BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Dasar

2.1.1 Pengertian Gunung

Berikut ini adalah pengertian tentang gunung menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia versi *online* [4]:

- Gunung yaitu bukit yang sangat besar dan tinggi; (Biasanya tingginya lebih dari 600 Mdpl (meter diatas permukaan laut).
- Pegunungan yaitu tempat yg bergunung-gunung; (Terdiri atas gunung-gunung).

Ada banyak definisi tentang gunung salah satunya adalah pengertian seperti berikut: “gunung adalah permukaan tanah yang menaik yang terbentuk akibat dari tenaga endogen atau kegiatan vulkanik dari dalam tanah atau bumi. Sebuah gunung biasanya lebih tinggi dan curam dari sebuah bukit [1].

2.1.2 Pendakian Gunung

Pengertian pendakian gunung atau mendaki gunung menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia versi *online* adalah [4]:

- **Mendaki / Pendakian**
  Memanjat; Menaiki (Gunung, Bukit, dsb). / Pemanjatan; Perbuatan Mendaki.
- **Mendaki Gunung**
  Orang yg berolahraga dengan mendaki gunung.

Mendaki gunung dapat dipahami sebagai aktivitas menambah ketinggian dalam menjejaki daerah pegunungan dengan berjalan kaki menuju tempat tertentu yang telah direncanakan sebelumnya. Dalam arti luas, pendakian gunung berarti

suatu perjalanan melewati medan pegunungan dengan tujuan berekreasi sampai dengan kegiatan ekspedisi dan penelitian atau eksplorasi pendakian ke puncak-puncak yang tinggi dan relatif sulit hingga memerlukan waktu yang lama, bahkan sampai berminggu-minggu. Kegiatan mendaki gunung sering juga disebut *mountaineering*, istilah ini diambil dari kata *mountain* yang berarti gunung [1].

2.1.3 Pendaki

Berdasarkan hasil wawancara dengan Roby Yoga Asmara, atau yang akrab disapa *Kang Su'eb*, salah seorang anggota senior organisasi kepecintaalaman Mapaligi Unikom, pendaki secara umum dapat dikategorikan sebagai pendaki pemula dan pendaki profesional. Pendaki pemula adalah seorang pendaki yang kurang pengalamannya dalam mendaki gunung, baik pengalaman dalam membekali dirinya dengan pengetahuan-pengetahuan dasar kegiatan mendaki atau juga pengalaman dalam berkegiatan langsung dilapangan. Sedangkan pendaki profesional adalah seorang pendaki yang sarat akan pengalaman, menguasai disiplin-disiplin ilmu yang menunjang kegiatan pendakian, dan paham akan resiko-resiko yang dihadapi, selain itu kategori pendaki profesional juga dapat diartikan sebagai seseorang yang melakukan pendakian berdasarkan hobi dan memungkinkan dijadikan profesi, sehingga dapat dijadikan sumber penghidupan bagi dirinya. Diantara contohnya adalah: *porter*, *tour guide/hiking guide*, pembawa acara pendakian, *surveyor*, dan lain-lain.

2.1.4 Keselamatan & Bahaya

- **Pengertian Keselamatan**

Terbebas dari bahaya, malapetaka, bencana; terhindar dari bahaya, malapetaka; bencana; tidak kurang suatu apa; tidak mendapat gangguan; kerusakan, sehat, tercapai maksud; tidak gagal [4].

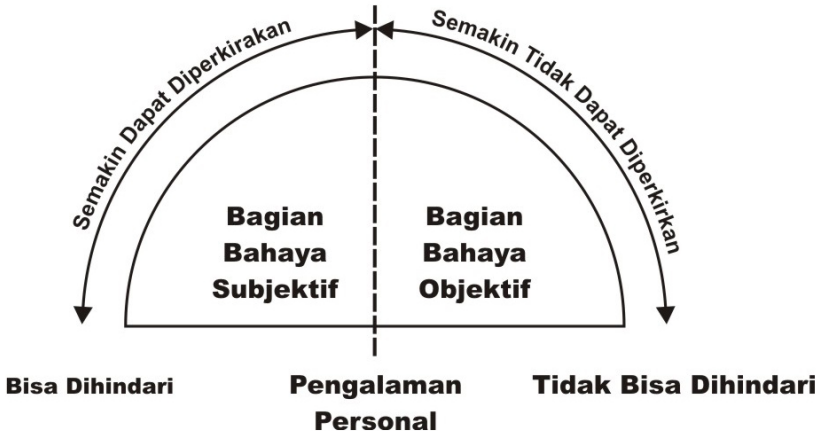
Berdasarkan hasil wawancara dengan mantan Komandan Satuan Tugas (DANSATGAS) SAR (*Search And Rescue*) Forum Komunikasi Keluarga Besar

Pecinta Alam Se-Bandung Raya (FK-KBPA-BR) Deni Julkarnaen, “Keselamatan dalam kegiatan pendakian gunung pada dasarnya adalah keselamatan dalam menjaga diri atau kelompok dari bahaya dan kemungkinan cidera, luka, atau meninggal dunia, dari mulai pelaksanaan kegiatan sampai kegiatan tersebut dinyatakan selesai”.

Sedangkan menurut Arif Rahman sebagai mantan Dewan Etis organisasi pencinta alam Mapaligi, “Untuk mencapai tingkat keamanan dalam berkegiatan dialam terbuka maka harus ada langkah-langkah yang harus dilakukan, yaitu sadar akan segala resiko yang dihadapi sehingga memaksa penggiatnya untuk mempersiapkan perjalanannya dengan teliti, baik dari faktor internal maupun eksternal. Setelah faktor tersebut terpenuhi maka yang selanjutnya adalah disiplin terhadap apa yang sudah direncanakan sebelum kegiatan. Usahakan sebisa mungkin untuk tidak keluar dari rencana, dengan demikian setidaknya sudah aman karena sudah berusaha mempersiapkan segalanya dengan matang.”

- **Bahaya**

Mendaki gunung merupakan olahraga dengan tingkat resiko yang tinggi. Untuk mengukur tingkat resiko yang dapat terjadi ketika mendaki dilakukan penggolongan faktor penyebabnya, yaitu Bahaya Objektif dan Bahaya Subjektif [5].



Gambar 2. 1 Ilustrasi Kategori Bahaya

- Bahaya Objektif

  Bahaya yang berada di luar kendali manusia, misalnya, badai, angin topan, banjir, panas, longsor, dan lain-lain.

- Bahaya Subjektif

  Potensi bahaya yang berada di bawah kendali manusia yang melakukan kegiatan. Contohnya pemilihan alat yang salah, cara penggunaan perlengkapan yang tidak dikuasai dengan baik, pemilihan jenis perjalanan yang tidak tepat untuk para pesertanya, dan lain-lain. Kasus-kasus yang terjadi misalnya perhitungan logistik (perbekalan) yang salah sehingga kelaparan, lupa membawa baterai cadangan, sarung tangan rusak sehingga terkena *frost bite* (Kebekuan yang mengakibatkan jari-jari sangat kebas), tidak membawa peta topografi (peta berkontur yang menunjukan rupa bumi), atau tidak tahu cara menggunakan kompas.

  Semakin subjektif suatu bahaya, maka akan semakin dapat diperkirakan terjadinya dan dapat dihindari bahayanya. Sebaliknya, semakin objektif suatu bahaya, maka akan semakin sukar untuk diterka dan dihindari bahayanya. Para pemula dalam kegiatan di alam terbuka mempunyai kecenderungan untuk berada di daerah bahaya subjektif.

  Keberhasilan dalam menanggani keadaan yang berbahaya lebih banyak disebabkan oleh perencanaan yang berhati-hati dan penanganan yang tepat, bukan dikarenakan keberuntungan [6].

2.1.5 Perencanaan Perjalanan

Langkah-langkah yang sistematis dan efisien dalam mempersiapkan sebuah perjalanan tidak saja didapat melalui teori dan pemahaman secara ilmiah, tetapi juga bergantung kepada pengalaman dan keterampilan masing-masing individu [6].

Berikut ini adalah tahapan-tahapan perencanaan yang dapat dijadikan acuan dalam merencanakan perjalanan [5]:

- Informasi Medan dan Lingkungan

  Diperlukan pemahaman yang baik terhadap kondisi alam yang akan dihadapi dan mencakup bagaimana memilih waktu, lokasi, pengetahuan lingkungan medan yang akan ditempuh, serta mempersiapkan rencana untuk mengantisipasi kesulitan yang mungkin terjadi.

- Pembekalan Diri

  Membekali diri dengan kemampuan untuk memilih, mengatur serta menggunakan perlengkapan dan perbekalan, kemampuan teknis menggunakan alat bantu perjalanan, kemampuan berkemah (*camp craft*) seperti berbivak dan membuat api.

- Persiapan Fisik

  Kemampuan fisik yang baik dan kondisi tubuh yang sehat dapat dilatih dengan latihan-latihan fisik yang teratur. Latihan ini dapat disesuaikan dengan kegiatan yang akan dilakukan.

- Persiapan Mental

  Diperlukan mental yang kuat untuk menghadapi kegiatan berat di alam. Hal ini harus tumbuh dari dalam diri sendiri. Penguasaan yang baik pada tiga keterampilan lainnya akan sangat membantu. Mental yang terlatih akan lebih mudah beradaptasi dengan segala situasi.

2.1.6 Perlengkapan Perjalanan

Pengelompokan perlengkapan dasar perjalanan yang akan dibawa dapat dikelompokkan sebagai berikut [1]:

- Perlengkapan untuk pergerakan / jalan.
- Perlengkapan untuk memasak, makan, dan minum.
- Perlengkapan untuk tidur.
- Perlengkapan pribadi / tambahan.

Perlengkapan Jalan

Dalam memilih perlengkapan jalan hal-hal yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Perlengkapan Jalan

Perlengkapan	Keterangan
Sepatu	- Sepatu yang baik dapat melindungi tapak kaki sampai mata kaki (melindungi sendi kaki dan ujung jari kaki). - Terbuat dari kulit tebal, tidak mudah sobek dan memberikan ruang gerak bagi kaki. - Keras bagian depannya, untuk melindungi ujung jari kaki apabila terbentur benda pada batu-batu. - Bentuk sol bawah dapat menggigit ke segala arah dan cukup kaku. - Ada lubang ventilasi yang bersekat halus sehingga air dan udara dapat lewat untuk pernapasan kulit telapak kaki.
Kaos Kaki	- Menyerap keringat. - Melindungi kulit kaki dari bagian pergesekan langsung dengan kulit sepatu. - Menjaga agar telapak kaki tetep dapat bernafas. - Bahan kaus kaki terbuat dari katun atau dicampur dengan wool atau bahan sintesis lain. - Harus selalu dalam kondisi kering. - Mempersiapkan kaus kaki cadangan. - Menjaga agar kaki tetap hangat pada daerah-daerah yang dingin.
Celana	- Kuat, Lembut. - Ringan dan Praktis - Tidak menggangu gerakan kaki, artinya jahitannya cukup longgar. - Terbuat dari bahan yang menyerap keringat. - Mudah kering, bila basah tidak menambah berat. - Bahan jeans sangat tidak dianjurkan karena selain berat dan kaku juga sukar kering jika basah. - Bahan jeans tidak dapat menahan hawa dingin yang ekstrim karena memiliki pori-pori yang sangat besar.
Baju	- Melindungi tubuh dari kondisi sekitar. - Kuat.& Ringan. - Tidak menggangu pergerakan. - Terbuat dari bahan yang mudah menyerap keringat. - Praktis dan mudah kering - Sebaiknya gunakan tangan panjang untuk menghindari goresan atau tertusuk duri.

Topi/ (Pelindung Kepala)	- Melindungi kepala dari kemungkinan cedera akibat duri. - Melindungi bagian kepala dari curahan air hujan terutama kepala bagian belakang. - Topi yang digunakan haruslah kuat dan tidak mudah robek. - Dianjurkan untuk memakai topi rimba seperti topi TNI
Sarung Tangan	- Sebaiknya terbuat dari kulit. - Tidak kaku, artinya tidak menghalangi gerakan tangan. - Melindungi tangan dari kemungkinan tertusuk duri, juga menghindari dari binatang-binatang kecil yang membuat gatal atau sakit.
Ikat Pinggang	- Pilihlah ikat pinggang yang terbuat dari bahan yang kuat - Kepala ikat pinggang tidak terlalu besar, karena akan menghalangi pergerakan. - Kegunaannya adalah menjaga agar celana tidak melorot dan mempermudah dalam meletakkan alat –alat yang perlu cepat dijangkau seperti pisau pinggang, tempat air minum.
Ransel	- Ringan, sebisa mungkin tidak terlalu berat - Terbuat dari bahan yang *waterproof* - Kuat, tidak mudah sobek dalam membawa beban. - Sesuai dengan kebutuhan dan keadaan medan yang ditempuh. - Memakai frame yang memiliki rangka, hal ini karena adanya ventilasi antara tubuh/punggung dengan ransel. - Praktis, kantung-kantung tambahan serta pembagian ruangan.
Peralatan Navigasi	- Kompas, Peta, Penggaris, busur derajat, pensil, dan lain-lain. - Peralatan navigasi ini merupakan peralatan sangat penting yang selalu harus dibawa.
Lampu Senter	- Lampu senter harus dibawa untuk menerangi ketika malam datang, selain itu harus juga dilengkapi dengan bola lampu dan baterai cadangan.

Perlengkapan untuk memasak, makan, dan minum

Untuk peralatan memasak, makan dan minum, berikut ini adalah hal-hal yang harus diperhatikan:

Tabel 2. 2 Perlengkapan Masak

Perlengkapan	Keterangan
Nesting / Alat Masak Lapangan	- Nesting adalah panci set yang biasa dipakai tentara, terdiri dari 3 set : dua buah panci dan satu piring yang dapat pula dipakai untuk menggoreng.
Alat Pembuat Api / Bahan Bakar	- Bahan bakar yang dapat digunakan antara lain lilin, spirtus, parafin, dan lainnnya - Alat-alat pembuat api merupakan hal yang sangat penting,

	mengingat fungsinya yang sangat vital, - Karena cuaca digunung dingin dan lembab, pemantik api atau korek api harus selalu dijaga agar tetap dalam keadaan kering. - Parafin adalah bahan bakar padat yang biasa digunakan oleh tentara sebagai alat untuk memasak pada kondisi darurat.
Alat Bantu Makan	- Alat-alat pendukung kegiatan makan seperti sendok, garpu, pisau, gelas, piring dan sebagainya, sebaiknya memiliki bentuk yang tidak terlalu besar, ringan dan memiliki multifungsi. - gelas, piring, dan sebagainya, material tidak mudah pecah

Perlengkapan Tidur

Sedangkan untuk perlengkapan tidur, hal yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 3 Perlengkapan Tidur

Perlengkapan	Keterangan
1 Set pakaian tidur	- Pakaian yang dapat memberikan rasa hangat, biasanya terbuat dari bahan wol. - Pakaian yang digunakan untuk tidur harus benar kering. - Pakaian tidur antara lain terdiri dari : -Pakaian tebal/hangat -Matras -Jaket -Sarung tangan -Celana -Kupluk (balaklava) -Kaus kaki -dan lain-lain. -Sarung
Sleeping Bag	- *Sleeping bag* adalah kantung tidur yang berfungsi untuk mempertahankan panas tubuh agar tetap terjaga. - bahan yang digunakan hangat - ukurannya tidak terlalu besar agar tidak menghabiskan tempat ketika *di-packing*.
Tenda / Ponco	- Tenda, ponco, dan sebagainya berfungsi untuk menjaga tubuh dari kondisi alam.

Perlengkapan Pribadi / Tambahan

Sedangkan untuk perlengkapan tidur, hal yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 4 Perlengkapan Pribadi / Tambahan

Perlengkapan	Keterangan
Medis Kit	- Kotak medis - Berisi alat –alat dan obat-obatan yang dibutuhkan
Kamera	- Untuk mendokumentasikan momen – momen - Simpan ditempat yang mudah dijangkau dan tahan benturan
Jam Tangan	- Penunjuk waktu - Adapun sekaligus dengan gps dan altimeter

2.1.7 Menyusun Perlengkapan Kedalam Ransel

Menata barang dalam sebuah *carrier* / ransel (*packing*) merupakan suatu seni tersendiri pada setiap kegiatan pendakian gunung. Bergantung kepada cara menumpukkan berat beban pada tubuh sedemikian rupa, sehingga kaki dapat berkerja secara efisien [1].

Menurut Mohammad Husyein, sebagai Ketua MPM organisasi Mapaligi Unikom 2013, Berikut ini beberapa langkah dalam menyusun perlengkapan kedalam ransel (packing):



Gambar 2. 2 Ilustrasi Packing Ransel

- *Carrier* yang digunakan sebaiknya adalah jenis frame dengan bukaan tali atas seperti guling ukuran 60 liter keatas, dan tutup atas memiliki kantong.
- Letakkan berurutan mulai dari bawah sampai atas (angka 1 s/d 5 pada gambar).
- Menempatkan barang–barang yang lebih berat setinggi dan sedekat mungkin ke badan (angka 3 pada gambar) seperti tenda dan kompan air
- Barang-barang yang relatif lebih ringan

ditempatkan di bagian bawah (angka 1 pada gambar) seperti perlengkapan tidur.

- (angka 2 dan 4) dapat menyesuaikan dengan ukuran barangnya dan tetap usahakan barang lebih berat berada diposisi atas, seperti perlengkapan masak, makan, minum dan perbekalan.
- Meletakan barang-barang yang sewaktu-waktu diperlukan pada bagian atas biasanya yang paling ringan (angka 5) atau pada kantung-kantung luar ransel, seperti medis kit, navigasi kit, dan perlengkapan kecil-kecil tambahan lainnya yang ingin cepat dijangkau.

2.2 Game

Menurut Elliot Avedon dan Brian Sutton-Smith, *game* adalah bentuk latihan dari sistem yang dilakukan secara sukarela, dimana ada sebuah kompetisi diantara kekuatan (kekuasaan), dibatasi oleh aturan untuk memproduksi hasil yang tidak seimbang (ada menang dan kalah) [7].

Pertama, "bentuk latihan dari sistem yang dilakukan secara sukarela" artinya, game masuk dengan sengaja dan sukarela tanpa ada paksaan. Kedua, "kompetisi kekuasaan", ini tampaknya menjadi bagian dari kebanyakan game. Dua atau lebih pemain berjuang untuk mendominasi. Namun frasa ini akan melintasi dua hal: game memiliki tujuan, dan game memiliki konflik. Ketiga, "dibatasi oleh aturan": Sebuah poin yang sangat penting. Permainan memiliki aturan. Aturan yang pasti salah satu aspek yang menentukan permainan. Keempat, "hasil yang tidak seimbang", artinya sebagai gantinya berarti bahwa pada satu waktu ada keseimbangan, tapi itu kemudian hilang. Hal ini memang benar dari permainan yang ada, Anda menang atau kalah [7].

Video game merupakan sebuah permainan yang berbasis elektronik visual yang memanfaatkan teknologi audio visual, video game adalah permainan yang banyak digunakan dikarenakan proses visual dari permainan yang sangat interaktif.

2.2.1 Klasifikasi Game

Berikut ini akan dijabarkan klasifikasi game berdasarkan platform atau alat yang digunakan dan berdasarkan genre permainannya [8] :

1. Berdasarkan Jenis *Platform* atau alat yang digunakan

Berdasarkan jenis platform atau alat yang digunakan, game terdiri dari beberapa jenis, yaitu:

a. *Game* PC / Desktop

Game yang dimainkan pada PC (*Personal Computer*) yang memiliki kelebihan yaitu memiliki tampilan antarmuka yang baik untuk input maupun output, output visual kualitas tinggi karena layar computer biasanya memiliki resolusi yang jauh lebih tinggi. Kekurangannya adalah spesifikasi computer yang sangat bervariasai antara satu computer dengan computer lainnya menyebabkan beberapa *game* dapat ditampilkan dengan baik pada satu computer, tetapi tidak berjalan dengan baik pada computer lainnya.

b. *Game Console*

Game yang dijalankan pada suatu mesin spesifik yang biasanya tersedia di rumah pribadi, seperti Microsoft Xbox 360, Nintendo Wii dan sebagainya.

c. *Game Arcade*

Game yang dijalankan pada mesin dengan input dan output audio visual yang telah terintegrasi dan tersedia ditempat-tempat umum, seperti mal, bandara dan sebagainya.

d. *Game Online*

Game yang hanya dapat dimainkan secara *online* melalui LAN atau internet.

e. Mobile Games

Game yang dapat dimainkan atau khusus untuk *mobile phone* atau PDA.

2. Berdasarkan Representasi Visualnya

Berdasarkan pada representasi visualnya, game dapat dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu [8] :

a. Game 2 dimensi (2D)

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” mana pada game yang dapat dilihat oleh pemain.

b. Game 3 dimensi (3D)

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, yaitu selain digeser (seperti pada game 2D), juga dapat diputar dengan sumbu tertentu.

3. Berdasarkan Genre permainannya

Berdasarkan genre permainannya, game terdiri dari beberapa genre, yaitu:[8]

a. Action, (tembak-tembakan , atau hajar-hajaran bisa juga tusuk-tusukan, tergantung cerita dan tokoh di dalamnya), *video game* jenis ini sangat memerlukan kecepatan refleks, koordinasi mata-tangan, juga timing. Termasuk didalam-nya :

1. First person shooting (FPS) seperti *Counter Strike* dan *Call of Duty*.

2. Drive n" shoot, menggunakan unsur simulasi kendaraan tetapi tetap dengan tujuan utama menembak dan menghancurkan lawan, contoh : *Spy Hunter, Rock and Roll Racing, Road Rash.*

3. Shoot em" up, seperti *Raiden, 1942*, dan *gradius.*

4. Beat em up (tonjok hajar) seperti *Double Dragon* dan *Final Fight*, lalu.

5. Light gun shooting, yang menggunakan alat yang umumnya berbentuk seperti senjata, seperti *Virtua Cop* dan *Time Crisis*.

b. Fighting, inti dari *game* ini adalah penguasaan jurus (hafal caranya dan lancar mengeksekusinya), pengenalan karakter dan timing sangatlah penting, *combo*-pun menjadi esensial untuk mengalahkan lawan secepat

mungkin. Seperti *Street Fighter, Tekken, Mortal Kombat*, *Soul Calibur* dan *King of Fighter*.

c. Education, Video Game jenis ini dibuat dengan tujuan spesifik sebagai alat pendidikan, entah untuk belajar mengenal warna untuk balita, mengenal huruf dan angka, matematika, sampai belajar bahasa asing. *Developer* yang membuatnya, harus memperhitungkan berbagai hal agar *game* ini benar-benar dapat mendidik, menambah pengetahuan dan meningkatkan ketrampilan yang memainkannya. Target segmentasi pemain harus pula disesuaikan dengan tingkat kesulitan dan design visual ataupun animasinya. Contoh edu*game*s : *Bobi Bola*, *Dora the explorer*, Petualangan Billy dan Tracy.

d. Adventure, Video Game murni petualangan lebih menekankan pada jalan cerita dan kemampuan berpikir pemain dalam menganalisa tempat secara visual, memecahkan teka-teki maupun menyimpulkan rangkaian peristiwa dan percakapan karakter hingga penggunaan benda-benda tepat pada tempat yang tepat. Termasuk didalamnya:

1. *Petualangan dengan teks* atau sistem tunjuk dan klik, contoh: *Kings Quest*, *Space Quest*, *Heroes Quest*, *Monkey Island*, *Sam and Max*,

2. *Novel atau film interaktif,* seperti *game* "*dating*" yang banyak beredar di jepang, *Dragons Lair* dan *Night Trap*.

e. Racing, Dari namanya sudah jelas, siapa sampai duluan di garis finish dialah pemenangnya. Terkadang malah pemain dapat memilih kendaraan, mendandani, upgrade mesin bahkan mengecatnya. Contoh: *Top Gear*, *Test Drive*, *Sega Rally Championship*, *Daytona*, *Grand Turismo*, *Need For Speed, Mario Cart*, *ManXTT*.

f. Strategy, video game jenis strategi, layaknya bermain catur, justru lebih memerlukan keahlian berpikir dan memutuskan setiap gerakan secara hati-hati dan terencana. *Video game* strategi biasanya memberikan pemain atas kendali tidak hanya satu orang tapi minimal sekelompok orang dengan berbagai jenis tipe kemampuan, sampai kendaraan, bahkan hingga

pembangunan berbagai bangunan, pabrik dan pusal pelatihan tempur, tergantung dari tema ceritanya. *Game* jenis ini terbagi atas:

1. *Real time Strategy, game* berjalan dalam waktu sebenarnya dan serentak antara semua pihak dan pemain harus memutuskan setiap langkah yang diambil saat itu juga berbarengan mungkin saat itu pihak lawan juga sedang mengeksekusi strateginya. Contoh: *Starcraft, Warcraft* , dan *Command and Conquer*.
2. *Turn based Strategy , game* yang berjalan secara bergiliran, saat kita mengambil keputusan dan menggerakan pasukan, saat itu pihak lawan menunggu, begitu pula sebaliknya, layaknya catur. contoh: *Front Mission, Super robot wars, Final Fantasy tactics, Heroes of might and magic, Master of Orion.*

g. Simulation, Construction and Management, Video Game jenis ini seringkali menggambarkan dunia di dalamnya sedekat mungkin dengan dunia nyata dan memperhatikan dengan detil berbagai faktor. *Video Game* jenis ini membuat pemain harus berpikir untuk mendirikan, membangun dan mengatasi masalah dengan menggunakan dana yang terbatas. Contoh: *Sim City, The Sims, Tamagotchi.*

h. Puzzle, Video berintikan mengenai pemecahan teka-teki, baik itu menyusun balok, menyamakan warna bola, memecahkan perhitungan matematika, melewati labirin, sampai mendorong-dorong kota masuk ke tempat yang seharusnya. Sering pula permainan jenis ini adalah juga unsur permainan dalam *video game* petualangan maupun *game* edukasi. *Tetris, Minesweeper, Bejeweled, Sokoban dan Bomberman.*

i. Sport, Singkat padat jelas, bermain *sport* di PC atau konsol. Biasanya permainannya diusahakan serealistik mungkin walau kadang ada yang menambah unsur fiksi seperti *NBA JAM*. Contohnya pun jelas, *Seri Winning Eleven, seri NBA, seri FIFA, John Madden NFL, Lakers vs Celtics, Tony hawk pro skater,* dll.

j. RPG (Roler Playing Game), Video game jenis ini sesuai dengan terjemahannya, bermain peran, memiliki penekanan pada tokoh/peran perwakilan pemain di dalam permainan, yang biasanya adalah tokoh utamanya, dimana seiring kita memainkannya, karakter tersebut dapat berubah dan berkembang ke arah yang diinginkan pemain. Seperti *Final Fantasy, Dragon Quest, Xenogears, Ultima, Never Winter Nights, baldurs gate, Elder Scroll, dan Fallout.*

2.2.2 Game Edukasi

Game edukasi merupakan permainan digital yang dapat memberikan kesempatan untuk bermain melalui lingkungan simulasi dan dapat menjadi bagian integral dari pembelajaran dan pengembangan intelektual [9]. Sampai akhir abad 19 game diasosiasikan dengan hiburan, tetapi setelah mendapatkan pengaruh dari John Dewey pada tahun 1944, game mulai memegang peranan dalam teknologi pengajaran.

1. Tujuan Game Edukasi

Game edukasi mampu membantu masyarakat dalam pengembangan akhlak, intelektual, motivasi, keahlian, kecakapan. Agar tujuan pembelajaran menggunakan game edukasi ini tepat sasaran, pada tahun 1997 Calvo mengemukakan teori bahwa game harus mampu meningkatkan fungsi-fungsi berikut [9] :

1. Pengembangan Motorik

   Game harus banyak melibatkan gerakan untuk meransang keakuratan gerakan, koordinasi gerakan dan kecepatan gerakan.

2. Pengembangan Intelektual

   Game harus melibatkan pemahaman bagaimana sesuatu bekerja, pemecahan masalah, pengambilan strategi dan pengambilan keputusan.

3. Pengembangan Afektif

   Game harus mampu merangsang pemain untuk memahami pengalaman kehidupan mereka dan membantu mereka menjadi dewasa.

4. Pengembangan Sosial

   Game harus mampu mengakomodasi interaksi antar pemain dalam bentuk-bentuk simbol dan aturan-aturan.

2.2.3 Elemen Dasar Konsep Game

Adapun beberapa elemen dasar yang dibutuhkan dalam mengkonsep suatu game adalah sebagai berikut [10] :

1. Storyline

   Storyline atau skenario mendeskripsikan sebuah alur cerita diawal permainan yang akan semakin berkembang seiring dengan *gameplay*. Sehingga pemain dapat merasakan dan mengikuti alur cerita. Dengan begitu pemain akan merasa penasaran bagaimana menamatakan *game.* Biasa terdapat pada game petulangan, lebih di titik beratkan pada skenario yang menarik dan panjang.

2. Gameplay

   Gameplay adalah sistem jalannya *game* tersebut, yang menyangkut konsep dan tata cara permainan. Mulai dari menu, area permainan, *save, load, game over, story line, misiion sukses, mission failed,* cara bermain dan sistem lainnya harus ditentukan, misal dalam sistem *save* kita hanya akan membuat pemain bisa mensave permainan jika jagoannya sudah menuju kesebuah lokasi, kemudian ketika meload karakter jagoan akan kembali ketempat *area save,* atau ketika dalam menu pemain hanya akan mendapat pilihan menu *play game, load game, credit* dan *quit,* atau ingin membuat *game* yang bercerita tentang seorang mahasiswa yang terlibat dalam perang antar geng jalanan dan mencoba untuk keluar dari permasalahan tersebut. Semua sistem yang digunakan dalam *game* disebut dengan *gameplay.*

3. *Storyboard*

   Storyboard merupakan konsep komunikasi dan ungkapan kreatif berupa sketsa gambar yang disusun berurutan sesuai dengan naskah. Salah satu teknik dan media untuk menyampaikan pesan dan gagasan secara visual,

sehingga pesan dan gagasan dapat diterima oleh sasarannya agar menghasilkan persepsi yang sama pada ide cerita yang dibangun.

4. *Leveling*

   Leveling sebagai perbedaan tingkat kesulitan di tiap-tiap level atau area permainan. Setiap perjalanan game yang ada, pemain dapat mengetahui keberhasilan permainannya dengan melihat level pemain. Sistem level dapat dilihat dari banyaknya tantangan yang diberikan. Beberapa tantangan yang ada misalnya waktu yang harus ditempuh.

5. *Scoring*

   Suatu fitur dalam game dengan adanya skor membuat pemain tidak hanya mengejar finish tapi juga dengan berkompetisi mendapatkan skor tertinggi. Pada *scoring* terdapat pengelolaan skor, *rewards* yang diberikan, ataupun *punishments* yang diterima.

2.3 Artificial Intelligent

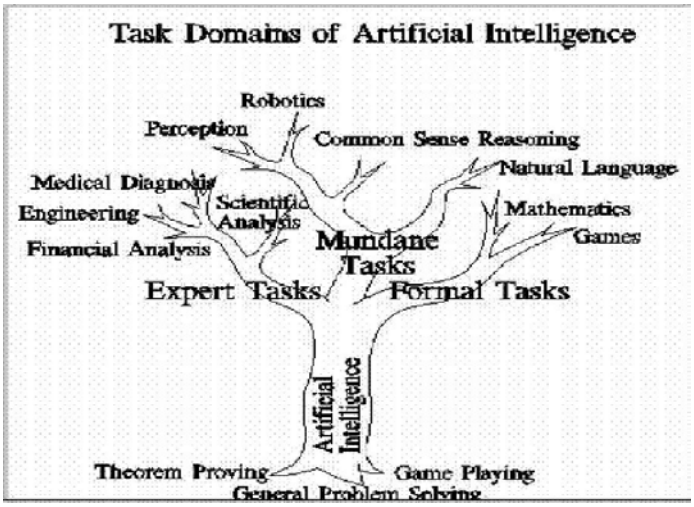
AI atau *Artifical Intelligent* pertama kali di kemukakan pada tahun 1956 di konferensi Darthmouth. Sejak saat itu, AI terus di kembangkan sebab berbagai penelitian mengenai teori-teori dan prinsip-prisipnya juga terus berkembang.[11]

Terdapat beberapa definisi AI, menurut Stuart Russel dan Peter Norvig mengelompokan definisi AI,kedalam empat kategori. Pertama *Thinking humanly* dan *Acting humanly* adalah dua definisi dalam arti yang sangat luas. Saat ini, pemikiran manusia yang diluar rasio, yakni refleks dan inuitif (berhubungan dengan perasaan), belum dapat ditirukan sepenuhnya oleh komputer. Kedua *thinking rationally* dan *acting rationally* merupakan dasar pemikiran bahwa komputer juga bisa melakukan aksi secara rasional berdasarkan hasil penalaran tersebut [11].

2.3.1 Area Aplikasi AI

Ada dua hal yang sangat mendasar mengenai penelitian-penelitian AI, yaitu *knowledge representation* (representasi pengetahuan) dan *search* (pelacakan). Para peneliti AI terus mengembangkan berbagai jenis teknik baru dalam menangani sejumlah permasalahan yang tergolong ke dalam AI seperti vision dan percakapan, pemrosesan bahasa alami dan permasalahan khusus seperti diagnosa medis [12].

AI seperti bidang ilmu lainnya juga memiliki sejumlah sub disiplin ilmu yang sering digunakan untuk pendekatan yang esensial bagi penyelesaian suatu masalah dan dengan aplikasi bidang AI yang berbeda. Berikut ini merupakan sejumlah bidang terapan utama dari kontribusinya terhadap perkembangan AI yang digambarkan bentuk pohon berikut ini [12]:



Gambar 2. 3 Beberapa bidang terapan AI

Area aplikasi AI diantaranya yaitu :

1. *Game Playing*.
2. Penalaran Otomatis dan Pembuktian.
3. Sistem Pakar.
4. Pemahaman Bahasa Alami.
5. Perencanaan dan Robotik.

6. Jaringan Saraf Tiruan (JST).
7. Algoritma Genetika.

2.3.2 Algoritma yang diterapkan

Algoritma A* diperkenalkan pertama kali oleh Peter Hart, Nils Nilsson dan Bertram Raphael pada tahun 1968. Algoritma A* merupakan format pencarian heuristik untuk menghitung efisiensi solusi optimal. A* merupakan algortima *Best First Search* yang menggabungkan *Uniform Cost Search* dan *Greedy Best First Search* . Terdapat terminologi dasar yaitu *strating point*, simpul (*node*), A, *openlist*, *closedlist*, harga (*cost*), halangan (*unwalkable*) [12].

Starting point adalah sebuah terminologi untuk posisi awal sebuah benda. Simpul adalah petak-petak kecil sebagai representasi dari area *pathfinding*. *Openlist* merupakan tempat menyimpan data simpul yang mungkin diakses dari *starting point* maupun simpul yang sedang dijalankan. *Closedlist* adalah tempat menyimpan data simpul sebelum A yang juga merupakan bagian jalur terpendek yang telah berhasil didapatkan. Sedangkan A adalah simpul yang sedang dijalankan dalam algoritma pencarian jarak terpendek.

Pada algoritma A* terdapat fungsi evaluasi terhadap *node* n adalah f(n) = g(n) + h(n). f adalah fungsi evaluasi yang diperoleh dari penjumlahan nilai g (*actual cost*) dan h (*heuristic cost*). g adalah jumlah nilai setiap simpul dalam jalur terpendek dari *starting point* ke A. h adalah jumlah nilai perkiraan dari simpul ke simpul tujuan.

Pencarian jarak terpendek menggunakan algoritma A* memiliki prinsip yang sama dengan algoritma BFS, hanya saja dengan dua faktor tambahan.

1. Setiap sisi mempunyai *cost* yang berbeda-beda, seberapa besar *cost* untuk pergi dari satu simpul ke simpul yang lain.
2. *Cost* dari setiap simpul ke simpul tujuan bisa diperkirakan. Ini membantu pencarian, sehingga lebih kecil kemungkinan mencari ke arah yang salah.

Cost untuk setiap simpul tidak harus berupa jarak. *Cost* bisa saja berupa waktu bila ingin mencari jalan dengan waktu tercepat untuk dilalui.

Pada Algoritma A* memiliki langkah-langkah sebagai berikut :

1. Masukkan simpul awal ke *Open List*.
2. Ulangi langkah berikut sampai pencarian berakhir.
3. Cari *node* n dengan nilai f(n) paling rendah, dalam *Open List*. *Node* ini akan menjadi *current node*.
4. Keluarkan *current node* dari *Open List* dan masukkan ke *Closed List*.
5. Untuk setiap suksesor dari *current node* lakukan langkah berikut :
   - Jika sudah terdapat dalam *Closed List*, abaikan, jika tidak lanjutkan.
   - Jika belum ada pada *Open List*, masukkan ke Open List. Simpan *current node* sebagai parent dari suksesor-suksesor ini. Simpan *cost* masing-masing simpul.
   - Jika belum ada dalam *Open List*, periksa jika simpul suksesor ini mempunyai nilai lebih kecil dibanding suksesor sebelumnya. Jika lebih kecil, jadikan sebagai *current node* dan ganti *parent node* ini.
6. Walaupun telah mencapai simpul tujuan, jika masih ada suksesor yang memiliki nilai yang lebih kecil, maka simpul tersebut akan terus dipilih sampai bobotnya jauh lebih besar atau mencapai simpul akhir dengan bobot yang lebih kecil dibanding dengan simpul sebelumnya yang telah mencapai simpul tujuan.
7. Pada setiap pemilihan simpul berikutnya, nilai f(n) akan dievakuasi, dan jika terdapat nilai f(n) yang sama maka akan dipilih berdasarkan nilai g(n) terbesar.

2.4 Bahasa Pemrograman

ActionScript adalah bahasa pemrograman / skrip yang dimiliki oleh Flash. Bahasa ini menunjuk ke salah satu style programming yang merujuk ke ECMAScript 4, merupakan basisnya JavaScript. ActionScript menunjukan koleksi set dari *action, function, event dan event handler* yang memungkinkan

dikembangkan oleh para developer untuk membuat flash movie yang lebih komplek dan interaktif. ActonScript mengalami evolusi kearah standar bahasa pemrograman, yaitu versi 1, versi 2 dan versi 3 [13].

Sebuah flash movie dapat terdiri dari beberapa *scenes*. Masing-masing *scene* mempunyai sebuah timeline. Masing-masing timeline dimulai dengan frame 1 dan seterusnya. Secara normal state sebuah flash movie bersifat dapat berpindah dari *scene* 1 frame 1dan berakhir pada *scene* 1 dan *scene* 2 dan seterusnya. Kita dapat mengeset movie berjalan dari awal sampai akhir frame dan akhir disebuah scene, serta menghentikannya. Kita dapat mengeset movie tersebut untuk berulang.

Tujuan utama ActionScript adalah mengubah kebiasaan linier tersebut. Sebuah ActionScript dapat menghentikan sebuah movie di frame tertentu, dan berulang ke frame sebelumnya, atau frame mana yang akan ditampilkan tergantung masukan yang diberikan user. ActionScript dapat digunakan untuk membuat sebuah movie komplek, bukan berbentuk linier (standar).

Akan tetapi, tidak semua flash movie memerlukan ActionScript. Berikut fungsi dasar yang dapat dilakukan oleh ActionScript [13]:

- *Animation*

  Tidak memeerlukan ActionScript jika hanya membuat animasi sederhana. Tetapi script dapat membantu membuat animasi yang komplek. Sebagai contoh, sebuah bola dapat memantul pada layer disekeliling layer yang mengabaikan prinsip fisika. Tetapi jika bola itu memantul ke tanah maka akan memerlukan prinsip gravitasi. Tanpa ActionScript, kita akan membuat animasi tersebut sebanyak ratusan frame. Namun, dengan ActionScript dapat dilakukan hanya dengan satu frame
- *Navigation*

  Secara default bergerak ke depan satu demi satu frame sampai selesai. Dengan ActionScript, kita dapat membuat menu untuk berhenti disembarang frame dan meneruskan ke frame sesuai pilihan dari user.
- *User Input*

  Kita dapat memberikan konfirmasi (pertanyaan) ke user untuk meminta masukan dan mengirimkan informasi tersebut ke server. Sebuah flash movie

dengan beberapa ActionScript dapat digunakan untuk membangun aplikasi web.

- Memperoleh Data

  Sebuah ActionScript dapat berinteraksi dengan server. Kita dapat meng-update informasi dan menampilkannya ke user.

- *Calculation*

  ActionScript dapat melakukan kalkulasi, , misalnya dapat diterapkan pada aplikasi shopping chart.

- *Graphic*

  ActionScript dapat mengubah ukuran graphic, sudut rotasi, warna movie clip dalam movie, serta dapat menduplikasi dan menghapus item dari screen.

- Dapat mengenali *Environment*

  ActionScript dapat mengambil nilai waktu dari sistem yang digunakan oleh user

- Memutar Music

  Memutar music dengan ActionScript adalah sebuah alternatif yang bagus. ActionScipt dapat mengontrol balance dan volume.

2.5 Model Analisis

2.5.1 Object Oriented Programming

OOP (*Object Oriented Programming*) atau yang dikenal dengan Pemrograman Berorientasi Objek merupakan teknik dalam menyelesaikan masalah yang kerap muncul dalam pengembangan perangkat lunak. Orientasi objek merupakan teknik pemodelan sistem riil yang berbasis objek. Inti dari sistem ini adalah objek yang merupakan model dari sistem nyata. Semua data dan fungsi di dalam paradigma ini dibungkus ke dalam kelas-kelas atau objek-objek. Model data berorientasi objek dikatakan dapat memberi fleksibilitas yang lebih, kemudahan mengubah program, dan digunakan luas dalam teknik piranti lunak skala besar [14]. Pemrograman orientasi-objek menekankan konsep berikut:

- Objek (*object*)

  Objek adalah entitas yang memiliki atribut, karakter (behaviour) dan kadangkala disertai kondisi (state). Objek mendefinisikan fakta. Objek merepresentasikan sistem real seperti siswa, sistem kontrol permukaan sayap pesawat, sensor atau mesin. Objek juga merepresentasikan sesuatu dalam bentuk konsep seperti nasabah bank, merek dagang, pernikahan atau sekedar listing. Bahkan bisa juga menyatakan visualisasi seperti, bentuk huruf (font), histogram, poligon, garis atau lingkaran. Semuanya memiliki fitur atribut (untuk data), behaviour (operation atau method), keadaan (memori), identitas dan tanggung jawab. Proses menjabarkan sistem nyata menjadi objek dinamakan abstraksi (*abstraction*). Abstraksi mengeliminir aspek yang tidak perlu dalam suatu objek.

- Kelas (*class*)

  Kelas adalah penggambaran satu set objek yang memiliki atribut dan behaviour yang sama atau sejenis. Kelas mendefinisikan aturan- aturan. Kelas mirip tipe data pada pemrograman non objek, tetapi lebih komrehensif karena terdapat struktur sekaligus karakteristiknya. Kita dapat membentuk kelas baru yang lebih spesifik dari kelas generalnya. Kelas dan objek merupakan jantung dari pemrograman berorientasi objek. Untuk menghasilkan program jenis ini sangat penting untuk selalu berfikirdalam konsep objek.

- Pembungkusan (*encapsulation*)

  Pembungkusan sebagai penggabungan potongan-potongan informasi dan perilaku – perilaku spesifik yang bekerja pada informasi tersebut, kemudian mengemasnya menjadi apa yang disebut sebagai objek.

- Pewarisan (*Inheritance*) dan Generalisasi / Spesialisasi

  Konsep dimana metode dan atau atribut yang ditentukan didalam sebuah objek kelas dapat diwariskan atau digunakan lagi oleh objek kelas lainnya. Sedangkan generalisasi / spesialisasi merupakan teknik dimana atribut dan perilaku yang umum pada beberapa tipe kelas objek, dikelompokan (diabstraksi) kedalam kelasnya sendiri (dinamakan supertype). Atribut dan metode kelas objek supertype kemudian diwariskan oleh kelas objek tersebut (dinamakan subtype).

- Polimorfisme

  Polimorfisme berarti suatu fungsionalitas yang diimplementasikan dengan berbagai cara yang berbeda. Pada terminologi berorientasi objek, ini berarti kita dapat memiliki berbagai implementasi untuk sebagian funsionalitas tertentu. Manfaat dari polimorfisme adalah kemudahan pemeliharaanya. Jika perlu menambahkan gambar baru maka cukup menambahkan fungsi baru sedangkan fungsi umumnya tidak mengalami perubahan.

2.5.2 UML (*Unified Modeling Language*)

UML singkatan dari Unified Modeling Language yang berarti bahasa pemodelan standar. Unified Modeling Language (UML) adalah himpunan struktur dan teknik untuk pemodelan desain program berorientasi objek (OOP) serta aplikasinya. UML merupakan dasar bagi perangkat (tool) desain berorientasi objek dari IBM. UML dikembangkan sebagai suatu alat untuk analisis dan desain berorientasi objek oleh Grady Booch, Jim Rumbaugh, dan Ivar Jacobson. Ketika membuat model menggunakan konsep UML ada aturan – aturan yang harus diikuti. Bagaimana elemen pada model – model yang kita buat berhubungan satu dengan lainnya harus mengikuti standar yang ada. UML bukan hanya sekedar diagram, tetapi juga menceritakan konteksnya. [14]

UML diaplikasikan untuk maksud tertentu, biasanya antara lain untuk :

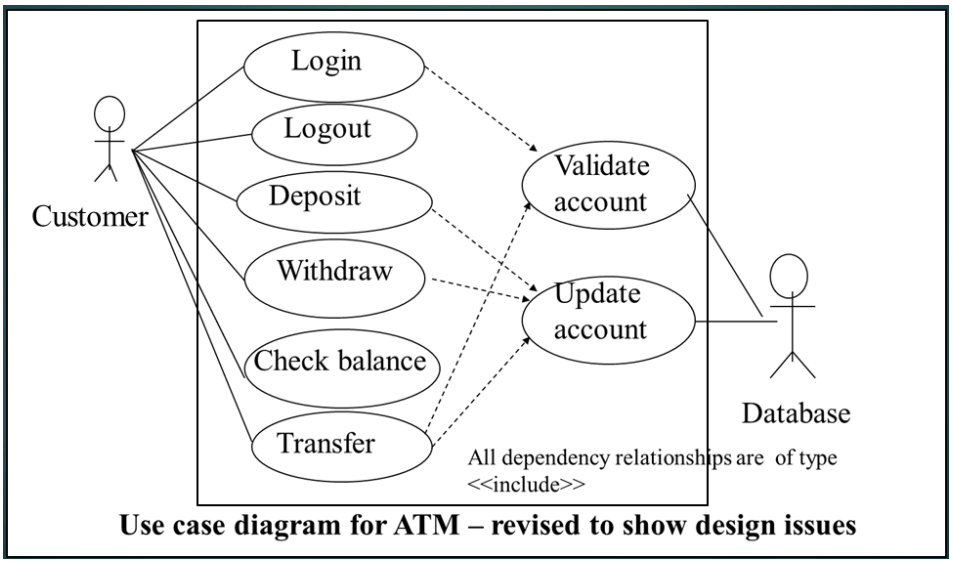
1. Merancang perangkat lunak
2. Sarana komunikasi antara perangkat lunak dengan proses bisnis.
3. Menjabarkan sistem secara rinci untuk analisa dan mencari apa yang diperlukan sistem.
4. Mendokumentasi sistem yang ada, proses – proses dan organisasinya.

Blok pembangun utama UML adalah diagram. Beberapa diagram ada yang rinci (jenis timing diagram) dan lainnya ada yang bersifat umum (misalnya diagram kelas). Para pengembang sistem berorientasi objek menggunakan bahasa model untuk menggambarkan, membangun dan mendokumentasikan sistem yang dirancang. UML memungkinkan para anggota tim untuk bekerja sama dengan bahasa model yang sama dalam mengaplikasikan beragam sistem.

UML menyediakan 9 jenis diagram, yang lain menyebutkan 8 karena ada beberapa diagram yang digabung. Namun demikian model-model itu dapat dikelompokkkan berdasarkan sifatnya yaitu statis atau dinamis. Berikut beberapa jenis diagram antara lain [14] :

1. Diagram Use-Case.

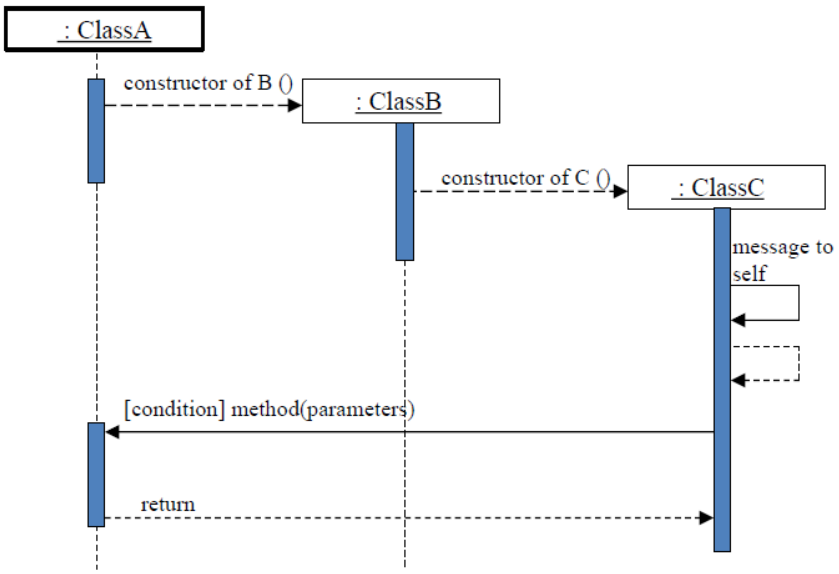
   Bersifat statis. Diagram ini memperlihatkan himpunan kelas-kelas, antarmuka-antarmuka, kolaborasi-kolaborasi, serta relasi-relasi. Menggambarkan sejumlah eksternal aktor dan hubungannya ke use case yang diberikan oleh system.



Gambar 2. 4 Contoh Diagram Usecase

2. Diagram interaksi dan *Sequence* (urutan)

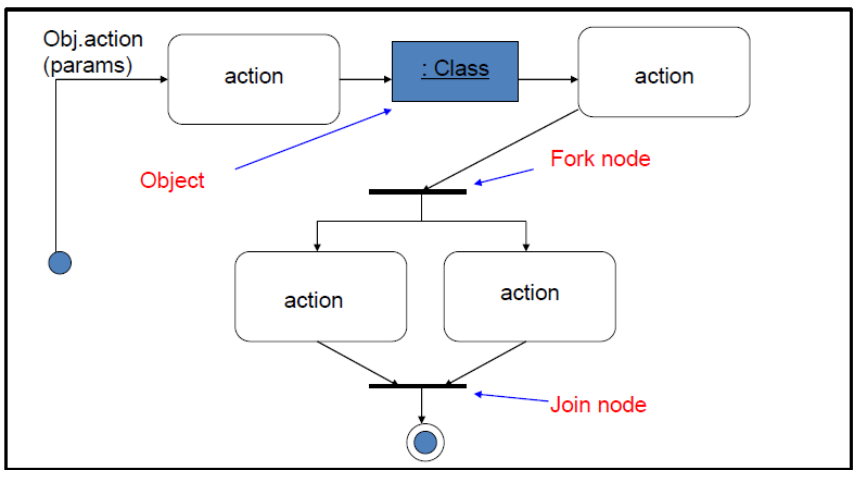
   Bersifat dinamis. Diagram urutan adalah diagram interaksi yang menekankan pada pengiriman pesan dalam suatu waktu tertentu. Menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah objek dan untuk menunjukan rangkaian pesan yang dikirim antara objek juga interaksi, sesuatu yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem.



Gambar 2. 5 Contoh Diagram Sequence

3. Diagram Aktivitas (*Activity Diagram*)

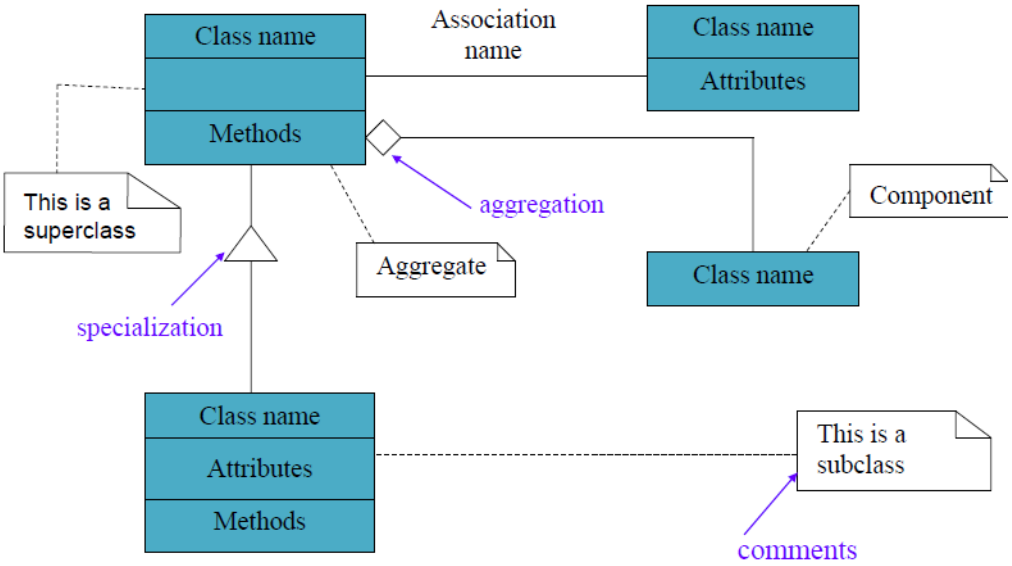
Bersifat dinamis. Diagram aktivitas adalah tipe khusus dari diagram status yang memperlihatkan aliran dari suatu aktivitas ke aktivitas lainnya dari suatu sistem. Diagram ini terutama penting dalam pemodelan fungsi-fungsi suatu sistem dan memberi tekanan pada aliran kendali antar objek sehingga dapat juga digunakan untuk aktivitas lainya seperti Use Case atau interaksi.



Gambar 2. 6 Contoh Diagram Aktivitas

4. Diagram Kelas (*Class Diagram*)

   Bersifat Statis. Diagram ini memperlihatkan himpunan kelas – kelas, antarmuka – antarmuka, kolaborasi – kolaborasi, serta relasi – relasi. Diagram ini umum dijumpai pada pemodelan sistem berorientasi objek. Meskipun bersifat statis, sering pula diagram kelas menurut kelas – kelas aktif. Menggambarkan struktur dan deskripsi class, package (paket) dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti containment (penahanan), pewarisan, asosiasi dan lain-lain.



Gambar 2. 7 Contoh Kelas Diagram

Beberapa diagram tidak mutlak harus digunakan dalam pengembangan perangkat lunak, semuanya dibuat sesuai dengan kebutuhan. Pada UML dimungkinkan menggunakan diagram – diagram lainnya (misalnya *Data Flow Diagram, Entity Relationship Diagram* dan sebagainya).

2.5.3 Pengujian

Pengujian adalah proses menjalankan program dengan maksud untuk mencari kesalahan (*error*), Kasus uji yang baik adalah kasus yang memiliki peluang untuk mendapatkan kesalahan yang belum diketahui [15].

2.5.3.1 Pengujian Blackbox

Test case ini bertujuan untuk menunjukkan fungsi Perangkat Lunak tentang cara beroperasinya, apakah pemasukan data keluaran telah berjalan sebagaimana yang diharapkan dan apakah informasi yang disimpan secara eksternal selalu dijaga kemutakhirannya [15].

2.5.3.2 Pengujian *Whitebox*

Merupakan metode perancangan test case yang menggunakan struktur kontrol dari perancangan prosedural maupun objek untuk mendapatkan test case. Seperti Diagram alir, *Cyclomatic Complexity*, *Graph Matrix* Dengan menggunakan metode *white box*, analis sistem akan dapat memperoleh test case :

A. Menjamin seluruh independent path di dalam modul yang dikerjakan sekurang-kurangnya sekali

B. Mengerjakan seluruh keputusan logikal

C. Mengerjakan seluruh *loop* yang sesuai dengan batasannya

D. Mengerjakan seluruh struktur data internal yang menjamin validitas

1. Notasi Diagram alir

Lingkaran (*node*), menggambarkan satu/lebih perintah prosedural. Urutan proses dan keputusan dapat dipetakan dalam satu *node*. Tanda panah (edge), menggambarkan aliran kontrol. Setiap node harus mempunyai tujuan node. Region adalah daerah yang dibatasi oleh edge dan node. Termasuk daerah diluar grafik alir. Contoh menterjemahkan pseudo code ke grafik alir.

1 : do while record masih ada

baca record

2 : if record ke 1 = 0

3 : then proses record

simpan di buffer

naikan counter

4 : else if record ke 2 = 0

5 : then riser counter

6 : proses record

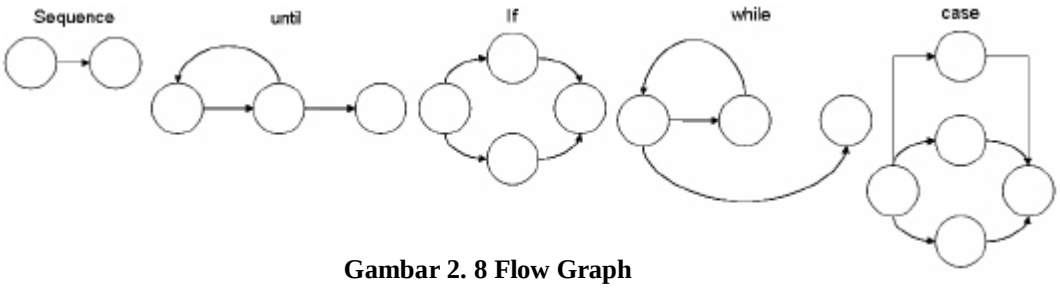
simpan pada file

7a: endif

endif

7b: enddo

8 : end

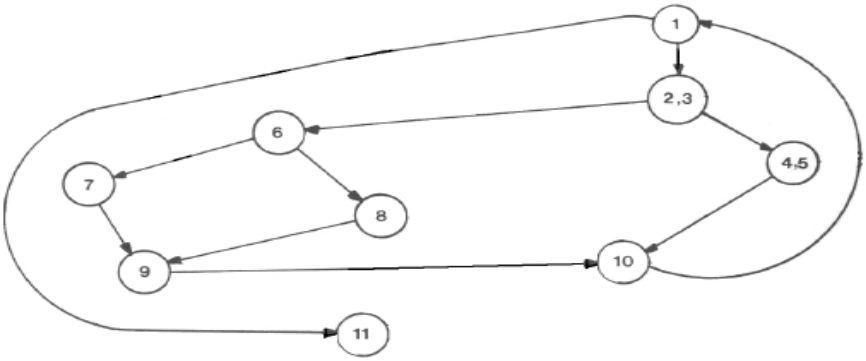


Gambar 2. 8 Flow Graph

2. *Cyclomatic Complexity*

Cyclomatic complexity adalah metrik software yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kekompleksan logikal program. Apabila digunakan dalam konteks metode uji coba basis path, nilai yang dihitung untuk cyclomatic complexity menentukan jumlah jalur independen dalam basis set suatu program dan memberi

batas atas untuk jumlah uji coba yang harus dikerjakan untuk menjamin bahwa seluruh perintah sekurang-kurangnya telah dikerjakan sekali. Jalur independent adalah jalur yang melintasi atau melalui program dimana sekurang-kurangnya terdapat proses perintah yang baru atau kondisi yang baru.



Gambar 2. 10 Path

Dari gambar:

Path 1 = 1 - 11

Path 2 = 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 10 - 1 - 11

Path 3 = 1 - 2 - 3 - 6 - 8 - 9 ...: 10 - 1 - 11

Path 4 = 1 - 2 - 3 - 6 - 7 - 9 - 10 - 1 - 11

Path 1,2,3,4 yang telah didefinisikan diatas merupakan basis set untuk diagram alir. *Cyclomatic complexity* digunakan untuk mencari jumlah path dalam satu flowgraph. Dapat dipergunakan rumusan sebagai berikut :

1. Jumlah region grafik alir sesuai dengan *cyclomatic complexity*.
2. *Cyclomatix complexity* V(G) untuk grafik alir dihitung dengan rumus:

   V(G) = E - N + 2

   Dimana:

   E = jumlah edge pada grafik alir

   N = jumlah node pada grafik alir
3. *Cyclomatix complexity* V(G) juga dapat dihitung dengan rumus:

   V(G) = P + 1

   Dimana P = jumlah predicate node pada grafik alir

Pada Gambar dapat dihitung *cyclomatic complexity*:

1. Flowgraph mempunyai 4 region
2. V(G) = 11 edge - 9 node + 2 = 4
3. V(G) = 3 predicate node + 1 = 4

Jadi cyclomatic complexity untuk flowgraph adalah 4

3. Graph Metrik

Graph metrik merupakan software yang dikembangkan untuk membantu uji coba basis path atau struktur data. Graph metrik adalah matrik empat persegi yang mempunyai ukuran yang sama dengan jumlah node pada flowgraph. Masing-masing baris dan kolom mempunyai hubungan dengan node yang telah ditentukan dan pemasukan data matrik berhubungan dengan hubungan (edge) antar node.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1		1												0
2			1											0
3				1										0
4					1									0
5						1								0
6							1							0
7								1					1	1
8									1					0
9										1				0
10											1			0
11												1		0
12							1							0
13														0
SUM (E) + 1														2

Gambar 2. 11 Graph Matriks

2.6 Tools yang digunakan

2.6.1 Adobe Flash Pro CS5.5

Adobe Flash Profesional CS 5.5 merupakan salah satu program animasi 2D vektor yang sangat digemari oleh para animator. Dalam perkembangannya, program adobe flash pro melakukan banyak penyempurnaan pada setiap versinya. Program ini dapat menampilkan beberapa fitur baru yang membuat adobe flash semakin canggih untuk urusan animasi 2D berbasis vektor.

Berbagai aplikasi animasi 2D mulai dari animasi kartun, animasi interaktif, game, company profile, presentasi, video clip, animasi web dan aplikasi animasi lainnya sesuai kebutuhan dapat diolah. Dan kini flash didukung dengan kemampuannya dalam embuat animasi transformasi 3D, serta panel yang khusus untuk membuat animasi dengan ActionScript yang lebih mudah pemakaiannya [16].

2.6.2 Adobe Illustrator CS5.1

Adobe Illustrator merupakan aplikasi pengolah vektor yang handal dalam menciptakan bentuk-bentuk geometri dasar, seperti titik, garis, kurva dan juga polygon dapat di kreasikan secara menarik. Fungsi utama dari aplikasi ini adalah sebagai pengolah *vektor* namun tidak hanya itu, aplikasi ini juga dapat menggambar kartun dan juga membuat efek-efek untuk sebuah gambar [17].

2.6.3 Adobe Photoshop

Photoshop adalah sebuah software photo editing dan desain grafis yang dibuat oleh Adobe yang sudah diakui kehandalannya, karena fasilitas yang diberikan didalamnya tergolong lengkap dari mulai fitur mengedit foto, memanipulasi foto, serta menciptakan kreasi – kreasi grafis yang menarik [18].