat belajar membaca, menulis dan berhitung sederhana.
2) Siswa tunagrahita ringan bila dihendaki masih dapat bersekolah di sekolah berkesulitan belajar, dengan dilayani oleh guru khusus pada kelas khusus.
3) Jika dilatih dan dibimbing dengan baik, siswa tunagrahita ringan dapat dididik menjadi tenaga *semi-skilled*.

Sementara itu, Mumpuniarti [7], menjelaskan tentang karakteristik psikis tunagrahita ringan di antaranya sukar berpikir abstrak dan logis, asosiasi lemah, fantasi lemah, kurang mampu memiliki kemampuan analisa dan mudah dipengaruhi .

Berdasarkan penjelasan yang diuraikan, dapat disimpulkan bahwa karakteristik siswa tunagrahita ringan memiliki kemampuan intelektual yang rendah sehingga kemampuan berfikir kognitif dan daya ingatnya rendah. Namun, siswa tunagrahita ringan masih memiliki potensi yang dapat dikembangkan bila mendapatkan pendidikan khusus.

b. Kemampuan Belajar Tunagrahita Ringan

Kemampuan siswa tunagrahita ringan dari segi kognitif pada umumnya terhambat akibat lemahnya intelektual yang dimiliki. Tahapan proses kognitif menurut Mussen, Conger dan Ragan dalam Mohammad Effendi [5] melalui; (1) persepsi, (2) ingatan, (3) pengembangan ide, (4) penilaian, (5) penalaran. Sementara itu perkembangan kognitif menurut Piaget dalam melewati periode perkembangan (1) periode sensomotor (0-2

tahun), (2) periode praoperasional (2-7 tahun), (3) periode operasional konkret (7-11/12 tahun), (4) periode operasional formal (11/12- 13/14 tahun).

Menurut Kirk dalam Mohammad Effendi [5], perkembangan kognitif siswa tunagrahita ringan berhenti pada tahap operasional konkret. Oleh karena itu, meskipun usia kronologis siswa tunagrahita ringan sama dengan siswa normal, tetapi prestasi yang diraih berbeda dengan siswa normal. Meskipun demikian, potensi yang dimiliki siswa tunagrahita ringan masih dapat dikembangkan secara akademik melalui pendidikan khusus.

Dampak keterlambatan perkembangan kognitifnya antara lain: cenderung berpikir konkret dan sukar berpikir, mengalami kesulitan dalam berkonsentrasi, prestasi tertinggi bidang baca dan tulis sedangkan hitung tidak lebih dari siswa normal setingkat kelas 3-4 SD. Kemampuan belajar siswa tunagrahita ringan melalui pendidikan khusus diajarkan dalam mata pelajaran yang diajarkan. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan belajar secara kognitif siswa tunagrahita ringan rendah. Meskipun demikian, potensi kemampuan belajar yang dimiliki dapat dikembangkan melalui pendidikan khusus dengan memperhatikan tahapan perkembangannya yaitu operasional konkret.

2.2.2 Pembelajaran berbantuan Komputer

Perkembangan komputer dalam bidang pendidikan, khususnya dalam pembelajaran sebenarnya merupakan mata rantai dari sejarah teknologi pembelajaran. Sejarah teknologi pembelajaran ini sendiri merupakan kreasi berbagai ahli dalam bidang terkait, yang pada dasarnya ingin berupaya dalam mewujudkan ide-ide praktis dalam menerapkan prinsip didaktik, yaitu pembelajaran yang menekankan perbedaan individual baik dalam kemampuan maupun dalam kecepatan.

Teori-teori psikologi persekolahan yang terkait dengan belajar tuntas (*mastery learning*) dengan tokoh-tokohnya seperti John B. Carrol, Jerome S. Bruner dan Benjamin S. Bloom juga sangat berpengaruh terhadap perkembangan teknologi pembelajaran. Selain itu kerangka acuan yang terkait dengan

perancangan atau desain pembelajaran juga turut menyemarakkan perkembangan teknologi pembelajaran yang selanjutnya digunakan juga sebagai acuan dalam penyusunan bingkaikerja dalam mengembangkan pembelajaran berdasarkan komputer.

Perspektif historis pembelajaran berasaskan komputer dimulai dari munculnya ide-ide untuk menciptakan perangkat teknologi terapan yang memungkinkan seseorang melakukan proses belajar secara individual dengan menerapkan prinsip-prinsip didaktik tersebut. Dalam sejarah teknologi pembelajaran kita menemukan bahwa karya Sydney L. Pressey untuk menciptakan mesin mengajar atau *teaching machine* bisa dicatat sebagai pelopor dalam pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran.

Pressey memandang bahwa mesin tes ini bisa digunakan pula dalam mengajar dan dengan sedikit mengubah tujuan, dari tujuan menguji menjadi tujuan mengajar akhirnya alat itu diguankan juga sebagai mesin mengajar. Berbeda dengan media audio visual, komputer adalah suatu medium interaktif, dimana siswa memiliki kesempatan untuk berinteraksi dalam bentuk mempengaruhi atau mengubah urutan yang disajikan. Sebagai mana halnya dengan pengunaan sumber-sumber audio visual yang dapat meningkatkan motivasi dan menyajikan informasi dan prakasa melalui stimulus visual dan audio, komputer punya nilai lebih karena dapat memberi siswa pengalaman kinestetik melalui penggunaan *keyboard computer*.

Ada tiga bentuk penggunaan komputer dalam kelas, yaitu:

a. Untuk mengajar siswa menjadi mampu membaca *computer* atau *computer literate*
b. Untuk mengajarkan dasar-dasar pemprogramam dan pemecahan masalah komputer, dan
c. Untuk melayani siswa sebagai alat bantu pembelajaran.

Pada umumnya dalam bidang pendidikan, penggunaan teknologi berbasis komputer merupakan cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis mikro prosesor, di mana informasi atau materi yang disampaikan disimpan dalam bentuk digital, bukan dalam bentuk cetakan. Berbagai jenis aplikasi teknologi komputer dalam pendidikan umumnya dikenal dengan istilah ”*Computer Asissted Instruction* (CAI)” atau Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK)”.

Pembelajaran berbantuan komputer, peserta didik berhadapan dan berinteraksi secara langsung dengan komputer. Interaksi antara komputer dengan peserta didik ini terjadi secara individual, sehingga apa yang dialami oleh seorang peserta didik akan berbeda dengan apa yang dialami oleh peserta didik yang lainnya. Pembelajaran dengan berbantuan komputer ”*Computer Assisted Instruction*” (CAI) telah dikembangkan akhir-akhir ini dan telah membuktikan manfaatnya untuk membantu guru dalam mengajar dan membantu peserta didik dalam belajar. Komputer dapat sekaligus membantu puluhan peserta didik dan di masa yang akan datang, diharapkan dapat membantu ribuan peserta didik sekaligus.

Criswell dalam Munir [8], mendefinisikan CAI (*Computer Assisted Instruction*) sebagai penggunaan komputer dalam menyampaikan bahan pengajaran dengan melibatkan peserta didik secara aktif serta membolehkan umpan balik. Disamping sebagai CAI pemanfaatan komputer dapat berupa CBI (*Computer Based instruction*) yaitu Pembelajaran Berbasis Komputer. Dalam pemanfaatan komputer sebagai CBI ini terdapat 4 model yaitu:

a. *Drill and practice*

   Jenis latihan dan praktik yang digunakan dalam kelas. Program latihan dan praktik harus dikombinasikan/disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa dan kebutuhan pembelajaran. Tingkat kesulitan tertentu menuntut latihan pula. Program ini juga menyediakan penguatan (*reinforcement*) baik visual maupun auditif, agar minat dan perhatian siswa terus terpelihara sepanjang

latihan dan praktik. Jika siswa menjawab salah maka perlu dibantu sesuai dengan urutan pelajaran.

b. Tutorial

Program tutorial, memperkenalkan materi pelajaran baru kepada siswa dan kemudian ditindaklanjuti dengan latihan dan praktik. Program ini umumnya menyediakan tes awal dan tes akhir berkenaan dengan materi yang disampaikan. Program ini juga digunakan untuk pengayaan pelajaran atau membantu siswa yang tidak hadir dalam pada pelajaran tertentu.program tutorial juga digunakan sebagai *review* terhadap pelajaran yang disampaikan sebelumnya guna mengecek pemahan dan retensi konsep-konsep.

c. Simulasi

Situasi-situasi kehidupan nyata disajikan kepada siswa, menyusun garis besar perangkat kondisi-kondisi yang saling berkaitan. Kemudian siswa membuat keputusan dan menentukan konsekuensi dari keputusan yang dibuatnya, misalnya isu-isu politik, keluarga dan sebagainya. Pembelajaran Berbasis Komputer bersifat individual learning (pembelajaran individual), dan *mastery learning* (belajar tuntas). Pembelajaran Berbasis Komputer dilaksanakan pada laboratorium komputer yang ada di sekolah.

d. Computer manajemen instruction

Program ini menyediakan *cross-referencing* dengan program-program lainnya dalam rangka perluasan latihan dan pemberi bantuan dan juga digunakan sebagai pembantu pengajar menjalankan fungsi administratif yang meningkat, seperti rekapitulasi data prestasi siswa, database buku/e-library, kegiatan administratif sekolah seperti pencatatan pembayaran, kuitansi dan sebagainya.

Fungsi Komputer dalam Kegiatan Pembelajaran

a. Tujuan Kognitif

Komputer dapat mengajarkan konsep-konsep aturan, prinsip, langkah-langkah, proses, dan kalkulasi yang kompleks. Komputer juga dapat menjelaskan konsep tersebut dengan dengan sederhana dengan

penggabungan visual dan audio yang dianimasikan. Sehingga cocok untuk kegiatan pembelajaran mandiri.

b. Tujuan Afektif

Bila program didesain secara tepat dengan memberikan potongan clip suara atau video yang isinya menggugah perasaan, pembelajaran sikap/afektif pun dapat dilakukan mengunakan media komputer.

c. Tujuan Psikomotor

Dengan bentuk pembelajaran yang dikemas dalam bentuk *game*s & simulasi sangat bagus digunakan untuk menciptakan kondisi dunia kerja. Beberapa contoh program antara lain; simulasi pendaratan pesawat, simulasi perang dalam medan yang paling berat dan sebagainya.

2.2.3 Media Pembelajaran

Media pembelajaran mencakup dari pengertian, manfaat dan klasifikasi yang akan dibahas.

a. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin an merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara etimologis berarti “tengah”, pengantar atau perantara. Dalam kegiatan komunikasi, media adalag perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Sedangkan dalam kegiatan pembelajaran, media cenderung diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (*message*), merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa sehingga dapat mendorong proses belajar [9].

Association of Education and Communication Technology (AECT) memberikan batasan tentang media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan orang untuk menyalurkan pesan atau informasi.

Penggunaan media dalam proses pembelajaran bertujuan agar materi pelajaran yang disampaikan guru dapat lebih mudah diterima dan dipahami oleh siswa, sehingga kegiatan pembelajaran dapat berlangsung secara tepat guna, komunikasi dan interaksi antara guru dan murid dapat berlangsung secara efektif dan efisien [10]**.**

Berdasarkan hakekatnya semua pengertian atau batasan tentang media tertuju pada media pendidikan atau lebih dikenal lagi dengan media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan segala alat fisik yang dipakai untuk menyajikan pesan dalam kegiatan belajar mengajar agar dapat merangsang siswa untuk belajar [11].

Media pembelajaran secara fisik dikenal dengan istilah *hadware* atau perangkat keras, yang mana dalam hal ini diartikan sebagai suatu benda yang dapat dilihat, didengar, atau diraba dengan panca indera manusia. Sedangkansecara non fisik, media pembelajaran dikenal sebagai *software* atau perangkat lunak yaitu kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras yang merupakan isi yang ingin disampaikan kepada siswa.

b. Manfaat Media Pembelajaran

Pada dasarnya media pembelajaran dapat menunjang proses pembelajaran yang pada gilirannya diharapkan mampu mempertinggi pemahaman dan hasil belajar yang dicapai siswa. Dengan menggunakan media pembelajaran, materi pelajaran dapat disampaikan lebih jelas dan tidak bersifat verbalistik (dalam bentuk kata-kata tertulis atau tulisan belaka), selain itu juga dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera.

Penggunaan media pembelajaran juga dapat membantu objek yang terlalu kompleks (misalnya mesin – mesin) dengan menggunakan model atau diagram, sedangkan untuk menerangkan konsep yang terlalu luas (misalnya gunung berapi, gempa bumi, iklim dan sebagainya) dapat divisulisasikan dalam bentuk film, film bingkai, dan gambar [11].

Media pembelajaran bila digunakan secara tepat dan bervariasi, dapat juga mengatasi sikap pasif siswa. Dalam hal ini penggunaannya dapat berguna untuk menimbulkan kegairahan siswa dalam belajar, siswa akan lebih bersemangat dan termotivasi untuk tetap mengikuti pembelajaran sampai selesai. Selain itu siswa semata-mata tidak hanya duduk dikelas dengan memperhatikan penjelasan guru dan mencatat materi pembelajaran saja, melainkan juga ikut aktif untuk lebih

banyak melakukan kegiatan belajar seperti mengamati, melakukan, atau mendemonstrasikan.

Anak tunagrahita yang notabene memiliki sifat yang unik, antara siswa yang satu dengan yang lainnya memiliki karakteristik yang heterogen. Ditambah lagi dengan faktor kecerdasan yang terbatas pada hal-hal yang abstrak dan pengalaman yang sempit, disisi lain kurikulum dan materi pendidikan ditentukan sama untuk setiap siswa, akibatnya guru akan banyak mengalami kesulitan. Berkenaan hal itu media pembelajaran sangat berperan dalam :

1) Memberikan motivasi siswa dalam belajar
2) Lebih merealisasikan hal-hal yang abstrak menjadi konkrit
3) Membantu guru dalam penyampaian materi agar tidak bersifat verbalisme
4) Memberikan pengalaman belajar yang lebih berarti dan bermakna

c. Klasifikasi Media Pembelajaran

Dalam pengklasifikasian media pembelajaran ada tiga kelompok media yang biasa digunakan yaitu :

a) Media audio

Media yang termasuk pada kelompok ini hanya dapat menghasilkan bunyi/suara saja. Contoh : kaset, radio, dan tape recorder.

b) Media visual

Media visual yaitu media yang hanya dapat memperlihatkan rupa dan bentuk. Media ini dibagi menjadi dua bagian yaitu media visual dua dimensi dan media visual tiga dimensi.

1) Media visual dua dimensi, dibagi menjadi dua yaitu :
   (a) Bidang nontranfaransi, seperti gambar, ukiran batik, grafik, poster, dan foto.
   (b) Bidang transfaransi, seperti slide, film strip, dan lembaran transfaransi.
2) Media visual tiga dimensi, misalnya model dan benda yang sebenarnya.

c) Media audio visual

Media audio visual adalah alat-alat/media yang dapat menghasilkan rupa dan suara dalam satu unit, misalnya : TV, Film suara, interaktif edutainment, dan video.

2.2.4 Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Menurut Abdullah [17], IPA merupakan "pengetahuan teoritis yang diperoleh atau disusun dengan cara yang khas atau khusus, yaitu dengan melakukan observasi, eksperimentasi, penyimpulan, penyusunan teori, eksperimentasi, observasi dan demikian seterusnya kait mengkait antara cara yang satu dengan cara yang lain".

Pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa IPA merupakan pengetahuan dari hasil kegiatan manusia yang diperoleh dengan menggunakan langkah-langkah ilmiah yang berupa metode ilmiah dan dididapatkan dari hasil eksperimen atau observasi yang bersifat umum sehingga akan terus di sempurnakan.

Dalam pembelajaran IPA mencakup semua materi yang terkait dengan objek alam serta persoalannya. Ruang lingkup IPA yaitu makhluk hidup, energi dan perubahannya, bumi dan alam semesta serta proses materi dan sifatnya. IPA terdiri dari tiga aspek yaitu Fisika, Biologi dan Kimia. Pada apek Fisika IPA lebih memfokuskan pada benda-benda tak hidup. Aspek Biologi IPA mengkaji pada persoalan yang terkait dengan makhluk hidup serta lingkungannya. Sedangkan pada aspek Kimia IPA mempelajari gejala-gejala kimia baik yang ada pada makhluk hidup maupun benda tak hidup yang ada di alam.

Uraian di atas mengenai pengertian pendidikan dan IPA maka pendidikan IPA merupakan penerapan dalam pendidikan dan IPA untuk tujuan pembelajaran termasuk pembelajaran di SMP.

Pendidikan IPA menjadi suatu bidang ilmu yang memiliki tujuan agar setiap siswa terutama yang ada di SMP memiliki kepribadian yang baik dan dapat menerapkan sikap ilmiah serta dapat mengembangkan potensi yang ada di alam

untuk dijadikan sebagai sumber ilmu dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Dengan demikian pendidikan IPA bukan hanya sekedar teori akan tetapi dalam setiap bentuk pengajarannya lebih ditekankan pada bukti dan kegunaan ilmu tersebut. Perlu adanya usaha yang dilakukan agar pendidikan IPA yang ada sekarang ini dapat dilaksanakan sesuai dengan tujuan awal yang akan dicapai, karena kita tahu bahwa pendidikan IPA tidak hanya pada teori-teori yang ada namun juga menyangkut pada kepribadian dan sikap ilmiah dari peserta didik. Untuk itu maka kepribadian dan sikap ilmiah perlu ditumbuhkan agar menjadi manusia yang sesuai dari tujuan pendidikan

2.2.5 Matematika

Matematika itu terorganisasikan dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan, definisi-definisi, aksioma-aksioma dan dalil-dalil yang dibuktikan kebenarannya, sehingga matematika disebut ilmu deduktif [18].

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa matematika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari struktur yang abstrak dan pola hubungan yang ada didalamnya. Ini berarti bahwa belajar matematika pada hakekatnya adalah belajar konsep, struktur konsep dan mencari hubungan antar konsep dan strukturnya. Ciri khas matematika yang deduktif aksiomatis ini harus diketahui oleh guru sehingga mereka dapat membelajarkan matematika dengan tepat, mulai dari konsep-konsep sederhana sampai yang kompleks.

Matematika yang merupakan ilmu deduktif, aksiomatik, formal, hirarkis, abstrak, bahasa symbol yang padat arti dan semacamnya adalah sebuah system matematika. Sistem matematika berisikan model-model yang dapat digunakan untuk mengatasi persoalan-persoalan nyata. Manfaat lain yang menonjol adalah matematika dapat membentuk pola pikir orang yang mempelajarinya menjadi pola piker matematis yang sistematis, logis, kritis dengan penuh kecermatan.

2.2.6 Multimedia

Konsep multimedia telah banyak diterapkan dalam dunia pendidikan.Pembelajaran menggunakan multimedia interaktif berkembang atas dasar pembelajaran konvensional yang tidak bisa memenuhi kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran. Multimedia dapat menjadikan suatu aplikasi menjadi sangat interaktif dan menyajikan *interface* yang menarik.

a. Pengertian Multimedia

Multimedia merupakan kombinasi dari teks, gambar, seni grafik, suara, animasi dan elemen-elemen *video* yang dimanipulasi secara *digital*. Tampilan dan cita rasa dari proyek multimedia harus menyenangkan, estetis, mengundang dan mengikat. Proyek harus memuat konsistensi visual, hanya dengan menggunakan elemen-elemen yang mendukung pesan keseluruhan dari program

Menurut Gayestik seperti dikutip oleh Idris, multimedia merupakan suatu sistem komunikai interaktif berbasis komputer yang mampu menciptakan, menyimpan, menyajikan, dan mengakses kembali informasi berupa teks, grafik, suara, *video*, atau animasi[16].

b. Kriteria Multimedia dalam Pembelajaran

Menurut Sigit dkk [16], kriteria multimedia adalah sebagai berikut:

1) Memilki lebih dari satu media yang konvergen, misalnya menggabungkan unsur *audio* dan *visual*.
2) Bersifat interaktif, dalam pengertian memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respon pengguna.
3) Bersifat mandiri, dalam pengertian memberi kemudahan dan kelengkapan isi sedemikian rupa sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain.

c. Objek Multimedia

Menurut Sutopo [15], objek multimedia terbagi menjadi beberapa yaitu teks, gambar, animasi, video, dan *interactive link.*

1. Teks

Hampir semua orang yang biasa menggunakan komputer sudah terbiasa dengan teks. Teks merupakan dasar dari pengolahan kata dan informasi berbasis multimedia. Dalam kenyataannya multimedia menyajikan informasi kepada audiens dengan cepat, karena tidak diperlukan membaca secara rinci dan teliti. Menurut Hofstetter adalah kebanyakan sistem multimedia dirancang dengan menggunakan teks karena teks merupakan sarana yang efektif untuk mengemukakan ide-ide dan menyediakan instruksi-instruksi kepada *user* (pengguna).

2. Gambar

Secara umum image atau grafik berarti still image seperti foto dan gambar. Manusia sangat berorientasi pada visual dan gambar merupakan sarana yang sangat baik untuk menyajikan informasi.

3. Animasi

Animasi adalah pembentukan gerakan dari berbagai media atau objek yang divariasikan dengan gerakan transisi, efek-efek, juga suara yang selaras dengan gerakan animasi tersebut atau animasi merupakan penayangan frame-frame gambar secara cepat untuk menghasilkan kesan gerakan.

4. Audio

Penyajian audio atau suara merupakan cara lain untuk lebih memperjelas pengertian suatu informasi. Contohnya, narasi merupakan kelengkapan dari penjelasan yang dilihat melalui video. Suara dapat lebih menjelaskan karakteristik suatu gambar, misalnya musik dan suara efek *(sound effect)*. Salah satu bentuk bunyi yang bias digunakan dalam produksi multimedia adalah *Waveform Audio* yang merupakan format file audio yang berbentuk digital. Kualitas produknya bergantung pada *sampling rate* (banyaknya sampel per detik). *Waveform* (wav) merupakan standar untuk Windows PC.

5. Video

Video merupakan elemen multimedia paling kompleks karena penyampaian informasi yang lebih komunikatif dibandingkan gambar biasa.

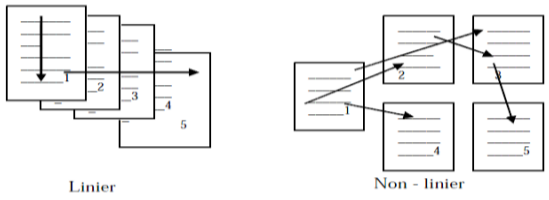
Walaupun terdiri dari elemen-elemen yang sama seperti grafik, suara dan teks, namun bentuk video berbeda dengan animasi.

Perbedaan terletak pada penyajiannya. Dalam video, informasi disajikan dalam kesatuan utuh dari objek yang dimodifikasi sehingga terlihat saling mendukung penggambaran yang seakan terlihat hidup.

6. Interactive Link

Interactive link dengan informasi yang dihubungkannya sering kali dihubungkan secara keseluruhan sebagai *hypermedia.* Secara spesifik, dalam hal ini termasuk *hypertext (hotword), hypergraphics* dan *hypersound* menjelaskan jenis informasi yang dihubungkan.

Interactive link diperlukan bila pengguna menunjuk pada suatu objek atau button agar dapat mengakses program tertentu. Interactive link diperlukan untuk menggabungkan beberapa elemen multimedia sehingga menjadi informasi yang terpadu. Cara peng-aksesan informasi pada multimedia terdapat dua macam, yaitu linier dan non-linier. Informasi linier adalah informasi yang ditampilkan secara sekuansial, yaitu dari atas ke bawah atau halaman demi halaman, sedangkan pada informasi non-linier seperti ditunjukkan pada gambar 2.3, dapat ditampilkan langsung sesuai dengan kehendak pengguna.



Gambar 2.3 Gambar Informasi linier(kiri) dan Non-Linier (kanan)

d. Kelebihan Pembelajaran Menggunakan Multimedia

Multimedia memiliki beberapa keuntungan beberapa keuntungan bagi pembelajaran yaitu:

1) Multimedia masuk akal sehingga dapat meningkatkan pembelajaran.
2) Multimedia meningkatkan ekpresi diri dengan membiarkan pelajar untuk memutuskan sendiri.
3) Multimedia membuat pelajar menjadi ’pemilik’ sehingga mereka bisa menciptakan apa yang hendak mereka pelajari.
4) Multimedia menciptakan suasana yang aktif, sehingga pelajar dapat terlibat langsung.
5) Multimedia dapat menjembatani komunikasi pelajar dengan instruktur.
6) Pemakaian multimedia sudah tidak asng lagi karena telah digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti *video game* dan *televisi.*

2.2.7 Analisis Terstruktur

Analisis terstruktur akan dibahas tentang pengertian dan perangkat pemodelan analisis terstruktur.

a. Pengertian Analisis Terstruktur

Analisis Terstruktur (*Structured Analysis*), merupakan salah satu teknik analisis yang mengunakan pendekatan berorientasi fungsi. Analisis ini terfokus pada aliran data dan proses bisnis perangkat dan perangkat lunak. Analisis ini disebut process oriented. Analisis struktur sederhana dalam konsep [19].

Teknik ini mempunyai sekumpulan petunjuk dan perangkat komunikasi grafis yang memungkinkan analis sistem mendefinisikan spesifikasi fungsional perangkat lunak secara terstruktur. Pada metode ini, semua fungsi sistem direpresentasikan sebagai sebuah proses transformasi informasi, dan disusun secara hirarkis sesuai tingkat abstraksinya (sistem maupun perangkat lunak) yang hasilnya ditujukan untuk entitas-entitas eksternal. Prinsip dari teknik ini adalah dekomposisi fungsi dari sistem berdasarkan aliran data dan proses-prosesnya untuk mendapatkan produk analisis yang dapat diubah dan diperbaiki secara mudah (*highly maintainable*). Dalam bukunya itu, DeMarco mendefinisikan Analisis Terstruktur sebagai teknik untuk mendeskripsikan spesifikasi sistem baru melalui *Data Flow Diagrams, Data Dictionary, Structured English*, dan *Data*

Structure Diagrams. Spesifikasi sistem tersebut dinyatakan dalam suatu dokumen yang disebut Spesifikasi Terstuktur (*Structured Specification*).

b. Perangkat Pemodelan Analisis Terstruktur

Perangkat Pemodelan Analisis Terstruktur adalah alat bantu pemodelan yang digunakan untuk menggambarkan hasil pelaksanaan Analisis Terstruktur. Perangkat Analisis Terstruktur antara lain adalah:

1) Diagram Konteks

Diagram konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh input ke sistem atau output dari sistem. Ia akan memberi gambaran tentang keseluruhan sistem. Sistem dibatasi oleh *boundary* (dapat digambarkan dengan garis putus). Dalam diagram konteks hanya ada satu proses. Tidak boleh ada *store* dalam diagram konteks. Diagram konteks berisi gambaran umum (secara garis besar) sistem yang akan dibuat. Secara kalimat, dapat dikatakan bahwa diagram konteks ini berisi siapa saja yang memberi data (dan data apa saja) ke sistem, serta kepada siapa saja informasi (dan informasi apa saja) yang harus dihasilkan sistem.

2) Diagram Aliran Data atau Data Flow Diagram (DFD)

Diagram untuk menggambarkan aliran data dalam sistem, sumber dan tujuan data, proses yang mengolah data tersebut, dan tempat penyimpanan datanya. Keuntungan dari diagram arus data adalah memungkinkan pengembangan sistem dari *level* yang paling tinggi dan memecah menjadi *level* yang lebih rendah.Beberapa simbol yang digunakan DFD adalah sebagai berikut :

a) Entitas luar (*external entity)*

Suatu yang berada diluar sistem, tetapi ia memberikan data kedalam sistem atau memberikan data dari sistem, disimbolkan dengan suatu kotak notasi. *External Entity* tidak termasuk bagian dari sistem. Bila sistem informasi dirancang untuk suatu bagian lain yang masih terkait menjadi *external entity*.

b) Proses (*Process)*

Proses merupakan apa yang dikerjakan oleh sistem. Proses dapat mengolah data atau aliran data masuk menjadi aliran data keluar. Proses berfungsi mentransformasikan suatu atau beberapa data keluaran sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Setiap proses memiliki satu atau beberapa masukan serta menghasilkan satu atau beberapa data kelurahan. Proses sering juga disebut *bubble*.

c) Arus Data (*Data Flow*)

Arus data merupakan tempat mengalirnya informasi dan digambarkan dengan garis yang menghubungkan komponen dari sistem. Arus data ditunjukan dengan arah panah dan garis diberi nama atas arus data yang mengalir. Arus data ini mengalir diantara proses, *data store* dan menunjukan arus data dari data yang berupa masukan untuk sistem atau hasil proses sistem.

d) Simpanan Data (*Data Store*)

Simpanan data merupakan tempat penyimpanaan data yang ada dalam sistem. *Data store* dapat disimbolkan dengan dua garis sejajar atau dua garis dengan salah satu sisi samping terbuka. Proses dapat mengambil data dari atau memberikan data ke simpanan data (*database*).

3) Kamus Data atau Data Dictionary

Merupakan suatu tempat penyimpanan (gudang) dari data dan informasi yang dibutuhkan oleh suatu sistem informasi. Kamus data digunakan untuk mendeskripsikan rincian dari aliran data atau informasi yang mengalir dalam sistem, elemen-elemen data, file maupun basis data (tempat penyimpanan) dalam DFD.

4) Diagram Entitas-Relasi atau Entity-Relationship Diagram (ERD)

ERD merupakan notasi grafis dalam pemodelan data konseptual yang mendeskripsikan hubungan antara penyimpanan. ERD digunangan untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data, karena hal ini relative kompleks. Dengan ERD kita dapat menguji model dengan mengabaikan proses yang dilakukan. ERD menggunakan sejumlah notasi dan simbol untuk

menggambarkan struktur dan hubungan antar data, pada dasarnya ada 3 macam simbol yang digunakan:

a) Entity

   Entity adalah suatu objek yang dapat di identifikasi dalam lingkaran pemakai, sesuatu yang penting bagi pemakai dalam konteks sistem yang akan dibuat.

b) Atribut

   Entity mempunyai elemen yang disebut atribut dan berfungsi mendeskripsikan karakter *entity*.

c) Relasi

   Relasi merupakan gugusan entitas yang berhubungan antar entitas atau beberapa entitas.

2.2.8 Algoritma *Greedy*

Algoritma *greedy* merupakan metode yang populer untuk memecahkan persoalan optimasi. Dalam mencari sebuah solusi (optimasi), algoritma *greedy* hanya menggunakan dua macam persoalan optimasi yaitu maksimasi dan minimasi. Algoritma *greedy* akan membentuk solusi langkah per langkah [14]. Pada setiap langkah, harus dibuat keputusan yang terbaik dalam menentukan pilihan, seperti ditunjukan pada gambar 2.4. Oleh karena itu, pada setiap langkah :

a. Mengambil pilihan yang terbaik yang dapat diperoleh saat itu tanpa memperhatikan konsekuensi ke depan yaitu sesuai dengan prinsip utama algoritma greedy "*take what you can get now!?"*. Maksud dari prinsip tersebut adalah sebagai berikut. Pada setiap langkah dalam algoritma *greedy*, kita ambil keputusan yang paling optimal untuk langkah tersebut tanpa memperhatikan konsekuensi pada langkah selanjutnya.
b. Berharap bahwa dengan memilih optimum lokal pada setiap langkah akan berakhir dengan optimum global, yaitu yaitu tercapainya solusi optimum yang melibatkan keseluruhan langkah dari awal sampai akhir.

Salah satu algoritma yang menggunakan strategi *greedy* adalah Algoritma *Best First Search* atau Algoritma *Greedy-Best First Search* dimana salah satu algoritma yang termasuk kedalam kategori *informed search* yang merupakan *Greedy-Best First Search* dengan dikenal juga dengan *Greedy Search*. Sesuai dengan arti tersebut, prinsip *greedy* adalah mengambil keputusan yang dianggap terbaik hanya untuk saat itu saja yang diharapkan dapat memberikan solusi terbaik secara keseluruhan. Oleh karena itu, pada setiap langkah harus dibuat keputusan yang terbaik dalam menentukan pilihan. Keputusan yang telah diambil pada suatu langkah tidak dapat diubah lagi pada langkah selanjutnya [14].

Greedy-Best First Search seperti halnya algoritma yang menggunakan strategi best-first search lainnya mempunyai sebuah fungsi yang menjadi acuan kelayakan sebuah simpul yaitu fungsi evaluasi f(n). *Greedy-Best First Search* fungsi evaluasi tidak bergantung pada cost sebenarnya, tetapi hanya tergantung pada fungsi *heuristic* itu sendiri atau perkiraan untuk membantu algoritma. Jika pada algoritma Dijkstra pencarian yang dilakukan bergantung pada *cost* sebenarnya dari sebuah simpul yaitu g(n), pada *Greedy-Best First Searc*h fungsi evaluasi hanya bergantung pada fungsi *heuristic* h(n) yang mengestimasikan arah yang benar, sehingga pencarian jalur dapat berlangsung dengan sangat cepat. Secara matematis fungsi evaluasi pada *greedy best first search* adalah :

$$\mathbf{f(n) = h(n)}$$

Keterangan :
f (n) : fungsi evaluasi (h(n)).
h (n) : estimasi biaya untuk sampai pada suatu tujuan mulai dari n.

Berikut langkah-langkah pencarian lintasan terpendek yang dilakukan *Greedy Best-First Search* :

Initial condition : node = initial node solution = {} (merupakan himpunan node yang berupa path dari initial node ke goal yangmerupakan solusi) *Do loop*:

1. Dari node sekarang, cari node tetangga dengan nilai heuristic function terdekat ke goal.
2. Tambahkan node tetangga yang terpilih tersebut ke solution.
3. Jika node tersebut merupakan goal, return solution. Jika tidak, ke langkah 4.
4. Update node sekarang ke node tetangga yang terpilih tersebut.

```
function GreedyBFS(start, finish)
   closed:=empty table
   open:=table with only start

{kalkulasi heuristik untuk start node}
   start.f:=calculate_heuristics(start)

   while (openset is not empty and goal not reached)
      current:=node in openset with lowest f
      if current==goal then

         create_path(current)
      endif

      put current into closed set and remove from open set
      for each neighbor of current
      {kalkulasi heuristik ke node tetangga}
         neighbor.f:=calculate_heuristics(neighbor)
       {menambahkan node tetangga}
        open.add(neighbor)
      endfor
   endwhile
return
```

Gambar 2.4 *Pseudo-code* Algoritma *Greedy-Best First Search*

Fungsi *heuristic* yang digunakan dalam algoritma *Greedy-Best First Search* adalah *Manhattan Dinstance. Manhattan Distance* adalah fungsi standar untuk algoritma *Best First Search* yang digunakan untuk aplikasi yang memiliki 4 arah gerakan (tidak dapat bergerak diagonal) [24].

$$h(n) = abs(Xn - Xgoal) + abs(Yn - Ygoal)$$

dimana:

a. Xn adalah koordinat x dari node pertama pada grid.
b. Xgoal adalah koordinat X pada finalnode.
c. Yn adalah koordinat dari node pertama pada grid.
d. Ygoal adalah koordinat Y pada finaln

2.2.9 Skala Data yang digunakan

Skala data yang digunakan untuk pengukuran variabel independen adalah skala *likert*. skala *likert* adalah skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Data yang telah terkumpul melalui angket, kemudian penulis olah kedalam bentuk kuantitatif, yaitu dengan cara menetapkan skor jawaban dapat dilihat pada tabel 2.1. dari pertanyaan yang telah dijawab oleh responden, dimana pemberian skor tersebut didasarkan pada ketentuan Sugiyono menyatakan bahwa variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya [23].

Tabel 2.1 Penilaian Skala *Likert*

Alternatif	**Skor**
Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu / Netral / Kurang Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

2.2.10 Metode Pengujian Sistem

Metode pengujian sistem untuk mengetahui efektifitas dari *software* yang digunakan selain memberikan kesempatan kepada pengguna untuk mengoperasikan dan melakukan pengecekan terhadap laporan yang dihasilkan melalui *software*. Metode pengujian sistem terdiri dari Pengujian *White-box* dan Pengujian *Black-box* [1].

2.2.10.1 Pengujian *White-box*

Pengujian *white-box* dilakukan untuk menguji prosedur-prosedur yang ada. Lintasan lojik yang dilalui oleh setiap bagian prosedur diuji dengan memberikan kondisi/loop spesifik. Pengujian *white-box* menjamin pengujian terhadap semua lintasan yang tidak bergantungan minimal satu kali, mencoba

semua keputusan lojik dari sisi '*true*' dan '*false*', eksekusi semua *loop* dalam batasan kondisi dan batasan operasionalnya dan pengujian validasi data internal.

Konsep Pengujian Basis *Path*

a. Merupakan bagian dari pengujian *white-box* dalam hal pengujian prosedur-prosedur;
b. Mempergunakan notasi aliran *graph* (*node*, *link* untuk merepresentasikan *sequence, if, while, until* dan sebagainya);
c. Konsep kompleksitas *cyclomatic* antara lain cara perhitungan daerah tertutup pada graph planar dimana dapat menghubungkan batas atas jumlah pengujian yang harus direncanakan dan dieksekusi untuk menjamin pengujian seluruh *statement* program.
d. Memunculkan kasus-kasus yang akan diuji dengan membuat daftar lintasan kasus pengujian berdasarkan kompleksitas dan *cyclomatic* yang didapat.
e. Membuat alat bantu graph matriks yang membantu pengawasan pengujian.

2.2.10.2 Pengujian *Black-box*

Pengujian yang dilakukan untuk antarmuka perangkat lunak, pengujian ini dilakukan untuk memperlihatkan bahwa fungsi-fungsi bekerja dengan baik dalam arti masukan yang diterima dengan benar dan keluaran yang dihasilkan benar-benar tepat, pengintegrasian dari eksternal data berjalan dengan baik.

Metode pengujian *black-box* memfokuskan pada *requirement* fungsi dari perangkat lunak, pengujian ini merupakan komplenetari dari pengujian *white-box*. Pengujian *white-box* dilakukan terlebih dahulu pada proses pengujian, sedangkan pengujian *black-box* dilakukan pada tahap akhir dari pengujian perangkat lunak. Proses yang terdapat dalam proses pengujian *black-box* antara lain sebagai berikut :

a. Pembagian kelas data untuk pengujian setiap kasus yang muncul pada pengujian *white-box*;
b. Analisis batasan nilai yang berlaku untuk setiap data.

2.2.11 Tools yang digunakan

Tools yang digunakan meliputi *Adobe Flash*, pemrograman *ActionScript* 2.0 dan *Corel Draw*.

2.2.11.1 Adobe Flash

Adobe Flash merupakan aplikasi multiguna yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam kebutuhan. Dengan berbagai fitur canggih yang ada di dalamnya, seperti menggambar, membuat animasi, hingga membuat berbagai jenis permainan yang luar biasa [20].

Flash tidak hanya digunakan untuk aplikasi web, tetapi dapat dikembangkan untuk membuat aplikasi desktop karena aplikasi *flash* selain dikompilasi menjadi format .swf, *flash* juga dapat dikompilasi menjadi format.exe.

Flash dapat untuk memanipulasi *vektor* dan citra rasler, dan dapat mendukung *bidirectional streaming video*. *Flash* juga berisi bahasa *skrip* yang diberi nama *"Actionscript".* Beberapa produk *software*, sistem dan device dapat membuat dan menampilkan *flash. Flash* dijalankan dengan *adobe flash player* yang dapat ditanam pada *browser*, telepon seluler, software lain.

Format *file flash* adalah swf, biasanya disebut *ShockWafe Flashmovie* biasanya file berekstensi .swf dapat dijalankan melalui web,secara *stand alone* pada *flash player* atau dijalankan di windows secara langsung dengan membuatnya dalam format ekstensi.exe. . Versi terbaru dari Adobe Flash adalah Adobe Flash CS5 Professional. Dalam pembuatan animasi ini penulis sudah menggunakan Adobe Flash CS5 Professional sebagai aplikasinya.

2.2.11.2 Action Script 2.0

Salah satu kelebihan *Adobe* dibanding perangkat lunak animasi yang lain yaitu adanya *ActionScript. ActionScript* adalah bahasa pemrograman *Adobe Flash* yang digunakan untuk membuat animasi atau interaksi. *ActionScript* mengizinkan untuk membuat intruksi berorientasi action (lakukan perintah) dan instruksi berorientasi logic (analisis masalah sebelum melakukan perintah) .

Action Script 2.0 dirancang untuk memudahkan programmer untuk membuat aplikasi berbasis flash, keuntungannya antara lain adalah untuk sistem navigasi pada suatu situs atau presentasi, menghemat ukuran file, membuat hal-hal yang bersifat interaktif. Agar lebih terasa keuntungannya anda dapat mencoba membuat aplikasiyang penulis berikan. Penulis memberikan contoh aplikasi yang tidak langsung mengarah padacontoh-contoh flash yang sudah ada, hal ini sengaja dirancang agar pembaca terangsang untuk membuat sebuah aplikasi yang memang hasil dari kreatifitas sendiri.

Sama dengan bahasa pemrograman yang lain, *ActionScript* 2.0 berisi banyak elemen yang berbeda serta strukturnya sendiri. Kita harus merangkainya dengan benar agar *ActionScript* dapat menjalankan dokumen sesuai dengan keinginan. Jika tidak merangkai semuanya dengan benar, maka hasil yang didapat kan akan berbeda atau *file flash* tidak akan bekerja sama sekali. *ActionScript* 2.0 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:

a. *Event*

   Event merupakan peristiwa atau kejadian untuk mendapatkan aksi sebuah objek. *Event* pada *Adobe Flash CS 5* ada empat yaitu:

   1) *Mouse event*

      Event yang berkaitan dngan penggunaan mouse.

   2) *Keyboard Event*

      Kejadian pada saat menekan tombol keyboard.

   3) *Frame Event*

      Event yang diletakkan pada *keyframe*.

4) *Movie Clip Event*

Event yang disertakan pada *movie clip*.

b. Target

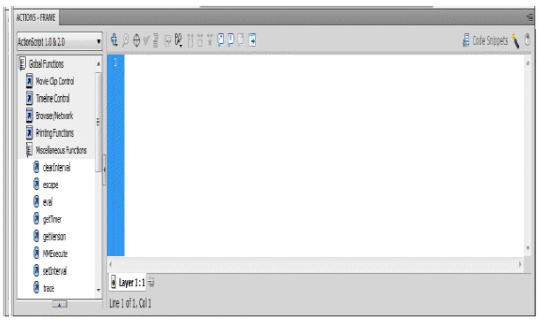
Target adalah objek yang dikenai aksi atau perintah. Sebelum dikenai aksi atau perintah, sebuah objek harus dikonversi menjadi sebuah simbol dan memiliki nama instan. Penulisan nama target pada skrip harus menggunakan tanda petik ganda (” ”).

c. *Action*

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

1) *Action Frame*: adalah *action* yang diberikan pada *keyframe*. Sebuah *keyframe* akan ditandai dengan huruf a bila pada *keyframe* tersebut terdapat sebuah action.
2) *Action Objek:* adalah *action* yang diberikan pada sebuah objek, baik berupa tombol maupun *movie clip.*

ActionScript diketikkan pada *panel actions* yang tersedia pada software. *ActionScript* hanya dapat dituliskan pada objek yang bertipe *Movie Clip*, *keyframe*, Button, dan objek components. ActionScript tidak dapat digunakan pada objek tulisan atau gambar lain yang bukan bertipe *Movie Clip*. Jadi bila ingin menggunakan *ActionScript* pada suatu objek, objek tersebut harus diubah menjadi *Movie Clip* terebih dahulu.Untuk membuka *Panel Actions*, klik tulisan *Action* yang ada pada jendela panel. Berikut tampilan dari panel *ActionScript* pada *Adobe Flash* yang ditunjukkan pada gambar 2.5 [20].



Gambar 2.5 Panel Action

2.2.11.3 Corel Draw

Corel Draw merupakan program untuk menggambar dan atau program grafis dengan basis vektor atau garis untuk mengolah image [22]. CorelDraw memiliki perbedaan mencolok dibandingkan kompetitornya. Yang pertama bahwa CorelDraw adalah suatu paket software grafis, bukan hanya sebuah editor gambar berbasis vektor. Peralatan – peralatan yang ada memungkinkan penggunanya untuk mengatur kontras, keseimbangn warna bahkan mengubah dari mode RGB (*Red Green Blue*) menjadi CMYK (*Cyan Magenta Yellow*). Khusus untuk gambar bitmap dapat diubah dengan Corel PhotoPaint.

Pesaing utama CorelDraw adalah *Adobe Illustrator* dan *Xara Extreme*. Meskipun mereka semua juga program editor gambar berbasis *vector*, namun pengalaman pengunanya dapat menghasilkan perbedaan yang mencolok.

Kegunaan dari program Corel Draw

a. Menciptakan desain logo atau simbol, yang mana ini adalah kegunaan Corel Draw yang paling banyak dimanfaatkan oleh penggunanya, terutama pembuatan logo dua dimensi karena kemudahannya dalam mengolah garis dan warna.
b. Membuat desain undangan, brosur dan lain-lain juga menjadi suatu kegunaan dari program Corel Draw. Media publikasi offline lainnya juga menggunakan Corel Draw sebagai alat untuk mendesain. Corel Draw memiliki banyak jenis font yang dapat memudahkan desainer untuk mengeksplorasi imajinasi desain dan tulisan yang akan dibuat.
c. Membuat cover buku juga dapat dilakukan di Corel Draw. Dengan Corel Draw maka tugas desain akan menjadi mudah karena dapat memanfaatkan desain sampul dan teknik pewarnaan yang lebih sempurna oleh Corel Draw. Detail gambar pun akan terlihat lebih jelas.
d. Pembuatan gambar ilustrasi juga dapat dilakukan dengan Corel Draw. Gambar yang dihasilkan lebih berkualitas, terutama ketika berhubungan dengan lengkungan, garis atau sudut. Ukuran yang diperoleh dijamin sangat akurat.