BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Permainan Video

2.1.1 Definisi

Permainan video atau dalam istilah asing sering disebut *'video game'* merupakan permainan eleklronik yang melibatkan interaksi antara manusia . dengan *inteface* tertentu yang kemudian hasilnya ditampilkan secara langsung pada perangkat video [11]. Kata video dalam istilah permainan video sebenarnya merujuk secara tradisional pada perangkat display berbasis raster, namun kini istilah itu pun berlaku pada perangkat display apa saja, bahkan yang tidak berbasis raster sekalipun.

Sistem perangkat elektronis yang digunakan untuk menjalankan permainan video biasa disebut dengan *platform*. Secara garis besar, *platform* terbagi menjadi dua, yaitu komputer personal dan konsol permainan video. *Platform* tersebut sangatlah bervariasi, mulai dari,yang berukuran sangat besar seperti komputer *mainframe* sampai dengan yang berukuran kecil seperti *handheld device* 'perangkat genggam'.

Alat *input* 'masukan' yang digunakan untuk memanipulasi permainan video disebut *game controller* danjenisnya pun bermacam-macam dari setiap *platform*. Jenis kontroler tersebut mulai dari *joystick* sederhana, *keyboard* atau bahkan sampai dengan sensor gerak. Pada masa-masa awal, alat *input* untuk

pennainan video yang berjalan pada komputer personal hanyalah *keyboard* saja, tapi kini *mouse* pun bisa digunakan. Lebih lagi, kini berbagai jenis *game controller* pun banyak bermunculan seperti *joystick* nirkabel, dan perangkat yang dapat menerima sensor gerak.

Permainan video memberdayakan berbagai hal pendukung untuk menyediakan interaktifitas dan informasi bagi para pemainnya. Hal tersebut diantaranya adalah audio yang tentunya dihasilkan oleh bantuan perangkat lain seperti *speaker* atau *headphones*. Selain itu penggunaan vibrator 'penggetar' juga diterapkan dalam beberapa jenis *platform*. Fungsi *vibrator* tersebut adalah untuk merangsang interaktifita, per-unionnya sehingga game *experience* yang mereka rasapun meningkat.

2.1.2 Sejarah dan Perkembangan

Sejarah permainan video jauh dimulai pada sekitar tahun 1940-an tepatnya pada tahun 1947. Ketika itu, Thomas T. Goldsmith, Jr. dan Estle Ray Mann mengajukan permohonan kepada *United States Patent* untuk mempatenkan penemuan mereka yang diberi nama "*cathode ray tube amusement device*". Setelah itu, permainan video tidak menilpai ketenaran hingga tahun 1970 dan 1980-an, yaitu masa dimana permainan *arcade*, permainan komputer, dan konsol permainan mulai diperkenalkan pada khalayak luas. Sejak saat itulah permainan video akhirnya menjadi sarana hiburan dan bagian dari budaya modern.

2.1.2.1 Era Awal

Pada masa ini permainan video baru diciptakan, dan *platform* yang digunakan untuk menjalankannya pun tidak terlalu beragam. Sebagian besar

permainan video yang diciptakan merupakan proyek "iseng" para ilmuwan. Sejak dulu manusia memang ngin *having fun* dengan teknologi dan itu terbukti dengan proyek itu. *Platform* yang digunakan kebanyakan adalah komputer *mainframe* karena pada masa tersebut hanya itulah alat yang memungkinkan untuk digunakan dalam proses pengembangan maupun pembuatannya.

Berdasarkan literatur yang ada, didapatkan bahwa sejarah permainan video dimulai pada tanggal 25 Januari 1947. Pada hari itu Thomas T. Goldsmith Jr. dan Eastle Ray Mann mendaftarkan hasil penemuan mereka yang diberi nama "*chatode ray amusement device*" ke *United States Pattent Office*. Paten tersebut kemudian diresmikan pada tanggal 14 Desember 1948. Adapun isinya mendeskripsikan tentang penemuan tersebut yaitu sebuah mesin yang difungsikan melalui sejumlah kenop dan tombol untuk memanipulasi sinar katoda dan mensimulasikan penembakan terhadap objek yang sedang terbang di angkasa.

Pada tahun 1945-1950, Charley Adama manciptakan "*Bouncing Ball*" pada komputer *Whirlwind*-nya MIT. Pada mulanya, program tersebut belum begitu interaktif, namun program inilah yang merupakan cikal bakal bagi program permainan- video selanjutnya pada masa ini.

Di bulan februari 195L, Christopher Strachey mencoba menjalankan program permainan *draughts* ‘dam-das' yang ia bangun untuk NPL Pilot ACE. Program ini ternyata membutuhkan memori yang melampaui kapasitas memori mesin yang akan digunakannya. Pada akhirnya, Strachey menyimpan programnya untuk dijalankan kemudian pada mesin lain yang berada di Manchester dan mesin ini tentunya memiliki kapasitas memori yang lebih besar dari mesin sebelumnya.

Penambahan kapasitas memori pada mesin tersebut dilakukan hingga bulan Oktober.

Pada tahun 1951 juga seorang penemu, Ralph Baero mengemukakan ide cerdasnya. Ketika itu ia sedang mengembangkan teknologi televisi untuk perusahaan eleklronik New Yorlg Loral. Idenya adalah untuk memanfaatkan sekumpulan cahaya dan pola-pola yang diberdayakan pada pekerjaannya itu bukan sekedar untuk peralatan kalibrasi. Ia menyadari bahwa cahaya rian pola-pola yang ada tersebut jika dimanipulasi dengan sedemikian rupa, maka akan dapat menghasilkan suara interaktifitas dengan penontonnya, sehingga nantinya cahaya dan pola-pola tersebut tidak menjadi sekedar tontonan pasif saja. Sayangnya saat ia mengajukan ide tersebut kepada petinggi perusahaan, idenya ditolak karena proyek tersebut sudah melampaui jadwal.

OXO yaitu versi grafis dari permainan *tic-tac-toe* diciptakan oleh A.S. Douglas pada tahun 1952 di Universitas Cambridge. Adapun aplikasi tersebut merupakan hasil dari tesisnya mengenai interaksi manusia dengan komputer. Aplikasi tersebut dikembangkan dengan komputer EDSAC yang menggunakan tabung sinar katoda sebagai layar visualnya unhrk manampilkan konten memory. Saat itu penggunanya bermain melawan komputer.

Di tahun 1958, William Highbotham menciptakan permainan dengan menggunakan osiloskop dan computer analog. Permainan tersebut diberi nama "*Tennis for Two*" dan berhasil menghibur para pengunjung di Laboratorium Nasional Brookheaven ketika itu. Permainan ini menampilkan penyederhanaan dari lapangan tenis yang terlihat dari samping. Adapun untuk memainkannya

yaitu dengan memantulkan bola yang terpengaruhi grafitasi sehingga ia harus melewati jaring. Alat input permainan ini berbentuk kotak yang padanya terdapat sebuah kenop yang berfungsi untuk memukul bola tenis. Permainan ini dipamerkan selama dua musim hingga tahun 1959.

1. Akhir 1950-1969

Sebagian besar permainan komputer pada era awal dibangun dan dijalankan pada komputer *mainframe* milik universitas dan dikembangkan oleh individu sebagai hobi. Keterbatasan akses pada perangkat komputer pada saat itu mengakibatkan banyak program permainan yang terlupakan bahkan tidak dikenal sama sekali pada masa kini.

Pada rentan wakfu 1959-1961, sekumpulan program interaktif berbasis grafis diciptakan pada mesin TX-0-nya MIT, yang diantaranya adalah:

a. *Mouse in the Maze*: pada permainan ini, pemaian dapat menyimpan dinding potongan keju, dan bahkan martini pada layar dengan menggunakan *light pen*. Setelah itu, pemain dapat melepaskan seekor tikus yang kemudian akan berusaha melewati dinding yang ditempatkan untuk mencari barang-barang yang disimpan sebelumnya pada layar.
b. HAX: Pemain berinteraksi dengan sebuah tombol yang kemudian program akan bereaksi dengan mengeluarkan *input* berupa suara-suara dan warna layar yang berubah-ubah.
c. *Tic-Tac-Toe:* Dengan menggunakan *light pen*, pengguna dapat memainkan permainan, *tic-tac-toe*, yang sederhana ini melawan komputer.

Pada tahun 1961, sekelompok mahasiswa MIT yang salah satu diantaranya adalah Steve Russel memprogram permainan yang diberi nama *Spacewar!* Pada komputer DEC PDP-I- komputer terbaru pada saat itu. Dalam program ini, pemain yang terlibat terdiri dari dua orang. Masing-masing dari mereka mengendalikan pesawat antariksa yang dapat menembakkan misil, sementara itu ditengah layar terdapat satu rintangan besar sebagai pembatas yang berbentuk bintang. Permainan ini didistribusikan dengan komputer DEC terbaru dan dipublikasikan melalui intemet primitif saat itu. Pada akhirnya, *spacewar!* diakui sebagai permainan-komputer pertama yang paling berpengaruh.

Di tahun 1966, Ralph Baer merekrut Bill Hanison dalam proyeknya yang didanai oleh kontraktor peralatan militer *Sanders Associates* di Nashua, New Hemisphere. Mereka menciptakan permainan video sederhana berjudui *Chase* yang merupakan permainan pertama yang dapat dijalankan melalui layar televise standar. Dengan bantuan Baer, Bill pun berhasil menciptakan *light gun*. Baer dan Hanison dipertemukan oleh Bill Rusch pada 1967, seorang lulusan MIT bergelar M.S.EE yang kemudian berhasil mempatenkan alat-alat temuan mereka yaitu untuk peralatan permainan televisi. Pengembangan pun terus berlanjut hingga mereka berhasil menciptakan purwarupa yang dapat menjalankan beberapa permainan seperti tenis meja dan *target shooting*.

Pada tahun 1969, pemrogram komputer AT&T Ken Thompson menciptakan permainan video yang berjudul *Space Travel* untuk sistem operasi *Multics*. Permainan ini mensimulasikan berbagai macam lingkungan sistem tata surya dan kemudian pemain harus bisa mendaratkan pesawat padanya.

Sayangnya, AT&T menghentikan proyek ini sehingga Thompson menulis ulang program ini dalam FORTRAN untuk supaya bisa dijalankan dalam Sistem Operasi GECOS. Sistem operasi tersebut merupakan sistem operasi bagi komputer *mainframe-nya General Electric* GE 635. Saat program berjalan pada komputer tersebut temyata menghabiskan biaya yang tinggi yailu sekitar $75.

Dikarenakan biaya operasional yang relatif tinggi pada saat itu akhirnya Thompson beralih untuk menggunakan komputer lain. Ia kemudian memilih komputer *mainframe* yang tidak digunakan secara optimal yaitu PDP-7. Dibantu oleh Dennis futchie kemudian ia mengkonversi permainan *Space Travel* ke bahasa assembler untuk pOp-7. Dalam perjalanannya saa titu ketika mempelajari proses pegembangan perangkat lunak untuk mesin, proses pengembangan sistem operasi UNIX pun dimulai. Pada akhirnya *Space Travel* pun disebut-sebut sebagai aplikasi UNIX pertama.

2.1.2.2 Era 1970-an

Pada era ini, sejarah perkembangan permainan video terbagi menjadi tujuh bagian berdasarkan fenomena yang terjadi.

1. Era Awal Permainan *Arcade* (l971-1977)

Pada bulan September 1971, sebuah program permainan berjudul *Galaxy Game* dipamerkan saat pertemuan mahasiswa di Universitas Stanford. Berbasis pada permainan sebelumnya yaitu *Spacewar!* permainan ini merupakan permainan video pertama yang dioperasikan dengan koin. Sistem yang dibuat hanya satu yaitu menggunakan mesin DEC PDP-I1 dan terminal vektor display.

Kemudian pada 1972, program permainan, beserta sistemnya ini dikembangkan lebih lanjut sehingga dapat menangani empat hingga delapan konsol.

Selain itu juga, pada tahun 1971 ini Nolan Bushnell dan Ted Dabney (pendiri Atari) menciptakan *Spacewar!* dalam versi *arcade*. Versi tersebut tentunya diopersikan dengan koin dan diberi judul *Computer Space*. *Nuuing Associates* kemudian membelinya dan membangun 1500 mesin Computer Space yang dirilis pada bulan November tahun 1971. Ternyata permainan ini tidak sukses sesuai yang diharapakan dikarenakan sulitnya memainkannya karena sistem *input* yang sulit. Walaupun demikian, permainan ini menjadi monumental karena merupakan permainan video pertama yang diproduksi secara masal dan ditawarkan kepada khalayak umum.

Adapun kejadian lainnya yang memengaruhi sejarah perkembangan permainan video pada era ini diantaranya adalah.

2. Konsol Generasi 1 (1972-1977)

Sistem konsol "rumahan' pertama dikembangkan oleh Ralph Baer yang dibantu dengan kolega-koleganya. Pengembangannya dimulai sekitar tahun 1966 yang kemudian menghasilkan *prototype* 'purwarupa' yang dinamai *Brown Box* dan sudah dapat dioperasikan pada tahun 1968. Kemudian purwarupa itu pun didemonstrasikan kepada beberapa calon investor potensial seperti GE, Sylvania, RCA, Philco dan Sears, namun pada akhinrya Magnavox lah yang menjadi pilihan.

Dengan kerjasamanya bersama Magnavox, konsol tersebut pun dipasarkan dengan nama *Magnavox Odyssey*. *Odyssey* menggunakan media *catridge* untuk

menyimpan permainan-pennainan yang dapat dijalankannya. Hal tersebut merupakan inovasi pada saat itu karena satu konsol dapat menjalankan bermacam-macam permainan dengan sebuah sistem yang sama. Adapun untuk menjalankan konsol ini dibutuhkan media televisi untuk menampilkan grafisnya. Pada tahun pertama saja, konsol ini terjual sebanyak 100.000 unit dan salah satu penyebabnya adalah karena pemasaran melalui iklan televisi yang dibintangi oleh Frank Sinatra. Konsol tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah ini:



Gambar 2.1 Konsol *Magnavox Odyssey*

Pada tahun 1974, Philips membeli Magnavox dan merilis bermacam-macam permainan untuk konsumen Eropa. Di Eropa merk dagang konsol ini masih Odyssey, walaupun pemilik sahamnya telah berganti. Hal itu dikarenakan ketenaran nama Odyssey yang bahkan sampai ke benua Eropa. Jumlah penjualan Odysseydiperkirakan mencapai 2 juta unit dari awal sampai akhir masanya.

3. Komputer *Mainframe*

Pengembangan permainan video dengan komputer *mainframe*, yang sebagian besar merupakan milik universitas, tumbuh subur pada awal tahun 1970-an. Berdasarkan hasil studi literatur, hanya sedikit informasi yang didapat mengenai permainan yang tenar pada saat itu. Hal itu mungkin disebabkan karena

pengembangan permainan video yang dilakukan hanya untuk tujuan penelitian atau hobi, bukan untuk tujuan komersil. Kebanyakan orang yang terlibatnya pun adalah para mahasiswa dan mereka melakukannya secara sembunyi-sembunyi. Itu dikarenakan adanya peraturan keras mengenai aturan penggunaan computer *mainframe* yang notabene membutuhkan sumber daya besar dan mahal, pada saat itu, dalam hal pengopersiannya.

Pada saat itu ada dua jalur distribusi dalam pengembangan permainan video pada *mainframe* komputer:

a. PLATO *Systems*

Sistem ini merupakan lingkungan komputasi bersifat edukasional hasil perancangan University of Illinois yang berjalan pada komputer *mainframe* buatan *Control Data Corporation*. Pennainan video yang dikembangkan dapat dijalankan pada berbagai PLATO *systems* yang berbeda.

b. DECUS

DECUS digunakan oleh kelompok pengguna komputer yang diproduksi oleh DEC (*Digital Equipment Corporation*). Sistem ini mendistribusikan program, termasuk permainan video, yang dapat dijalankan pada berbagai jenis komputer produksi DEC. Pada masa ini pun beberapa permainan video dikembangkan pada *minicomputer* keluaran Hewlett-Packard seperti HP2000.

Berikut ini merupakan kejadian penting yang disusun secara kronologis berkaitan dengan pengembangan permainan video pada komputer *mainframe*:

a. 1971: Don Daglow membangun permainan kasti berbasis computer pertama pada komputer *mainframe* milik Pomona College, DEC PDP- 10.

Pemain dapat mengatur permainan secara individu atau mensimulasikan satu musim penuh liga kasti. Kemudian, Daglow membangun permainan berjudul *Earl Wave Baseball* dibantu oleh sebuah tim yang salah satu personilnya adalah Eddi Dombower sebagai pemrogramnya. Permainan ini dirilis oleh Electronic Arts pada tahun 1987.

b. I977: *Star Trek* dibangm pada Sigma 7 yang merupakan *minicomputer* milik University of Califomia. Dari seluruh seri *Star Trek* yang ada, seri inilah yang paling terkenal dan paling banyak dimainkan. Permainan ini merupakan permainan video pertama yang bisa berjalan pada *platform* perangkat keras apapun. Daglow juga membangun permainan *Star Trek* ini untuk PDP-10 pada sekitar tahun 1970-1972 yang menyajikan percakapan dari suara asli karakter film serinya. Beberapa versi lain permainan ini pun dikembangkan untuk PLATO dan DECUS sepanjang dekade ini.
c. 1972: Gregory Yob membangun permainan "petak umpet" berbasis komputer yang berjudul *Hunt the Wumpus* pada PDP-10 yang diyakini sebagai permainan berjenis *adventure* 'petualangan' berbasis teks pertama. Yob membangun permainan ini sebagai reaksi terhadap bermunculannya perinainan "petak umpet' pada masa itu seperti *Hurkle*, *Mugwump*, dan *Snark.*
d. 1974: Permainan *multi-player* 3D berjenis *first-person shooter* pertama diciptakan. Adapun permainan tersebut berjudul *Maze War* yang berjalan pada Imlac PDS-I milik NASA Ames Research Center di Kalifornia.

Selain itu ada pula permainan jenis ini yang berjalan pada PLATO dan dikenal dengan judul Spasim.

e. 1974: Brand Forbrer bersama rekan-rekannya mengembangkan *Airflight* yaitu sebuah simulator pelatihan pesawat terbang. Untuk membuat simulasi ini menarik, pemain diberi pilihan untuk mengendalikan beberapa jenis pesawat mulai dari pesawat antariksa sampai pesawat jet militer. Pemain dapat mengkustomisasi jenis senjata, jumlah amunisi dan muatan bahan bakarnya. Ketika permainan dimulai, pemain berada pada sebuah area tertentu yang juga ditempati pemain lainnya sehingga para pemain bisa saling menembak. Walaupun grafisnya masih mediocore dan screen refreshnya lambat, permainan ini tetap menjadi primadona di masanya. Permainan ini berjalan pada PLATO, dan permainan ini merupakan inspirasi bagi *Microsoft Flight Simulator*.

f. 1975: William Crowther membangun permainan berjenis *adventure text* pertama (pada awal mulanya disebut ADVENT, lalu kemudian menjadi *Colossal Cave*). Permainan tersebut dibangun dengan menglunakan Fortran untuk PDP-10. Pemain mengendalikan permainan melalui pemilihan serangkaian teks sebagai perintah yang nantinya dimasukkan ke dalam sistem. Kemudian sistem akan mengeluarkan *feedback* berupa teks deskriptif. Pada pengembangan selanjutnya, permainan ini kemudian dibangun ulang dengan PLATO.

g. 1975: Sebagian besar universitas menerapkan CRT sebagai pengganti *print terminals*. CRT digunakan karena dapat menampilkan 30 garis teks

hanya dalam waktu beberapa detik Sedangkan *teleprinters* atau *Iine printers* hanya dapat menghasilkan keluaran yang dicetak dalam media kertas yang tentunya memakan waktu lebih lama. Adapun ratarata kecepatan cetak alat-alat cetak tersebut adalah antara 10-30 karakter per detik.

h. 1975: Pada tahun ini pula permainan berjenis RPG pertama diciptakan. Judulnya adalah *dnd* yang alur permainannya berbasis pada permainan papan *Dungeans and Dragons*. Adapun sistem yang digunakan untuk menjalankannya adalah PLATO dan CDC.

i. 1976: Permainan berjenis RPG pada masa-masa awal yang murni berbasis *Dungeons and Dragons* berjudul *Telengrad* dikembangkan. Disamping itu permainan lain yang sejenis juga dikembangkan dan diberi judul *Zork* (yang kemudian berganti judul menjadi Dungeon pada tahun 1977)

j. 1977: Kellon Finn dan John Taylor membangun versi pertama dari permainan berjudul *Air*. Permainan tersebut merupakan permainan pertempuran angkasa berbasis teks pertama. Permainan ini kemudian dikembangkan menjadi berbasis grafis dan dapat dimainkan oleh lebih dari seorang pemain secara *online*. Adapun permainan ini kemudian berganti judul menjadi *Air Warrior*, dan permainan tersebut merupakan permainan *online multi-player* pertama pada jenis ini.

k. 1977: Pengembangan permainan berjudul *Zork* dimular pada tahun ini oleh Dave Lebling Marc Blanlg Tim Anderson, dan Bruce Daniels. Tim

Zork kemudian mengembangkan permainan ini agar dapat berjalan pada komputer personal.

l. 1978: Roy Trubshaw dan Richard Bartle mengembangkan MUD (*Multi-User Dugean*) yang merupakan cikal bakal dari permainan MMORPG modern.

m. 1980: Michael Toy, Glenn Wichman" dan Ken Amold merilis hasil kerjanya selama dua tahun yaitu Rogue pada BSD Unix. Permainan tersebut kemudian menginspirasi permainan lainnya yang bertipe serupa. Tidak jauh berbeda dengan *Dungeon* pada PDP-10 dan *dnd* pada PLATO, *Rogue* menampilkan peta ruang penjara bawah tanah dengan karakter teks. Adapun perbedaannya adalah pada *Rogue*, baik area permainan harta karun dan musuhnya ditentukan secara acak oleh sistem setiap sesi permainan sehingga posisi mereka tak dapat ditebak. Kemudian *Rogue* dikembangkan untuk versi personal komputernya dan menjadi produk komersil sejak saat itu.

4. Krisis Permainan Video (1977)

Pada tahun 1977 sejumlah pabrikan konsol permainan video tipe lama, yang sebagian besar memasarkan permainan klon dari *Pong*, mengobral saham perusahaan mereka kepada publik. Hal itu dilakukan untuk menutupi kerugian yang mereka dapat karena banyaknya konsol yang tidak terjual sementara jumlah stoknya masih melimpah. Dua perusahaan konsol besar saat itu yaitu Fairchild dan RCA bahkan meninggalkan pasar konsol permainan video. Hanya Atari dan

Magnavox yang bertahan dalam pasar tersebut walaupun mereka menelan kerugian besar pada tafuxt 1977 dan 1978.

Penyebab terjadinya krisis adalah banyaknya permainan video yang merupakan klon dari permainan *Pong* balk itu pada konsol rumahan ataupun arcade. Krisis ini akhirnya berakhir pada tahun 1978 ketika dirilisnya permainan produksi Taito yaitu *Space Invaders* dan permainan ini berhasil merebut kembali hati para pemain permainan video. Keberhasilan permainan ini menandai era kebangkitan pemainan video dan bahkan membawanya ke era keemasan permainan *arcade*.

Beberapa saat setelah itu, *Space Invaders* dibeli oleh Atari dan dilisensikan pada mesin keluaran terbaru mereka Atari VCS. Adapun gambar dari Atari VCS yang lebih dikenal dengan Atari 2600 dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini:



Gambar 2.2 Konsol Atan 2600

Space Invaders pada konsol ini telah menjadi "*killer app*" bagi Atari sendiri karena mampu melipatgandakan keuntungan dari hasil penjualannya hingga empat kali lipat. Keuntungan tersebutlah yang akhirnya menutupi kerugian yang

Atari alami saat era krisis permainan video I. Keberhasilan Atari 2600 pun menghidupkan kembali pasar permainan video di Amerika Utara hingga terjadi krisis permainan video II.

5. Konsol Generasi II (1977-1983)

Pada konsol generasi sebelumnya, kode computer untuk satu atau beberapa pennainan ditanamkan ke dalam microchips menggunakan *discrete logic*. Hal itu menjadikan sebuah konsol tidak dapat ditambahi permainan lain selain yang tertanam padanya. Pada pertengahan. tahun l977 hal ifu berubah dengan dikembangkannya sistem *catridge* 'kaset' untuk konsol permainan video. Pelopor dari penggunaan sistem tersebut adalah Fairchild yang merilis produk terbarunya yaitu *Video Entertainment Systern* (VES) pada tahun 1976.

Pada sistem 'kaset' ini, program-program dibakar pada chip ROM yang kemudian dikemas di dalam *casing* plastik. *Catridge* ini kemudian bisa dibongkar pasang pada slot konsol yang kolnpatibel dengannya. Pada saat kaset terpasang pada konsol, sebuah mikroprosesor *general-purpose* yang terdapat pada konsol kemudian membaca memori kaset tersebut dan mengeksekusi program apapun yang berada padanya. Hal itu menjadikan pemain dapat memainkan lebih banyak permainan bukan hanya permainan bawaan dari konsol saja.

Pada saat itu, untuk memproduksi suatu pennainan video dibutuhkan *skill* 'keterampilan' individu yang sangat tinggi. Hal itu dikarenakan dalam proses pengembanganya hanya melibatkan satu orang saja. Seorang pemrogram senior permainan a*dventure* terkenal, Warren Robbinet, menyatakan bahwa saat itu untuk memgembangkan sebuah permainan video, satu persatu permainannya

diselesaikan oleh hanya seoranag pemrogram. Adalah seorang pemrogam yang menciptakan konsep, menulis program, membuat grafis - menggambar pada kertas lalu kemudian mengkonversinya ke heksadesimal, dan mengolah suaranya.

Tiga mesin yang mendominasi konsol generasi II di Amerika Utara adalah sebagai berikut:

a. *The Video Computer System* (VCS)

   Konsol ini kemudian dikenal dengan nama Atari 2600, sebuah konsol berbasis *catridge* 'kaset' yang dirilis oleh Atari pada tahun 1977. Sembilan judul permainan dikembangkan khusus untuk edisi musim liburan saat itu. Adapun "*killer app*" dari konsol ini adalah *Space Invaders* yang melipatgandakan keuntungan penjualan konsol ini hingga empat kali. Konsol ini kemudian menjadi konsol yang paling populer di Amerika Utara hingga era krisis permainan video tr.

b. *The Intellivision*

   Diperkenalkan oleh Mattel pada tahun 1980. Walaupun masih merupakan konsol generasi 8-bit, konsol ini memiliki prosesor unik yang dapat memproses instruksi yang lebarnya hingga 10 bits dan memliki *register* hingga . Hal itu tentunya memungkinkan konsol ini untuk dapat mengeksekusi instruksi lebih banyak dan lebih cepat dari konsol lainnya. Selain itu, konsol ini memiliki grafis yang lebih baik dari Atari 2600. Beberapa hal tersebutlah yang menjadikan konsol ini populer.

c. *The ColecoVision*

Sebuah konsol yang bahkan lebih canggih dari yang lainnya dan muncul pada tahun 1982. Pada mulanya penjualannya pun meroket, namun disebabkan kurangnya pilihan permainan pada konsol ini, lambat laun akhirnya membuat *The Coleco Vision* ditinggalkan.

Pada tahun 1979, Activison didirikan oleh para mantan pemrogram Atari yang sadar bahwa mereka telah dicurangi oleh perusahaannya. Program permainan video yang mereka kembangkan temyata menghasilkan keuntungan sebesar $100 juta bagi perusahaan hanya dalam penjualan *catridge* 'kaset' saja. Hal itu dirasakan tidak sebanding dengan jumlah upah yang mereka terima yaitu hanya sebesar $20 ribu. Activision kemudian menjadi perusahaan pengembang permainan video pihak ketiga.

Pada tahun 1982, diperkirakan ada 8 juta rumah di Amerika yang memiliki konsol permainan video. Industri permainan-video rumahan mendapat keuntungan sekitar $3,8 miliar setiap tahunnya. Jumlah tersebut sebanding dengan kurang lebih seperempat dari keuntungan yang dihasilkan oleh penukaran koin mesin *arcade*. Pada industri permainan video *arcade* saat itu, keuntungan dari penukaran koin saja diperkirakan sebesar $8 milliar.

6. Permainan Komputer Rumahan (akhir 1970-awal 1980)

Ketika mendominasinya permainan video *arcade* dan konsol pada kemajuan industri pemrainan video, *home computer* 'komputer rumahan' mulai muncul. Kemunculannya ini berawal dari sekitar akhir tahun I970-an yang kemudian berkembang sangat pesat pada dekade 80-an. Komputer rumahan ini

memungkinkan pemiliknya memainkan program permainan yang terpasang padanya. Perangkat lunak permainan komputer untuk komputer rumahan kemudian mulai banyak dikembangkan. Pada awalnya pengembangannya itu bukan dilakukan oleh perusahaan pengembang perangkat lunak, melainkan oleh para penghobi permainan video.

Kebanyakan dari permainan video yang dikembangkan untuk komputer rumahan pada masa ini merupakan klon dari permainan video yang sudah ada pada *platform* lain. Beberapa permainan ini diantaranya merupakan klon dari beberapa permainan tenar seperti *Star Trek*, *Space Invaders, Froggers, Pac-Man*, dan *Donkey Kong*. Adapun pendistibusiannya pada masa ini sangatlah menarik yang salah satu caranya yaitun dengan diedarkannya kode sumber untuk permainan tertentu. Peredarannya tersebut melalui media majalah, koran, maupun buku sehingga memungkinkan seseorang unfuk menulis dan mengembangkan aplikasi permainannya sendiri. Kebanyakan kode sumbemya ditulis dalam bahasa BASIC.

Permainan video untuk komputer rumahan ini juga didistribusikan melalui media fisik seperti disket *floppy*, kaset atau katrij ROM yang dikirim lewat pos langsung ke alamat rumah. Pada masa ini pula banyak perusahaan kecil pengembang permainan video untuk komputer rumahan yang dibentuk oleh para pemrogram amatir yang tentunya merupakan para penghobi permainan video pada awalnya. Oleh mereka, disket yang berisi permainan video dijual dengan bungkusan plastik dan dititipkan di toko-toko atau minimarket di sekitar mereka.

2.1.2.3 Era 1980-an

Industri permainan komputer mengalami keterpurukan pada awal decade ini. Disamping itu, pada era inilah bermunculan perusahaan-perusahaan permainan video yang masih bertahan hingga saat ini seperti *Electronics Arts*. Kebanyakan permainan pada dekade ini merupakan klon dari permainan *arcade* best *seller* yang telah ada sebelumnya. Adapun, beberapa kejadian penting yang berkaitan dengan perkembangan sejarah permainan video pada era ini diantaranya adalah:

1. Inovasi *Genre*

   Era keemasan permainan video *arcade* mencapai puncaknya pada tahun 1980. Era tersebut memunculkan banyak inovasi dari hal genre permainan sehingga berbagai genre yang mulai bermunculan. Berikut ini merupakan sekumpulan genre permainan yang disusun secara alfabetis yaitu sebagai berikut:

   a. Action Adventure Garne

   b. Action Role-Phying Game

   c. Adventure Game

   d. Beat 'em Up

   e. Cinematic Plaformer

   f. Computer Role-Playing Vidoe-Games

   g. Console Role-Playing Yideo Games

   h. Fighting Games

   i. Hack and Slash

j. Interractive Movies

k. Platfurm Games

I. Scrolling Platfotmers

m. Scrolling Shooters

n. IsometricPlatformer

o" Isometric Shooter

p. Light Gun Shooter

q. Maze Games

r. Platform-AdventureGames

s. Racing Games

t. Rail Shooter

u. Real Time Strategy

v. Run&GunShooters

w. Rhytm Game

x. Stealth Game

y. Survival Honor

z. Vehicle Simulation Games

aa. Visual Novels

2. Komputer *Gaming*

Mengikuti kesuksesan Apple II dan Commodore PET pada akhir tahun 1970-an, serangkaian produk dengan harga lebih murah muncul dipasaran diawal 1980-an. Produk tersebut diantaranya adalah Commodeore Vic 20 dan 64, Sinclair 2X80, ZXSI dan X68000, Atari keluarga 8-bit, BBC Micro,

Acorn Electron, Amstard CPC, dan seri MSX. Produk yang beredar dengan harga lebih murah ini mengkatalisasi pasar komputer rumahan dan juga pasar permainan video. Commodore 64 dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut ini:



Gambar 2.3 Commodore 64

3. Permainan Online pertama
4. Permainan pada Perangkat Genggam dengan LCD
5. Krisis Permainan Video II (1983)

    Pada akhir tahun 1983, industri permainan video mengalami krisis kembali dan bahkan lebih parah dari krisis permainan video L Atari bahkan membangun kuburan masal bagi katrij-katrij permainannya yang tidak terjual di daerah New Mexico.

6. Konsol Generasi (1983-1995 [8-bit])

Pada tahun 1985, pasar konsol permainan video bangkit kembali berkat dirilisnya konsol terbaru berbasis 8-bit oleh Nintendo. Konsol tersebut diberi nama Famicom pada mulanya, namun kemudian lebih dikenal dengan NES (*Nintendo Entertainment System*). Berikut ini merupakan gambar dari NES:



Gambar 2.4 Nintendo *Entertainment System*

2.1.2.4 Era 1990-an

Di tahun 90-an ini ditandai oleh inovasi besar dalam dunia permainan video. Masa ini merupakan masa transisi grafis dari permainan video yang semula berbasis raster ke 3D. Tambahan pula, di dekade ini terjadi peningkataan permintaan terhadap beberapa genre permainan seperti *first-person shooter*, *realtime strategi* dan MMO. Perangkat permainan genggam juga menjadi tenar di masa ini karena menyebarnya wabah Game Boy setelah pertama kali rilisnya sejak 1989. Permainan *arcade* masih relatif tenar di masa ini walaupun penggemarnya sudah muiai berkurang.

Industri permainan video telah berkembang menjadi lebih matang pada era ini. Perkembangan besar pada masa ini ditandai dengan peningkatan dalam beberapa hal seperti jumlah pengembang, dana proyek, tim pengembang, dan intensitas kolaborasi antara pengembang dengan industri musik ataupun perfilman. Sebagai contoh adalah keterlibatan Mark Hamill dalam proyek permainan video berjudul *Wing Commander III* atau pengenalan QSound.

Peningkatan performa komputer dan penurunan harga prosesor juga turut andil dalam perkembangan permainan video di dekade ini. Beberapa prosesor

yang mengalami penurunan harga diantaranya adalah Intel 80386, lntel 80486, dan Motorola 68030. Hal tersebut berakibat pada kebangkitan grafis 3D serta peningkatan kemampuan multimedia berkat diberdayakanya sound card 'kartu suara' dan CD-ROM. Walaupun grafis 3D pada saat itu hanya masih berupa gambar datar yang diberi efek shaded seperti pada *Elite*, *Starglider 2*, dan *Alpha Weve*, ataupun terxture mapping sederhana seperti pada *Wolfstein 3D*.

Pada tahun 1991, *Sonic the Hedgehog* diperkenalkan. Permainan ini menjadi primadona sehingga menjadikan konsol *Sega Mega Drive* populer. Persaingan pun terjadi karena karakter Sonic ini menyaingi ketenaran maskot dari Nintendo yaitu Mario. Kedua karakter tersebut sampai saat ini pun masih memiliki tempat di dunia industi permainan.

Pada tahun 1992 permainan berjudul *Dune* dirilis. Permainan ini memang bukan yang pertama dalam genre-nya tetapi itu menjadi *trendsetter* sehingga menjadikan permainan ini kiblat bagi permainan ber-*genre* sejenis setelahnya. Adapun beberapa permainan RTS yang berkiblat pada Dune ini bahkan merupakan pemrainan yang tergolong *blockbuster* seperri *Warcraft: Orcs and Humans, Comtnand and Canquer, dan Star Craft*. Permainan bet-genre RTS ini ditandai dengan sudut pandang pemain dari atas, sebuah peta kecil, dan kontrol terhadap aspek ekonomi dan militer terutama angkatan bersenjatanya. Persaingan antara dua jenis permainan RTS seperti yang bergaya *Warcraft* dan C&C pun berlanjut hingga milenium berikutnya.

Adapun beberapa isu yang fenomenal pada dekade ini yang berkaitan dengan perkembangan sejarah permainan video diantaranya adalah:

1. Kemunduran Arcade
2. Kejenuhan terhadap perangkat permainan genggam
3. Konsol generasi fV (1989-1999 [16-bit])
4. Konsol generasi V (1993-2006[32 dan 64-bit])
5. Transisike 3D dan CD
6. Permainan ponsel

2.1.2.5 Era 2000-an

Dekade awal pada milenium baru ini menunjukkan berbagai inovasi baik pada permainan kompouter maupun konsol. Lebih lagi, area permainan ponsel menjadi pasar baru yang kompetitif pada dekade ini.

Fenomena *mods* yang merupakan istilah modifikasi game yang dibuat sendiri oleh pemain pun mulai mewabah. Ketenaran mods dikenal pertama kali saat era *Wotfstetn 3D* dan Doom yang kemudian berladut sampai ke awal milenium baru. Disamping itu, mods yang paling terkenal adalah yang diterapkan pada *Counter Strike* yang dirilis pada tahun 1999. Hingga saat ini pun permainan tersebut masih terkenal dan mempunyai kelompok penggemar tersendiri. Pada kenyataanya, mods pada permainan ini dibuat untuk *Half Life* oleh dua pemograman berbeda. Akhirnya, para perancang permainan menyadari bahwa *mods* ini ternyata dapat menambah nilai dari permainan yang mereka rancang. Hal itu mengakibatkan bermunculanlah banyak pennainan yang memfasilitasi *mods*.

Pada dekade awal milenium baru ini terdapat beberapa isu yang memengaruhi sejarah permainan video seperti:

1. Konsol generasi Vl (1998-201l)
2. Kembali tenarnya alat kontrol alternative
3. Permanan online bangkit ke permukaan
4. Permainan ponsel
5. Konsol generasi VII'(2004-saat ini)
6. Peningkatan dana pengembangan
7. *Nintendo* beralih ke permainan *casual*
8. Sensor gerakan merevolusi alat kontrol permainan
9. Kebangkitan permainan komputer *casual*
10. *Cloud computing* 'komputasi awan' mulai menjamah dunia permainan video

2.1.2.6 Era 2010-an

Pada dekade baru ini terlihat kemajuan di berbagai aspek permainan video. Kemungkinan munculnya konsol generasi terbaru pun mulai dinanti oleh para penikmat permainan video. Namun faktanya, industri pemrainan video sepertinya tidak begitu antusias dalam pengembangan konsol generasi terbaru ini. Salah satu alasanya adalah biaya yang dibutuhkan untuk pengembangan yang pastinya akan sangat tinggi. Hal itu dikarenakan perangkat keras yang dibutuhkan haruslah lebih canggih dari generasi sebelumnya untuk menampilkan grafis yang lebih mutakhir. Pada era ini, pengembang lebih jatuh hati pada pengembangan permainan ponsel dan perangkat genggam.

Pada tanggal 14 Juni 2010 di acara F'3, *Microsoft* mengungkap konsol terbaru mereka Xbox 360 S atau Slim. *Microsoft* membuat konsol ini lebih

ramping, tak bising dari yang sebelumnya, disertai dengan *harddrive* dengan kapasitas 250 GB, dan 802.1ln WiFi yang terintegrasi. Konsol ini rencananya akan menerapkan Onlive, yaitu permainan video berbasis *cloud computing* 'komputasi awan' pertama di dunia.

Berikut ini merupakan beberapa isu seputar perkembangan permainan video yang sedang hangat di awal dekade ini:

1. Bermain tanpa alat kontrol

Pada tanggal 27 November 201A, *Microsoft* merilis *Kinect* sebagai pelengkap pada paket penjualan Xbox 360. Alat tersebut menggunakan sensor dan perangkat kamera-ganda untuk mendeteksi pergerakan pemain. Hal tersebut menjadikannya sebagai sistem sensor gerak pertama yang tidak membutuhkan alat kontrol. Rata-rata dari jumlah unit yang terjual selama 60 hari pertama sejak rilisnya adalah 133,333 unit. Angka tersebut kemudian menjadikannya tercatat pada *Guiness World Record* dalam kategori alat elektronik dengan penjualan tercepat.

2. Konsol generasi VIII (201l-saat ini)

   Berikut ini merupakan konsol yang masuk dalam kategori generasi ke-8:

   a. *Play Station* Vita

      Pada tanggal 27 Januari 2071, PlayStation Vita dipublikasikan ke media. Konsol tersebut memiliki layar sentuh di bagian depan dan bantalan sentuh di bagian belakang, dua stik analog, koneksi 3G dan WiFi, serta Sixaxis control. Kemunculannya ini merupakan kompetisi terhadap Nintendo 3DS.

b. 3D tanpa layar

Pada tanggal 25 Maret di Eropa dan 27 Maret di Amerika, Nintendo merilis konsol genggam terbarunya sebagai penerus dari versi sebelumnya yaitu Nintendo 3DS. Perangkat genggam ini tidak memanfaatkan kaca untuk menampilkan grafis 3D,' tetapi memanfaatkan teknologi *parallax barrier*. Fitur lainnya adalah perangkat ini dilengkapi tiga kamera, sensor geralg sensor *giro* dan bantalan *slide* yang bisa menerima input analog sampai 360 dereJat.

c. Alat kontrol layar sentuh

Pada tanggal 25 april 2011, Nintendo resmi mengumumkan konsol terbarunya sebagai penerus Wii. Konsol baru ini secara resmi diperkenalkan ke publik pada tanggal 7 Juni 201 I dengan nama Wii U. Menurut pemyataan resmi dari Nintendo, konsol ini akan dirilis sekitar tahun 2012 dan akan dipamerkan sebelumnya pada acara E3 tahun 2011. Fitur pada konsol ini diantaranya adalah alat kontrol dengan 6.2 inchi layar sentuh yang dengannya pemain dapat menjalankan konsol bahkan tanpa dukungan perangkat televisi. Selain itu, layar tersebut juga difungsikan sebagai layar kedua yang menyediakan informasi dan interaktivitas bagi pemain. Perangkat keras tambahan sebelumnya seperti remot Wii dan Wii *balance board* pun masih dapat digunakan bersama konsol ini.

2.2. Sejarah *Game Snake*

Melacak sejarah *game mobile*, kita mungkin bisa melihat jauh hingga tahun 80-an. Namun sebenarnya *game mobile* baru memulai langkahnya setelah Nokia meluncurkan *Snake*, pada tahun 1997 silam untuk Nokia 6110. Hingga versi kedelapannya yang dikembangkan khusus untuk platform kedua Nokia N-Gage, *game* ular tersebut sudah mencatat angka pengapalan (dicatat menurut unit ponsel yang terjual) hingga 400 juta kopi. Tentu prestasi yang mengesankan untuk sebuah game yang mengawali debutnya sebatas dengan beberapa kotak persegi yang bergerak di atas *background* berwarna hijau. Snake sendiri sudah eksis sejak akhir tahun 1970-an melalui arcade. Dan seiring perkembangan telah mengalami beberapa kali pembaruan. Konsep *gameplay*-nya pun juga diadopsi banyak *game* lain yang memang mengambil setting satu arena berbentuk kotak.

Jika *Snake* menjadi generasi pertama *mobile game*, maka *Wireless Application Protocol* (WAP) bisa disebut menduduki yang kedua. WAP menjadi *microbrowser* standar pertama, yang merupakan versi mini dari broweser Internet pada PC dan memungkinkanmu mengakses web dari ponsel. Melalui WAP tersebut, ponsel mampu terhubung ke internet dan menjadi satu media bagi para developer game dalam memasarkan *game* mereka secara *online*.

Beberapa game populer lahir berkat jalur penjualan WAP di awal tahun 2000, salah satunya seperti game yang konsepnya mirip Tamagotchi, yaitu *Alien Fish Exchange*. *Game* tersebut memungkinkanmu untuk mengembang-biakkan ikan virtual.Alien Fish Exchange Tahun 2000 juga menjadi catatan sejarah *mobile game* dunia, karena saat itu menjadi tahun lahirnya dua raksasa game mobile,

yaitu Jamdat *Mobile* yang didirikan oleh beberapa mantan *eksekutif Activision* di Amerika, serta di Eropa bisa kita temukan Gameloft.

Awalnya dikenal sebagai Ludigames di Prancis, perusahaan *game mobile* yang menjadi usaha patungan antara Guillemot Corporation dengan Ubisoft. Namun pada akhirnya Ludigames bergabung dengan portal game Gameloft.com, dan pada tahun 2002 resmi menjadi *Gameloft.* Sedangkan JAMDAT Mobile sendiri akhirnya juga dibeli dengan nilai yang fantastis $680 juta oleh salah satu raksasa game dunia, Electronic Arts (EA) pada tahun 2005, untuk memperkuat lini *mobile game* mereka. Sebelumnya sejak 2002, EA hanya memberi lisensi kepada pihak ketiga mengembangkan *game mobile* berdasarkan *franchise* mereka.

2.2.1 Perkembangan *Mobile Game*

Perkembangan *timeline mobile game* sendiri bisa kamu simak melalui pemaparan secara singkat berikut ini [14]:

1. Tahun 1997

   Mobile game pertama, *Snake* pertama kali dirilis. *Wireless Application Protocol* (WAP), standar teknologi yang memungkinkan perangkat mobile berhubungan dengan internet diciptakan. Dikembangkan bersama Ericsson, Nokia, dan Motorola, WAP Forum (kini disebut *Open Mobile Alliance*) hadir menentukan standar, setidaknya di Eropa. Di Jepang, NTT DoCoMo memiliki standar sendiri, dan disebut i-mode.

2. Tahun 1999

   Ponsel pertama yang mendukung browser WAP dirilis, yaitu Nokia 7110, pada Oktober 1999. Ponsel ini (serta penerusnya, Nokia 8110) juga

menjadi inspirasi *produser film The Matrix* untuk mendesain ponsel futuristis yang digunakan oleh Neo.Snake II pertama kali dirilis untuk Nokia 7110, mendukung multiplayer melalui koneksi inframerah.

3. Tahun 2000

Februari 2000 merupakan waktu berdirinya perusahaan Prancis Ludigames (aka Ludiwap). Dikepalai Michel Guillemot, merupakan perusahaan mobile game patungan antara Ubisoft dan Guillemot Corporation. Pada Maret 2000, dunia mencatat lahirnya JAMDAT Mobile. *Produsen mobile entertainment* dengan produk *mobile game*, hingga ring tone, serta banyak properti original seperti game bowling, Tetris, dan The Lord of the Rings. *Handy Games* berdiri di Jerman, IOMO membuka pintu di UK, sedangkan di Skandinavia ada developer lain, Picofun. Kemudian di Finlandia kita temukan *developer mobile game* lainnya.

4. Tahun 2001

Desainer Madden NFL dan EA Sports, Scott Orr meninggalkan *Electronic Arts* dan mendirikan *Scott ORR ENTertainment* (aka Sorrent). Entrepreneur US lainnya, Daniel Kranzler, mendirikan *Hands-On Mobile*. Sementara itu di UK, ada Blue Beck pertama kali berdiri. Namun kini *Hands-On* dan *Blue Beck* sudah menjadi satu bagian Mforma, dan nama Mforma pada April 2006 akhirya berubah menjadi *Hands–On Mobile*. Selama konferensi JavaOne di San Francisco, beberapa perusahaan termasuk Digital Bridges dan Sega mendemokan prototip ponsel Motorola yang menjalankan J2ME. Salah satu game yang didemokan adalah Sonic.

5. Tahun 2002

Peluncuran pertama ponsel yang mendukung Java, yaitu Nokia 3410 dan Siemens M50. Untuk pertama kalinya mobile game dijual secara retail dalam bentuk kotak DVD oleh Digital Bridges – tentu saja ada metode pembelian digital secara online. Tahun ini juga di Amerika Serikat mulai dikenalkan teknologi penantang Java, yaitu BREW (*Binary Runtime Environment for Wireless*), oleh Qualcomm – hingga kini masih banyak digunakan di Asia dan Amerika Utara/Selatan. Dua perusahaan kecil di eropa, In-Fusio dan Synergenix merilis platform program *mobile* mereka sendiri, ExEN dan Mophun. Maret 2002, *publisher Gameloft* akhirnya resmi hadir dalam rangka penggabungan secara formal antara *mobile publisher* Ludigames dan *online* portal Gameloft.com. Tahun ini dirilis juga beberapa game mobile yang memorable, seperti versi mobile game pertama dari game arcade klasik Space Invaders, serra Siberian Strike dari Gameloft, yang begitu mirip dengan game arcade klasik Capcom, 1942.

2.3 Permainan Komputer

Berdasarkan hasil studi literatur dapat didefinisikan bahwa permainan berjalan pada platfonn system komputer merupakan permainan video yang computer.

2.3.1 Perkembangan

Peran komputer sebagai "mesin *game*" telah menjadi mode tersendiri di dunia [5]. Hal tersebut ditandai dengan munculnya para penggemar khusus yang hanya memainkan aplikasi petmainan komputer (PC *game*) saja. Mereka lebih

memilih komputer sebagai *plaform* di karenakan berbagai alasan seperti biaya dan kinerja. Biaya pengadaan komputer jauh lebih rendah dibanding dengan konsol. Terlebih lagi, komputer juga dapat beralih fungsi kembali ke fungsi 'normal'-nya. Kinerja dari komputer sebagai *game platform* tentunya sangat jauh lebih tinggi dibanding konsol terutama dalam hal penampilan grafisnya.

Pada awal penciptaaannya di Amerika Serikat, aplikasi permainan pertama memang diciptakan dan berjalan dengan komputer. Permainan komputer pertama kali dibuat pada tahun 1966 oleh Ralph Baer bersama 500 insinyur dan terknisi [5]. Pemrainan yang diproduksinya hanya dapat dimainkan dengan komputer seharga USS +O.OOO dan yang mendanainya adalah Pentagon. Proyek ini berhasil membuat simulasi komputer yang menampilkan dua titik putih yang berkejar-kejaran di layar. Sayangnya, proyek Baer selanjutnya yaitu permainan papan dan bola tidak menarik minat Pentagon. Baer pun kemudian berusaha memperoleh izin agar dapat memproduksi mesin permainan secara komersial dan inilah yang meqiadi cikal bakal dari industri permainan komputer.

lndustri permainan komputer telah berjaya selama lebih dari 30 tahun. Hal tersebut ditandai dengan banyaknya perusahaan pengembang permainan computer diantaranya seperti Atari, Namco, Squaresoft, Blizzard Entertainment dan Innniry Ward. Industri ini merupakan industri yang unik karena pemeran utama dalam kejayaannya bukanlah para eksekutif bisnis dan pemasaran perusahaan melainkan oleh para pemainnya (*gamers*) itu sendiri [2]. Hal tersebut menjadikan pengembang permainan komputer harus menyesuaikan dengan apa yang diinginkan oleh para *gamers* untuk dapat bertahan di industri ini.

Pada empat tahun belakangan ini muncul *trend* terbaru dalam industri permainan yaltu *Casual Game* [2]. Sebenarnya trend tersebut merupakan bentuk baru dari *arcade-game* banya saja untuk dapat memainkannya tidak diperlukan suatu mesin *arcade* tertentu. Selain itu, jenis (genre) permainan ini tidak mengharuskan pemainnya menghabiskan waktu berjam-jam juga tidak membutuhkan keterampilan khusus. Buku manual atau *user instruction* yang rumit pun sepertinya tidak dibutuhkan sama sekali. Hal ini menjadikan penggemar permainan komputer semakin banyak saja karena jenis pennainan ini dapat dimainkan oleh hampir siapa pun bukan hanya para penggila permainan (*Hardc ore Gamers*) saja.

2.3.2 Kepopuleran

Permainan komputer saat ini telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari pengguna komputer. Sejak semakin menyusutnya ukuran dan bertambah canggihnya kemampuan komputer, kecenderungan komputer pun beralih dari hanya sekedar mesin yang membantu manusia untuk menyelesaikan tugas-tugas perkantoran menjadi mesin hiburan yang mumpuni. Tambahan pula, mayoritas pengguna komputer yang penulis temui memanfaatkan komputer lebih ke sisi mesin hiburannya terutama untuk menjalankan permainan komputer. Hanya dengan alasan itu saja, mereka pun sampai berlomba-lomba meninggikan spesifikasi komputemya.

Permainan komputer pada dasarnya merupakan sebuah program komputer sama seperti aplikasi atau perangkat lunak lainnya. Suatu aplikasi komputer berjalan pada sistem komputer yang mana sistem komputer ini tersusun oleh

berbagai komponen yang saling berkerja sama untuk mencapai tujuan komputasi. Dalam lingkup permainan komputer, aplikasi permainan ini berjalan pada lingkungan sistem operasi yang dibantu sekumpulan program utilias untuk mengatur kerja perangkat keras sehingga dapat menjalankan aplikasi permainan tersebut. Dalam hal demikian tujuan komputasi yang dicapai sistem komputer adalah menjalankan aplikasi permainan secara normal.

Apiikasi pemrainan komputer merupakan perangkat lunak namun pemyataan tersebut tidak semata-mata menjadikan hanya mesin computer lah yang bisa menjalankannya. Saat ini banyak konsol diciptakan khusus untuk menjalankan pemrainan saja. Konsol-konsol yang beredar pun sekarang sudah banyak jenisnya. Mereka telah melewati berbagai tahap pengembangan sejak generasi pertama sehingga kinerjanya semakin meningkat dari generasi ke generasi. Walaupun demikian, kinerja yang terbaik masihlah dihasilkan oleh mesin komputer, sehingga sebagian besar penikmat aplikasi permainan memilih menggunakan mesin komputer saja.

2.4 Al (*Artifcial Intelligence*)

Sebagian kalangan mederjemahkan *Artificial Intelligence* sebagai kecerdasan buatan, kecerdasan artifisial, atau intelejensia buatan. Pada karya tulis ini, istilah *Artificial Intelligence* sengaja tidak diterjemahkan ke bahasa Indonesia karena istilah tersebut sudah sangat akrab bagi orang Indonesia. Begitu juga dengan singkatan istilah tersebut, yaitu AI, sudah sangat melekat diberbagai media ilmiah maupun non ilmiah.

Pada [8], Stuart Russel dan Peter Norvig mengelompokkan definisi AI, yang diperoleh dari beberapa textbook berbeda, ke dalam empat kategori, yaitu:

1. Thinking humanly: the cognitive rnodeling approach

2. Acting humanly: the Turing test approach

3. Thinking rationally: the laws of thought approach

4. Acting rationally: the rational agent approach

Para ilmuwan memiliki dua cara pandang yang berbeda tentang AI. Yang pertama adalah memadang AI sebagai bidang ilmu yang hanya fokus pada proses berpikir. Sedangkan yang ke dua adalah memandang AI sebagai bidang ilmu yang fokus pada tingkah laku. Cara pandang ke dua memandang AI secara lebih luas karena suatu tingkah laku selalu didahului dengan proses berpikir.

2.4.1 Definisi

Definisi AI yang paling tepat untuk saat ini adalah *acting rationally* dengan pendekata human agent [7]. Hal ini berdasarkan pemikiran bahwa komputer bisa melakukan penalaran secara logis dan bisa melakukan alai secara rasional bedasarkan hasil penalaran tersebut.

2.4.2 Perkembangan

Sejak pertama kali dikemukakan istilah AI pada tahun 1965 di konferensi Darthmouth, AI terus dikembangkan melalui berbagai penelitian mengenai teori-teori dan prinsip-prinsipnya. Perkembangan AI mengalami pasang surut mengikuti antusias para peneliti dan dana penelitian yang tersedia. Pada periode 1966 sampai 1947, perkembangan AI melambat. Tetapi sejak 1980, AI menjadi sebuah industri yang besar dengan perkembangan yanga sangat pesat. Banyak

industri skala besar yang melakukan investasi besm-besaran dalam bidang AI. Saat ini, dengan semakin cepatnya perkembangan perangkat keras dan perangkat lunak, berbagai produk AI telah berhasil dibangun dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan teknologi perangkat keras yang performansinya semakin tinggi dan berukuran kecil serta didukung teknologi perangkat lunak yang semakin beragam dan kuat produk-produk berbasis AI semakin dekat dengan kehidupan manusia [7]. Pada masa mendatang, AI ditantang untuk membuat suatu kecerdasan yang hampir menyamai kecerdasan manusia. Ray Kuzwell memprediksi bahwa hal itu akan mungkin terwujud melalui tahapan-tahapan prediksi yang dibuatnya secara bertahap sampai sekitar 90 tahun ke depan (tahun 2099).

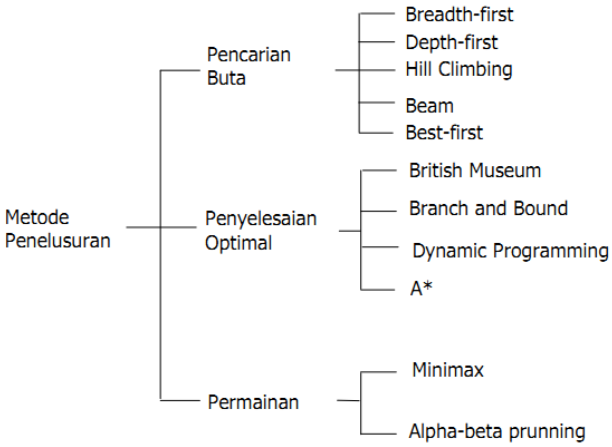
2.4.3 Teknik Pemecahan Masalah AI

Terdapat empat teknik dasar pemecahan masalah yang terdapat pada bidang *academic/traditional artificial intelligence* (AI) [7] diantaranya adalah :

a. Searching

Pada teknik *searching* atau pancarian ini terdiri dari beberapa langkah untuk merealisasikannya. Langkah pertama adalah mendefinisikan orang masalah untuk suatu masalah yang dihadapi. Langkah kedua adalah mendefinisikan aturan produksi yang digunakan untuk mengubah suatu keadaan ke keadaan lainnya. Langkah terakhir adalah memilih metode pencarian yang tepat sehingga dapat menemukan solusi terbaik. *Artificiail Intelegence A** (*star*) merupakan bagian dari AI dengan metode penelusuran (*Searching*) dengan dilakukan pencarian optimal. Macam-

macam metode AI *Searching* sendiri dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut ini.



:

Gambar 2.5 Bagan Metode Penelusuran (*Searching*) [7]

Untuk AI pada proses pengembangan game ini yang akan diterapkan menggunakan AI A* (*star*) makan AI A* (*star*) sendiri akan dijelaskan semaksimal mungkin. Sehingga dapat dipahami dengan sepenuhnya oleh para pecinta *game (gamer)* maupun pengembang *(developer)* yang selanjutnya.

b. Reasoning

Teknik *reasoning* atau penalaran merupakan teknik penyelesaian masalah dengan cara merepresentasikan masalah kedalam basis pengetahuan (*knowledge base*) menggunakan *logic* atau bahasa formal (bahasa yang dipahami komputer). Teknik ini melakukan proses penalaran berdasarkan basis pengetahuannya untuk menemukan solusi.

c. Planning

Planning adalah suatu metode penyelesaian masalah dengan cara memecah masalah ke dalam sub-sub masalah yang lebih kecil,

menyelesaikan sub-sub masalah satu demi satu kemudian menggabungkan solusi-solusi dari sub-sub masalah tersebut menjadi sebuah solusi lengkapdengan tetap mengingatdan menangani interaksi yang terdapat pada sub-sub masalah tersebut.

d. Learning

Pada ketiga teknik sebelumnya, seseorang harus mengetahui aturan yang berlaku untuk system yang akan dibangunnya. Tetapi, pada masalah tertentu terkadang suatu aturan tidak bisa didefinisikan secara benar ataupun lengkap. Hal tersebut mungkin dikarenakan data-data yang didapat tidak lengkap. Melalui teknik yang disebut *learning* ini secara otomatis aturan yang diharapkan bisa berlaku umum untuk data-data yang belum pernah diketahui dapat ditemukan.

2.5 Permainan *Game Snake*

Game Snake sendiri pada awalnya sangat popular pada HP (*mobile*) yang kemungkinan semua pencinta *game* akan mengenali itu. *Game snake* pada mobile yang ada juga sangat mudah untuk dipelajari oleh para pencinta *game* sehingga para *gamer* dalam memamainkan *game snake* yang akan dikembangkan nanti tidak menjadi sulit lagi. Baik dari tatacara melakukan permainan, penyebab kekalahan serta tujuan dalam *game snake* itu sendiri.

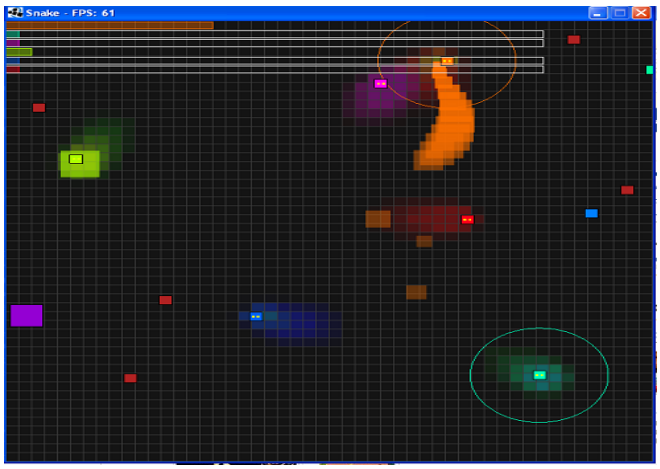
2.5.1 Skenario Permainan

Game snake pada umurnnya ditampilkan dalam bentuk *mobile* di HP dengan layar yang mungkin agak kecil, namun game snake desktop ini akan ditampilkan dalam 2D pada resolusi layar VGA (700 X 700) dengan latar vektor.

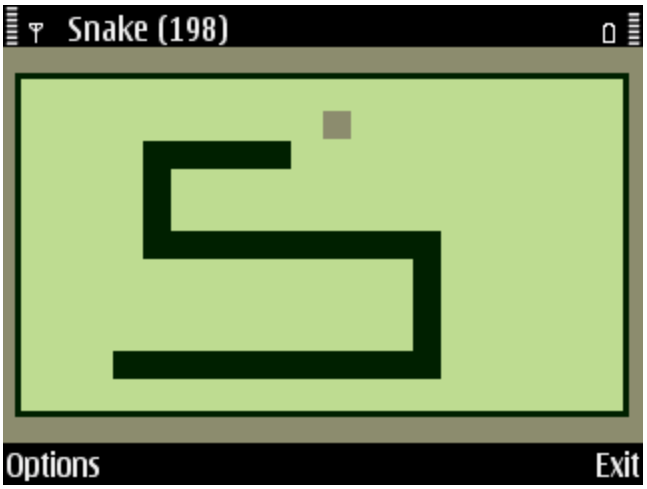
Pemain yang dikendalikan oleh manusia terdiri dari sebuah objek yang bentuknya dapat berupa ular (*snake*) yang sedang mencari sebuah makanan di alam bebas seperti pada permainan *game snake* pada *mobile* umunya, tapi untuk pengembangan ini akan ditambah lagi beberapa ular sebagai lawan satu sama lain untuk melakukan perlombaan untuk mendapatkan makanan yang ada pada objek yang ada nanti. Entitas lain yang terdapat pada permainan ini diantaranya adalah adanya bebrapa umpan yang ada dapat bereaksi dan tipe yang berbeda-beda satu sama lain dengan dibedakan berupa bentuk dan warna masing-masing dengan efek masing-masing yang ada. Navigasi dari objek yang dikendalikan manusia dilakukan menggunakan alat input berupa *Toystick* pada platform arcade maupun konsol atau menggunakan *keyboard* pada *platform* komputer personal.

Pada permainan *game snake* dekstop nantinya objek ular yang ada akan ditempatkan di tengah arena pada star yang sama diawal permainan. Ular dengan simple AI akan melaju dan yang dikendlikan user tidak melaju jika tidak memasukkan perintah. Hal itu tentunya berbeda dengan *game snake* pertama (awal *game snake*) ularnya hanya terdapat satu yang langsung melaju, dan juga bisa ditempatkan di berbagai arah. Objek umpan akan ditempatkan secara acak oleh komputer dengan jumlah tertentu yang bervariasi selalu berubah jika user melakukan mulai permainan baru dan tidak ada reaksinya apabilah dimakan dan apabila ular menabrak badan sendiri maka game dinyatakan berakhir. Dalam *game snake* desktop nanti objek umpan bergerak secara acak dengan menggunakan algoritma random pattern navigation setiap mulainya permainan tempat umpan selalu berbeda dan diberikan juga algoritma *reaction algorithm dan*

algoritma collision detection. *Collision detection* akan digunakan sebagai pendeteksi apabilah terjadinya suatu tabrakan terhadap dinding batasan arena permainan. Gambar-gambar dibawah ini menunjukkan tampilan pada permainan game snake yaitu *game snake dektop* pengembangan dan *game snake mobile*.



Gambar 2.6 Tampilan pada *Game snake A* desktop*



Gambar 2.7 Tampilan pada *Game snake mobile (konvensional)*

Proses level yang ada pada *game snake mobile* dahulu hanya diberikan tingkat kecepatan dalam mencari umpan. Hal tersebut juga berbeda pada *game snake* A* pengembangan nantinya dimana akan terdapat umpan dengan posisi yang diacak dan selalu berbeda apabilah si *user* memulaikan permainan sehingga

dapat memberikan perbedaan kesulitan tersendiri, sehingga disana dianggap sebagai level kesulitan pada saat memulai permainan tidak membosankan dengan memberi sesuatu yang berbeda.

Alur *gameplay*-nya adalah objek yang dikendalikan manusia harus melakukan pencarian umpan secepat-cepatnya sehingga bisa mendapatkan skor yang setinggi-tingginya, dengan dibarengi ular lawan yang diberi AI sehingga terjadilah perlombaan antara ular yang dimainkan *user* dan ular yang diberi AI. Permainan akan berakhir jika terjadi perlombaan beberapa ular dan menyisakan satu ular yang terakhir, dan tanpa melihat perbandingan skor masing-masing. Dalam melakukuan permulaan permainan nantinya kita bisa bermain sendirian tanpa lawan dan juga dapat memilih berapa lawan yang akan ditentukan sesuai keinginan, tapi disini maksimum ada enam objek ular yang ada.

2.5.2 Visi dan Misi

Visi dari permainan *game snake* secara umum sama dengan visi dari jenis permainan lainnya. Visi nya adalah untuk menghibur pemain dengan *gameplay* yang disediakan secara menarik sehingga dapat meningkatkan *game experience* para pemainnya.

Adapun misi dari permainan ini adalah untuk menyediakan lingkungan permainan dimana didalamnya terdapat dua objek pemain yang dapat meraih score setinggi-tingginya dengan memakan makanan yang ada (umpan).

2.5.3 Elemen Permainan

Dalam *game snake* elemen permainan terdiri dari :

1. Pemain (*Human Player*)

Pemain (*Human Player*) disini objeknya ular yang akan dikendalikan oleh pemain itu sendiri, dan ini merupakan tokoh utama dalam perrnainan dan dikendalikan secara langsung oleh pemain manusia. Objek ini dapat melakukan pencarian makanan secepatnya untuk mendapatkan *score* yang maksimal sehingga bisa menjadi menang.

2. Musuh (*CPU controlled Player)*

Musuh (*CPU controlled Player*) Objek ini dapat dikatakan sebagai objek terpenting kedua setelah objek pemain. Musuh dikendalikan oleh komputer dengan menggunakan algoritma tertentu seperti algoritma A* (*star*) pada ular musuh/lawan yang nantinya musuh dapat ditentukan berapa yang kita inginkan dengan maksimal 6 objek ular yang ada.

3. Umpan

Objek umpan nantinya akan ada beberapa objek umpan yang memiliki efek negatif dan positif setelah ular melakukan pemangsaan, dibedakan sesuai dengan warna yang telah ditentukan. Objek umpan akan diterapkan algoritma random dan *reaction algorithm*.

4. Batasan Pinggir

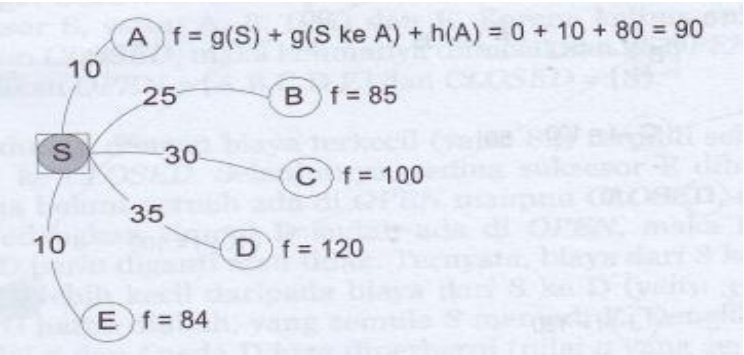
Objek ini ditempatkan secara berbeda dalam proses level dalam lingkungan permainan. Walaupun sepertinya tidak begitu penting, tetapi objek ini akan cukup menjengkelkan karena dapat membatasi pergerakan pemain.

2.5.4 Metode dan Algoritma pada Permainan

Setiap permainan komputer pasti memiliki algoritma yang khas tergantung dari jenis permainannya. Secara umum pada jenis *game snake* terdapat beberapa algoritma atau metode yang sering digunakan. Algoritrna tersebut terdiri *A** , *collision detection, reaction algorithm, random pattern navigation*. Berikut ini penjelasannya :

a. A* *(Star)*

Algoritma ini merupakan algoritma *Best First Search* yang menggabungkan *Uniform Cost Search* dan *Greedy Best First Search.* Biaya yang diperhitungkan didapat dari biaya yang sebenarnya ditambah dengan biaya perkiraan. Dalam notasi matematika ditulis sebagai : f(n) = g(n) + h(n). Dengan perhitungan seperti ini, algoritma A* adalah *complete* dan *optimal*. Begitu juga jika digunakan dalam permainan *game snake* nantinya, yang dilakukan oleh ular musuh dalam mencari makanan dengan jarak yang tepat sehingga pencarian makanan yang dilakukan oleh ular lebih sangat optimal. Pembuktian matematis dapat dilihat di [8].Contoh proses dalam AI A* dapat dilihat pada Gambar 2.8 di bawah ini.



Gambar 2.8 proses pencarian A* (*star*) [7]

Dari gambar 2.8 di atas dapat diketahui bahwa dari pusat S memiliki 5 jalur untuk mencapai tujuan, yaitu jalur A, B, C, D, dan E. Dari kelima jalur tersebut memiliki nilai yang berbeda untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Dimana dengan menggunakan perhitungan proses AI A* (star) yang ada, dapat diketahui A memiliki nilai f = 90, B dengan f = 85, C dengan f = 100, D dengan f = 120, dan E dengan f = 84. Maka berdasarkan perhitungan AI A* (star) dari perhitungan f = g+h yang terkecil (jalur terpendek) maka disimpulkan jalur yang harus ditempuh adalah E dengan f terkecil adalah 84. Jadi mengapa menggunakannya, Kadang-kadang kita tidak tahu di mana tujuan target kami adalah. Katakanlah Anda memiliki unit sumber daya-pertemuan yang perlu pergi mendapatkan beberapa sumber daya dari beberapa jenis.

Ini mungkin tahu di mana daerah sumber daya beberapa, tapi ia ingin pergi ke yang terdekat. Di sini, kita Dijkstra lebih baik dari A* karena kita tidak tahu mana yang paling dekat. Satunya alternatif kami adalah untuk berulang kali menggunakan A * untuk menemukan jarak ke masing-masing, dan kemudian memilih jalan itu. Mungkin ada situasi yang sama tak terhitung di mana kita mengetahui jenis lokasi kita mungkin akan mencari, ingin menemukan yang paling dekat, tapi tidak tahu di mana itu atau mana yang mungkin paling dekat. Algoritma A * pathfinding sudah ditulis untuk menemukan jalan biaya terendah dan harus menangani hal ini dengan mudah.

b. *Collision detection*

Algoritma ini dibedakan lagi menjadi tiga berdasarkan metode pencapaian *event* tabrakannya yaitu *bounding box*, perbandingan jarak dan target indeks [5]. Pada metode ini suatu objek ular musuh diberi garis batas virtual pada sisi-sisinya. Suatu objek dikatakan bertabrakan jika antara garis batas virtualnya berpotongan.

c. *Reaction Algorithm*

Algoritma ini merupakan suatu algoritma yang sering digunakan dengan metode percabangan. Algoritma ini muncul dikarenakan adanya sebab sehingga terjadinya akibat pada suatu objek. Algoritma ini akan diterapkan pada umpan yang akan dimakan oleh ular itu sendiri.

d. *Random Patent Navigation*

Algorima ini nanti diterapkan pada umpan. Penerapannya pada umpan akan mengakibatkannya muncul secara tak menentu (*random*). Pergerakan ini akan kacau jika tidak diberi statement kontrol. Dewasa ini penerapan algoritrna ini menjadi lebih mudah dengan adanya pustaka fungsi random pada beberapa bahasa pemrograman seperti Java dan C++.

2.6 Program Aplikasi

2.6.1 Definisi Program

Program adalah ekspresi pemyataan atau kombinasi yang disusun dan dirangkai menjadi satu kesatuan prosedur yang berupa urutan langkah untuk menyelesaikan masalah. Ekspresi tersebut kemudian diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman, sehingga dapat dieksekusi komputer [12].

2.6.2 Aplikasi Permainan

Aplikasi merupakan penerapan, proses menyimpan suatu hal, data, permasalahan pekerjaan ke dalam suatu sarana atau media yang digunakan untuk menerapkan atau mengimplementasikan hal atau permasalahan tersebut, sehingga berubah menjadi bentuk yang baru tanpa menghilangkan nilai-nilai dasar dari hal, data, permasalahan atau pekerjaan. Jadi, dalam hal ini hanya bentuk dari tampilan data yang berubah, sedangkan isi yang memuat dalam data tersebut tidak mengalami perubahan. sebagai simpulan, program aplikasi adalah sederetan kode yang digunakan untuk mengatur komputer supaya dapat melakukan pekerjaan sesuai dengan keinginan pemrogram atau pengguna [12].

2.6.3 Kesimpulan Aplikasi Permainan

Berdasarkan beberapa definisi yang didapat dari hasil studi literatur, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi permainan adalah aplikasi komputer yang berfungsi untuk menjalankan suatu permainan video pada *platform* komputer.

2.7 *Object Oriented Programning* (OOP)

Object-Oriented Programming (OOP) adalah sebuah pendekatan untuk pengembangan suatu perangkat lunak dimana dalam strukturnya didasarkan kepada interaksi objek dalam penyelesaian suatu proses/tugas. Interaksi tersebut berupa pengiriman pesan antara objek-objek yang telibat Objek akan merespon pesan tersebut menjadi sebuah *action* 'tidakan' atau metode. Jika seseorang mencoba melihat bagaimana tugas disekitarnya diselesaikan, maka ia akan mengetahui bahwa ia sedang berinteraksi dalam sebuah *object-oriented world*. Jika akan bepergian seseorang pasti berinteraksi dengan objek mobil. Sebagai

sebuah objek mobil juga ternyata terdiri dari objek- objek lain yang saling berinteraksi dan bekerja bersama-sama untuk melakukan tugasnya membawa seseorang ke tujuannya.

Program-program berorientasi objek terdiri dari objek-objek yang berinteraksi satu sama lainnya untuk menyelesaikan sebuah tugas. Seperti dunia nyata, pengguna dari program tersebut dilibatkan dari logika proses untuk menyelesaikan tugas. Contoh, ketika pengguna mencetak sebuah halaman pada aplikasi pemroses kata, pengguna tersebut berarti melakukan inisialisasi tindakan dengan mengklik tombol cetak. Kemudian ia hanya menulggu respon apakah *job* tersebut sukses atatu gagal, sedangkan prosesnya tedadi secara internal tanpa diketahui oleh pengguna tersebut. Tentunya setelah ia menekan tombol cetak, maka secara simultan objek tombol tersebut berinteraksi dengan objek mesin pencetak untuk menyelesaikan tersebut.

Adapun karakteristik yang dimiliki OOP yaitu:

a. CIass

Class atau kelas merupakan cetak biru dari objek-objek yang akan dilibatkan.

b. Objects

Objek adalah instansiasi dari kelas dan merupakan sebuah *structure* yang menggabungkan data dan metode untuk bekerja bersama-sama.

c. Abstraction

Ketika seseoran berinteraksi dengan objek-objek di dunianya, ia sering hanya konsentrasi dengan sebuah bagian dari propertiesnya. Ia hanya melihat

suatu objek dari tampak luarnya saja dengan tidak mempedulikan kompleksitas struktur internal yang ada didalamnya. Ketika membangun *objects* dalam aplikasi OOP, penting sekali untuk menggabungkan konsep abstraction ini. Jika seseorang membangun aplikasi pengapalan, ia harus membangun objek produk dengan aribut seperti ukuran dan berat. Wama adalah contoh infonnasi yang tidak ada hubungannya dan harus dibuang. Tetapi ketika ia membangun aplikasi pemesanan, warna menjadi penting dan harus menjadi atribut dari objek produk.

d. Encapsulation

Ciri penting lainnya dari OOP adalah *encapsulation. Encapsulation* adalah sebuah proses dimana tidak ada akses langsung ke data yang diberikan, bahkan tersembunyi. Jika seseorang ingin mendapat data maka ia harus berinteraksi dengan objek perantara yang bertanggung jawab atas data tersebut.

e. Polymorphism

Polymorphisnm adalah kemampuan 2 buah objek berbeda untuk merespon pesan permintaan yang sama dalam suatu cara yang unik. Contohnya, fungsi cetak akan menghasilkan keluaran berbeda ketika dijalankan pada mesin pencetak dan layar monitor. Dalam OOP, penerapan tipe polymorphism melalui proses yang disebut *overloading*. Hal tersebut mengizinkan pengimplementasian metode yang berbeda pada sebuah objek yang mempunyai nama sama.

f. Inheritance

Penggunaan inheritance dalam OOP untuk mengklasifikasikan objek dalam program sesuai karakteristik umum dan fungsinya. Hal ini sama dengan konsep pewarisan sifat pada manusia. Jika manusia memiliki keturunan, maka beberapa sifat dari orang tuanya terkadang menurun pada anaknya. Analogi tersebut kemudian berlaku pada OOP, dalam *inheritance* ini. Konsep ini kemudian menjadikan pernrograman lebih mudah karena memungkinkan pemrogram untuk mengkombinasikan karakteristik umum ke dalam objek orang tua (*superclass*) dan mewariskan karakteristik ini ke objek anaknya (*subclass*).

2.8 *Unified Modelling Language* (UML)

UML (*Unified Modeling Language*) adalah sebuah bahasa untuk menetukan, visualisasi, kontruksi, dan mendokumentasikan artifact bagian dari informasi yang digunakan atau dihasilkan dalam suatu proses pembuatan perangkat lunak, terutama yang dikembangkan paradigma berbasis objek [4]. Artifact dapat berupa model, deskripsi atau perangkat lunak) dari sistem perangkat lunak, seperti pada pemodelan bisnis dan system non perangkat lunak lainnya.

UML merupakan suatu kumpulan teknik terbaik yang telah terbukti keberhasilannya dalam memodelkan sistem yang besar dan kompleks. UML tidak hanya digunakan dalam proses pemodelan perangkat lunak, namun hampir dalam semua bidang yang membutuhkan pemodelan.

2.8.1 Bagian-bagian UML

Bagian-bagian utama dari UML adalah *view, diagram, model element*, dan *general mechanism.*

l. *View*

View digunakan untuk melihat sistem yang dimodelkan dari beberapa aspek yang berbeda. *View* bukan melihat grafik tapi merupakan suatu abstraksi yang berisi sejumlah diagram. Beberapa jenis *view* dalam UML antara lain: *use case view, Iogical view, cowponent view, concurrency view, dan deployment view.*

a. Use case view

Mendeskripsikan fungsi Bionalitas sistem yang seharusnya dilakukan sesuai yang diinginkan *external actors*. Aktor yang berinteraksi dengan sistem dapat berupa pengguna atau sistern lainnya. *View* ini digambarkan dalam *use case* diagrams dan kadang-kadang dengan *activity diagrams*. View ini digunakan terutama untuk klien, perancang (*designer*), pengembang (*developer*), dan penguji sistem (*tester*).

b. Logical view

Mendeskripsikan bagaimana fungsionalitas dari sistem, struktur statis (*class, object* dan *relationship*) dan kolaborasi dinamis yang terjadi ketika objek mengirim pesan ke objek lain dalam suatu fungsi tertentu. *View* ini digambarkan dalam *class diagram* untuk struktur statis dan dalam *state, sequence, collaboration, dan activity* diagram untuk model dinamisnya. *View* ini digunakan untuk perancang (*designer)* dan pengembang (*deveIoper*).

c. Component view

Mendeskripsikan implementasi dan ketergantungan modul. Komponen yang merupakan tipe lainnya dari *code module* diperlihatkan dengan stuktur dan ketergantunganya juga alokasi sumber daya komponen dan informasi adminisfratif lainnya. *View* ini digambarkan dalam *component view* dan digunakan untuk pengembang (*developer*).

d. Concurrency view

Membagi sistem ke dalam proses dan prosesor. *View* ini digambarkan dalam diagram dinamis (*state, sequence, collaboration,* dan *activity diagrams*) dan diagram implementasi (*component* dan *deployment diagrams*) serta digunakan untuk pengembang (*developer*), pengintegrasi (*integrator*), dan penguji (*tester*).

e. Deployment view

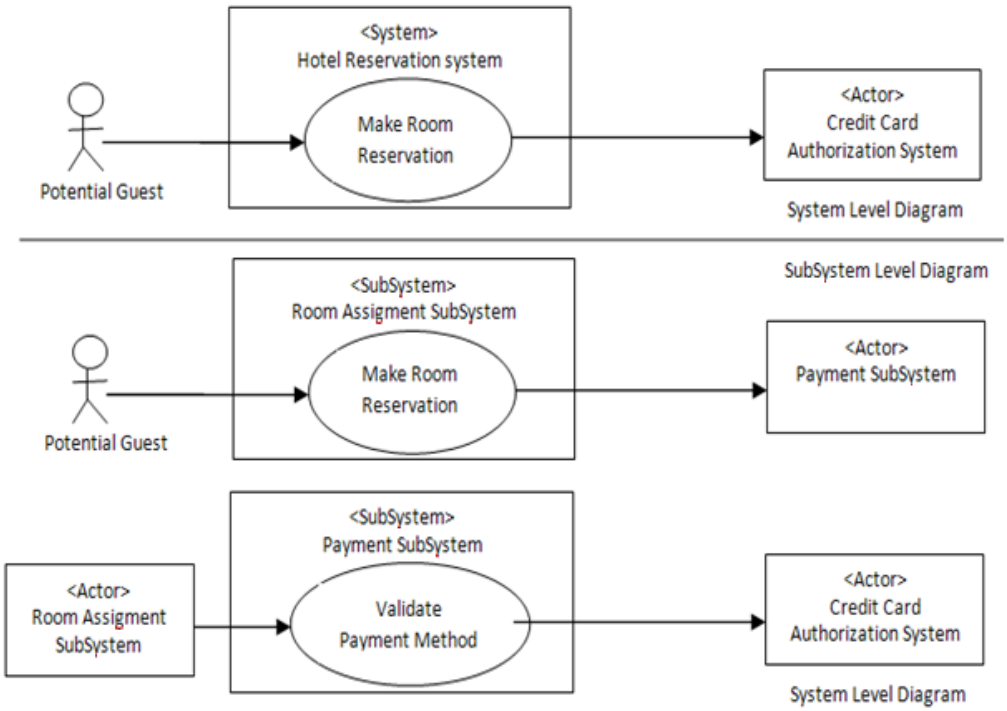
Mendeskripsikan fisik dari sistem seperti komputer dan perangkat (*nodes*) dan bagaimana hubungannya dengan lainnya. *View* ini digambarkan dalam *deployment diagrams* dan digunakan untuk pengembang (*developer*), pengintegrasi (*integrator*), dan penguji (*tester*).

2. Diagram

Diagram berbentuk grafik yang rnenunjukkan simbol elemen model yang disusun untuk mengiluskasikan bagian atau aspek tertentu dari sistem. Sebuah diagram merupakan bagian dari suatu *view* tertentu dan ketika digambarkan biasanya dialokasikan untuk *view* tertentu. Adapun jenis diagram antara lain :

a. Use Case Diagram

Use case adalah abstraksi dari interaksi antara sistem dan aktor. *Use case* bekerja dengan cara mendeskripsikan tipe interaksi antara pengguna sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sebuah system dipakai. *Use case* merupakan konstruksi untuk mendeskripsikan bagaimana sistem akan terlihat di mata *user*. Sedangkan *use case* diagram memfasilitasi komunikasi diantara analis dan pengguna serta antara analis dan *client*. Gambar 2.9 berikut ini merupakan gambar *use case diagram.*

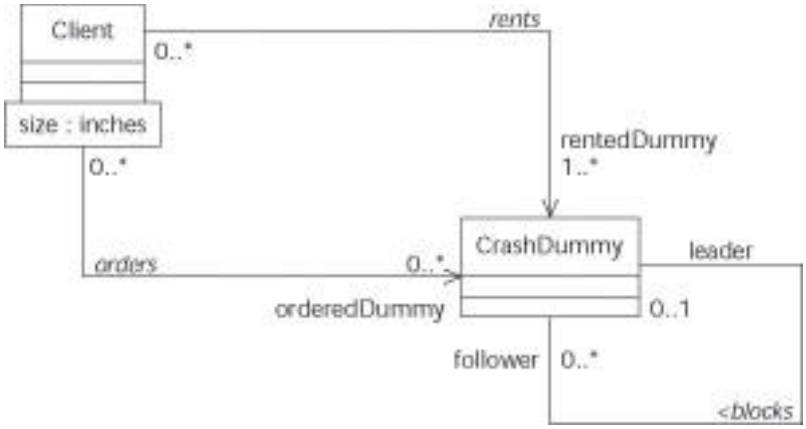


Gambar 2.9 *Use Case Diagrarn* [3]

b. Class Diagram

Class adalah diskripsi kelompok obyek-oyek dengan properti, perilaku (operasi) dan relasi yang sama. Sehingga dengan adanya class diagram dapat memberikan pandangan global atas sebuah sistem. Hal tersebut tercermin dari

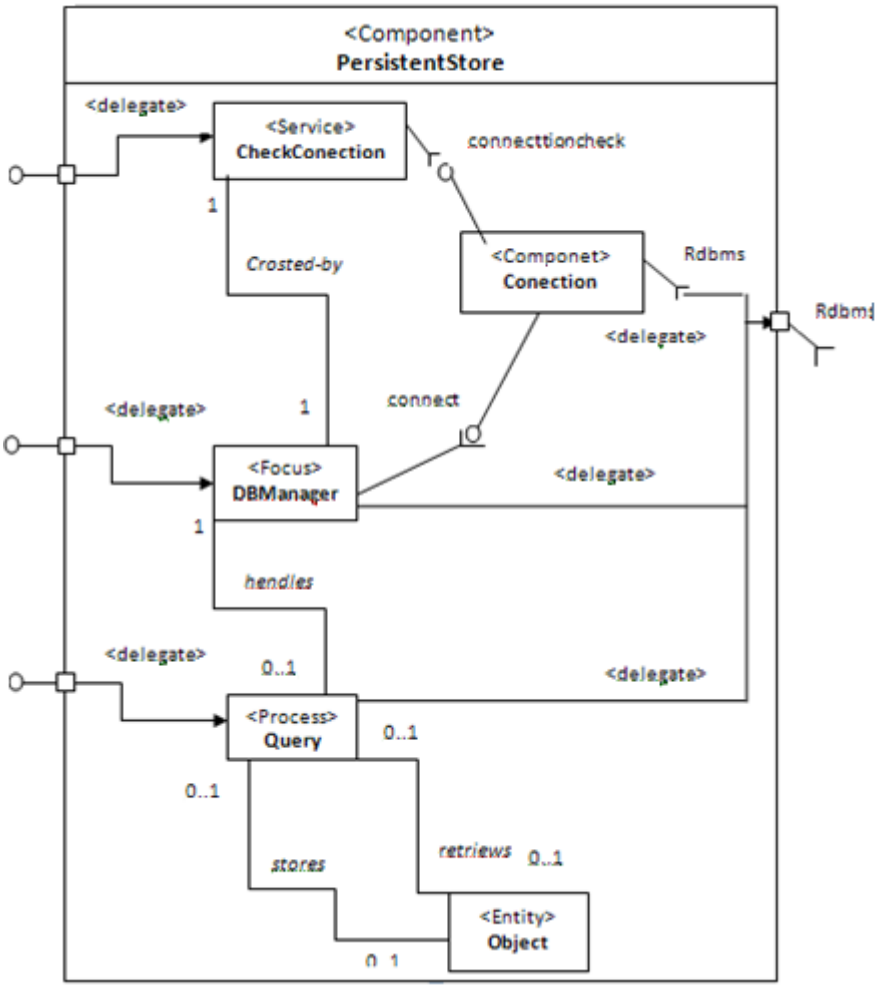
class-class yang ada dan relasinya satu dengan yang lainnya. Sebuah sistem biasanya mempunyai beberapa *class diagram*. *class diagram* sangat membantu dalam visualisasi struktur kelas dari suatu sistem *Class* diagram dapat dilihat pada Gambar 2.10 berikut ini.



Gambar 2.10 *Class Diagram* [3]

c. Component Diagram

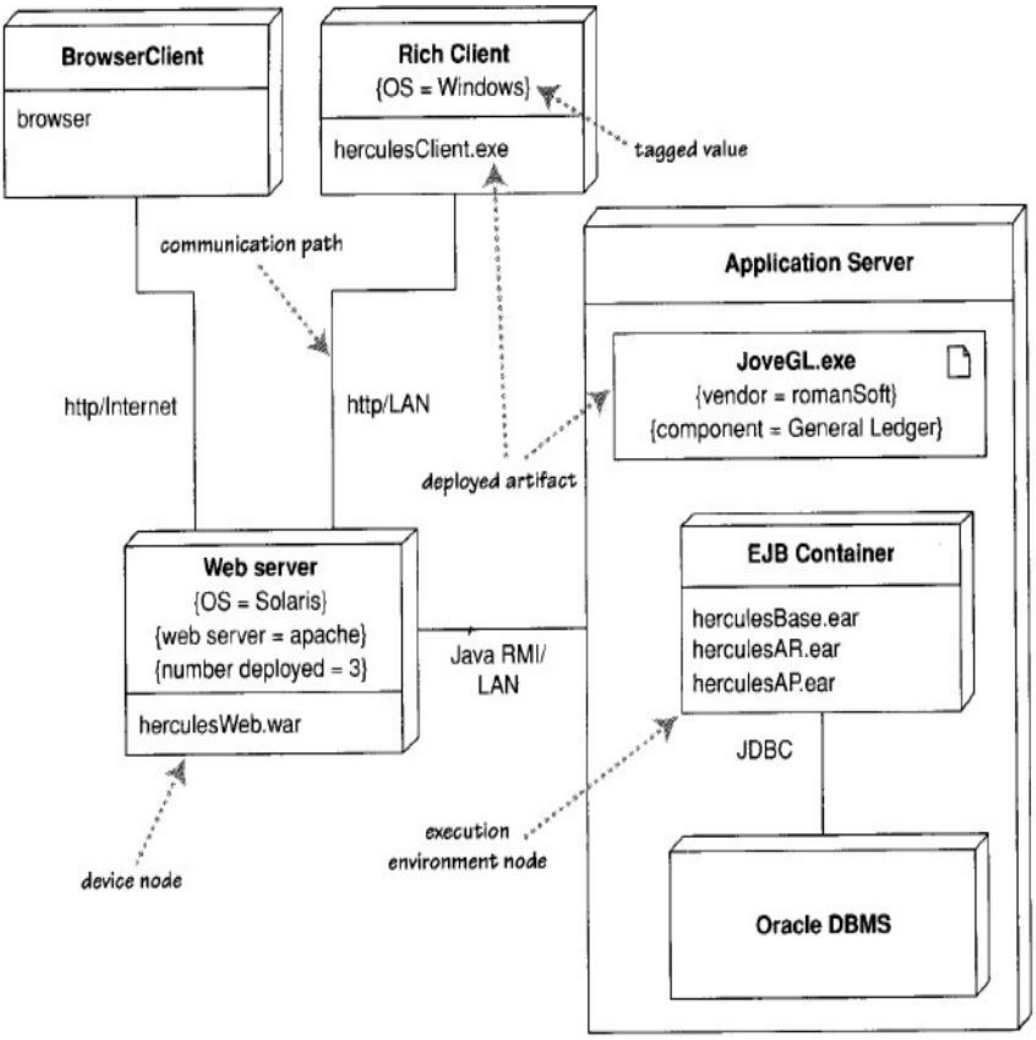
Component software merupakan bagian fisik dari sebuah sistem, karena menetap di komputer tidak berada di benak para analis. Komponen merupakan implementasi software dari satu atau lebih *class*. Komponen dapat berupa *source code*, *componen biner*, atau *execatable component*. Sebuah komponen berisi informasi tentang logika *class* atau *class* yang diimplementasikan sehingga membuat pemetaan dari *logical view* ke *component view*. Sehingga *component diagram* mempresentasikan dunia nyata yaitu *component software* yang mengandung *cornponent, inteface dan relationship*. *Component diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.11berikut ini.



Gambar 2.11 *Component Diagram* [3]

d. Deployment Diagram

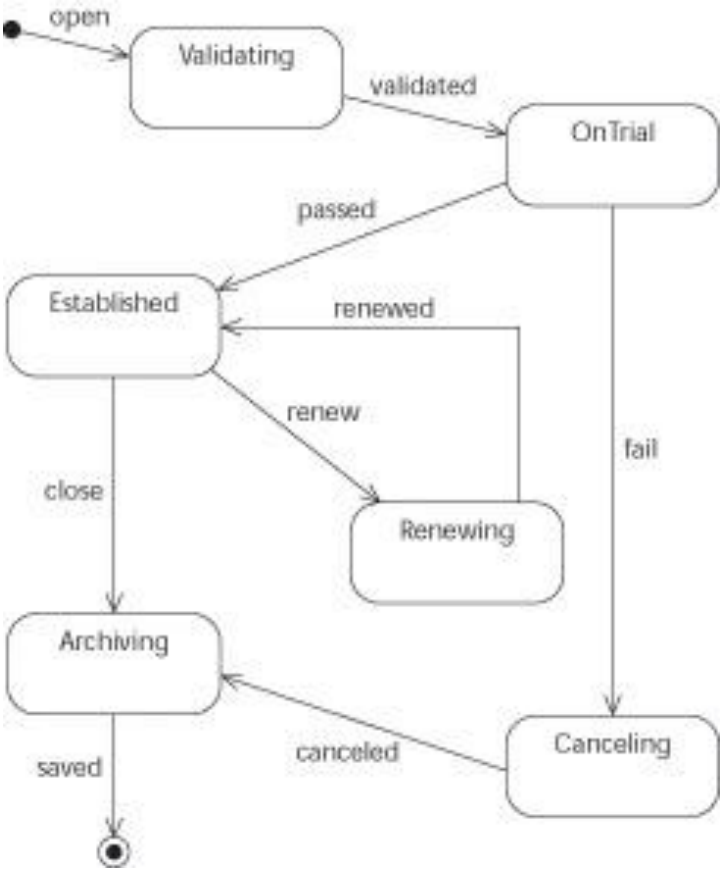
Menggambarkan tata letak sebuah sistem secara fisik, menampilkan bagian-bagian *software* yang berjalan pada bagian-bagian *hardware*, menunjukkan hubungan komputer dengan perangkat (*nodes*) satu sama lain dan jenis hubungannya. Di dalam *nodes, executable component* dan objek yang dialokasikan untuk memperlihatkan unit perangkat lunak yang dieksekusi oleh node tertentu dan ketergantungan komponen. *Deployment diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.12 berikut ini.



Gambar 2.12 *Deployment Diagram* [4]

e. State Diagram

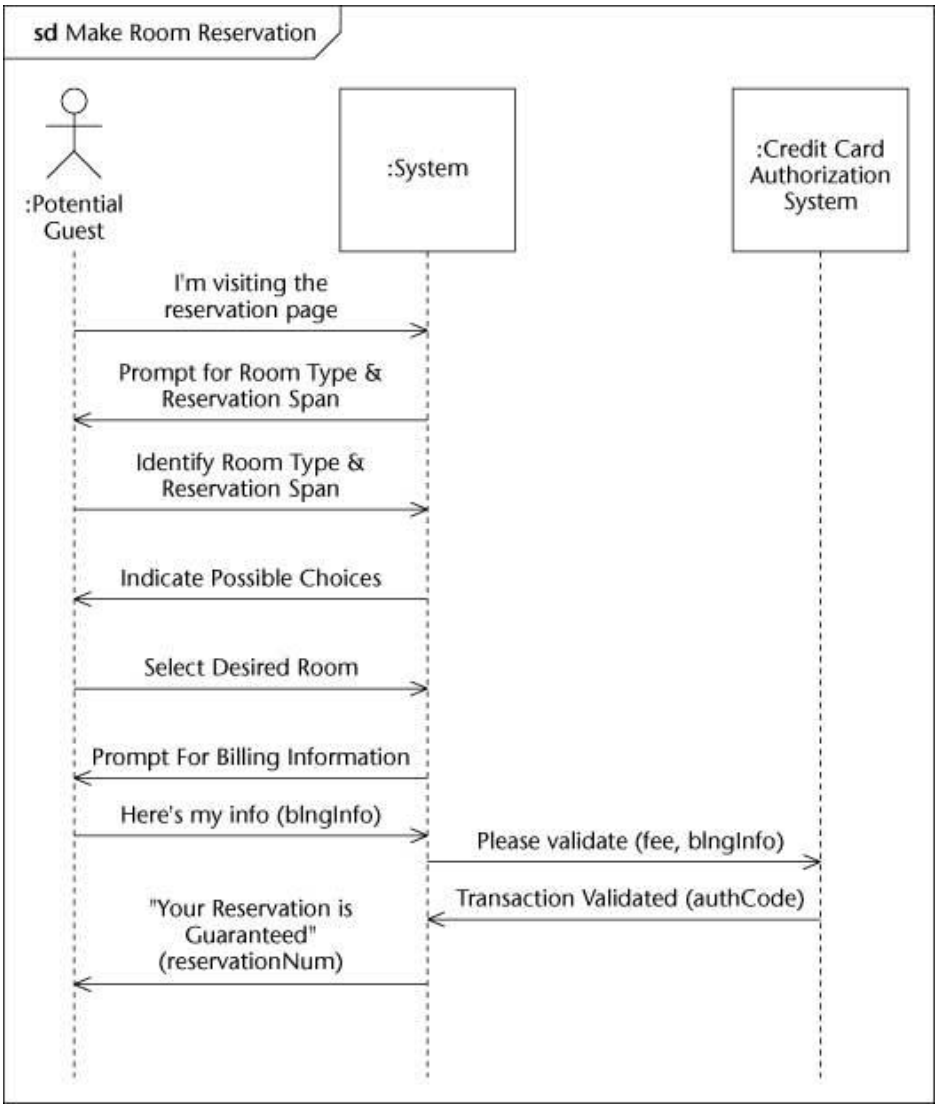
Menggarnbarkan semua *state* (kondisi) yang dimiliki oleh suatu objek dari suatu class dan keadaan yang menyebabkan *state* berubah. Kejadian dapat berupa objek lain yang mengirim pesan. *State class* tidak digambarkan untuk semua class, hanya yang mempunyai sejumlah *state* yang terdefinisi dengan baik dan kondisi *class* berubah oleh *state* yang berbeda. *State diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.13 berikut ini.



Gambar 2.l3 *State Diagram* [3]

f. Sequence Diagram

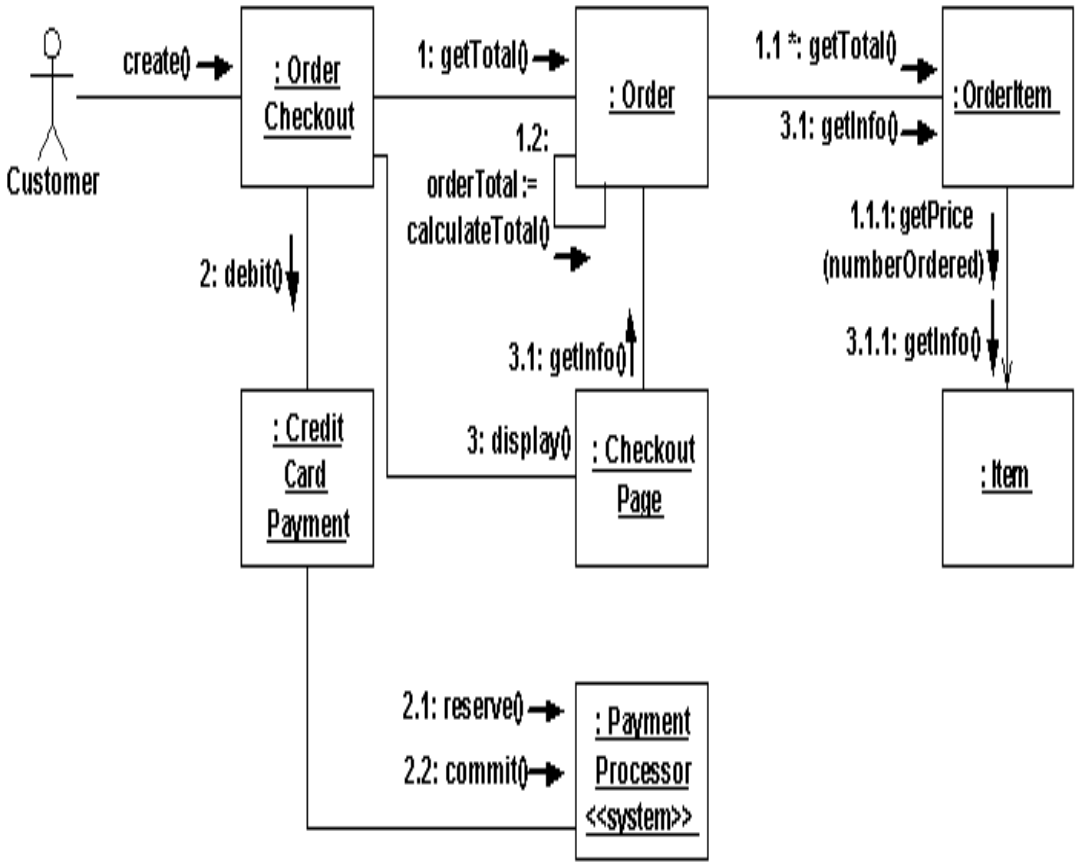
Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan perilaku pada sebuah skenario. Kegunaannya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara objek juga interaksi antaru objek sesuatu yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem. *Sequence diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.14 berikut ini.



Gambar 2.14 *Sequence Diagram* [3]

g. Collaboration Diagrarn

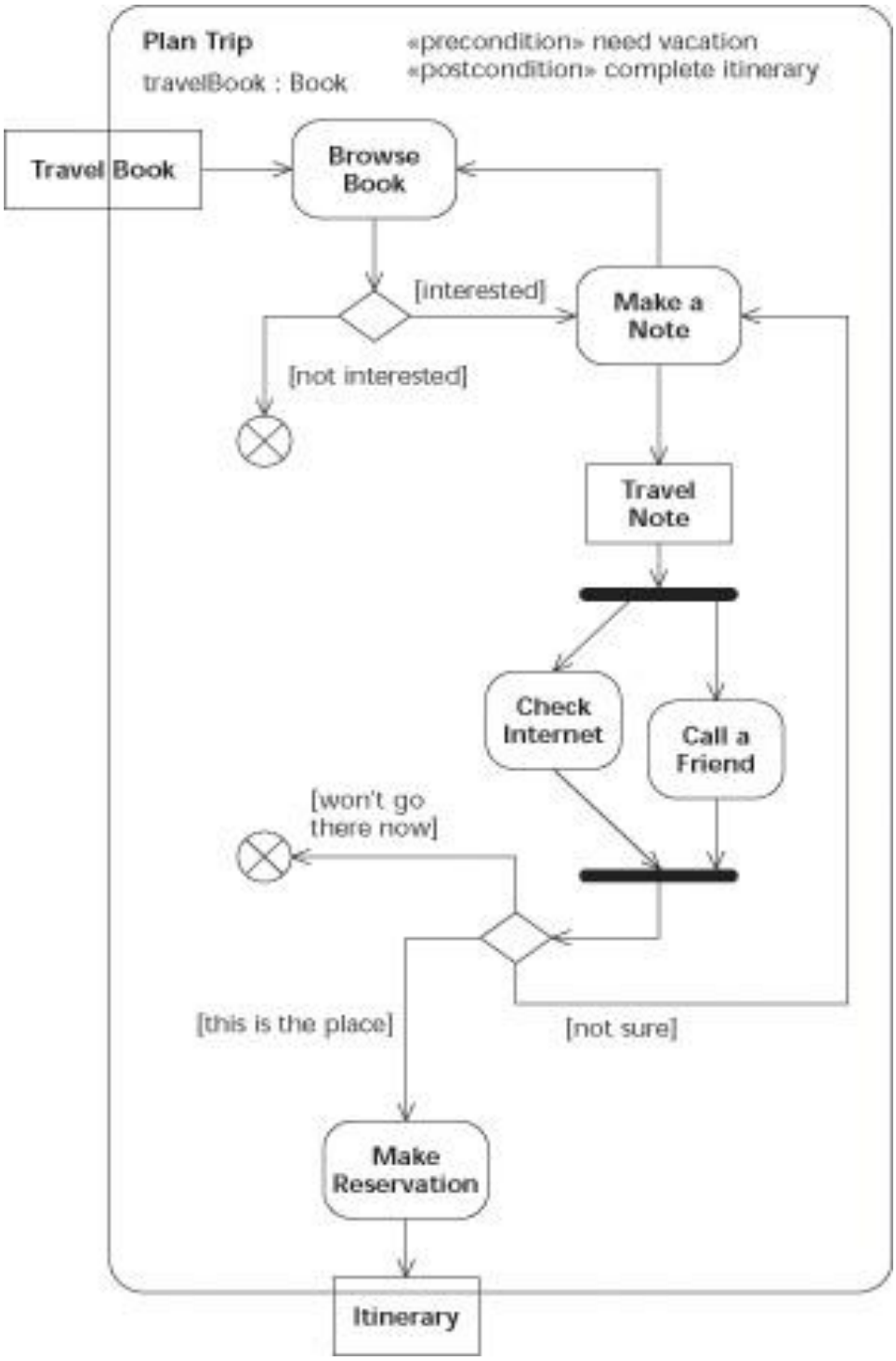
Menggambarkan kolaborasi dinamis seperti *sequence diagrams*. Dalam mennnjukkan pertukaran pesan, *colloboration diagrams* menggambarkan objek dan hubungannya. Jika penekannya pada waktu atau urutan, maka lebih baik menggunakan *sequence diagrams*, tetapi jika penekanannya pada konteks gunakan *collaboration diagram*. *Collaboration diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.15 berikut ini.



Gambar 2.15 *Collaboration Diagrarn* [3]

h. Activity Diagram

Menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktivitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktivitas lainnya seperti *use case* atau interaksi.



Gambar 2.16 *Activity Diagrarn* [3]

2.9 Java

Bahasa pemrograman Java (awalnya bernama bahasa pemrograman Oak) menurut literatur dipelajari [9], diperkenalkan ke hadapan komunitas pemrograman di seluruh dunia oleh James Gosling dari Sun Microsystem Inc. pada sekitar tahun 1990-an. Tujuan pembuatan bahasa pemrograman Java adalah untuk meningkatkan kemampuan bahasa pemrograman C++ yang sebelumnya telah ada sehingga aplikasi-aplikasi (program komputer) yang dikembangkan dengan bahasa pemrograman tersebut mampu berjalan di atas berbagai *platform* perangkat keras dan perangkat lunak (sistem operasi) yang berbeda.

Hal tersebut merupakan terobosan yang cukup besar sebab sebelumnya aplikasi-aplikasi yang dikembangkan untuk sistem operasi (dan perangkat keras) tertentu hanya akan bisa berjalan dengan baik di atas sistem operasi (dan perangkat keras) tertentu pula. Dengan kata lain, di masa lalu, aplikasi-aplikasi yang ditulis di atas sebuah sistem operasi (misalnya, Windows) hampir mustahil bisa berjalan di atas sistem operasi lain (misalnya LinuxAJNDQ. Adapun logo java dapat dilihat pada Gambar 2.17 berikut ini:



Gambar 2.17 Logo Java [6]

Upaya yang dilakukan oleh James Gosling dari Sun Microsytem ini cukup berhasil. Bahasa pemrograman Java saat ini bisa digunakan untuk mengembangkan aplikasi-aplikasi desktop (menggunakan JSE [*Java Standard Edition*]), aplikasi-aplikasi yang berjalan di lingkup enterprise dan internet (menggunakan JEE [*Java Enterprise Edition*], serta aplikasi-aplikasi yang berjalan di sarana-sarana kompoutasi yang terbatas sumberdaya pemrosesan dan terbatas sumber daya penggunaan memorinya (menggunakan JME [Java Micro Editionl), misalnya telepon seluler, PDA (*Personal Digital Assistant*), dan sebagainya. Selain itu, kecanggihan bahasa pelffograman Java serta kemudahan untuk memperolehnya (dapat diunduh dari jaringan *intemet* secara cuma-cuma) membuat penggunaan bahasa pemrograman Java meluas di berbagai saran komputasi dan tersebar penggunaannya di seluruh dunia.

Seperti yang telah kita ketahui bersama, perkembangan komputasi intemet yang berjalan sejak sekitar tahun 1980-an memicu penggunaan bahasa-bahasa pemrograman lintas *platform* sebab aplikasi-aplikasi yang berjalan di jaringan internet harus bisa berjalan dengan baik pada berbagai *platform* yang berbeda-beda intemet tersusun oleh teknologi yang memilliki *platform* yang beragam. Dengan demikian, bahasa pemrograman Java merupakan bahasa pemrograman berorientasi masa depan atau bisa jadi, Java adalah masa depan itu sendiri.

Dalam hal pengembangan program-program aplikasi, sebenamya aplikasi-aplikasi yang dikembangkan dengan bahasa-bahasa pemrograman sudah ada sejak tahun 1950-an, namun aplikasi-aplikasi itu pada umumnya dikembangkan tanpa metodologi apapun, semuanya mengandalkan akal sehat dan kreativitas

pemrogram/pengembang aplikasi belaka. Perkembangan berikutnya terjadi sekitar tahun 1970-an pada saat aplikasi-aplikasi yang dikembangkan dengan bahasa pemrograman terstruktur (*structured programming language*), misalnya Pascal dan C, mulai dikembangkan berdasarkan metodologi-metodologi dan perkakas-perkakas (*tools*) yang memang sesuai, misalnya dikembangkan menggunakan DFD (*Data FIow Diagram*) untuk perancangan operasi serta ERD (*Entity Relationship Diagram*) untuk perancangan basis data. Dalam beberapa kasus umum, pengembangan tersebut masih digunakan oleh para perancang perangkat lunak hingga saat ini.

Dalam aplikasi-aplikasi bisnis, metodologi-metodologi pengembangan aplikasi yang menggunakan bahasa pemrograman terstruktur (*structured programming language*), DFD, dan ERD kurang dapat beradaptasi dengan kebutuhan dan harapan pengguna (*user's need expectations*). Dengan alasan itu, para pakar di bidang perancangan perangkat lunak pada sekitar tahun 1980-1990 mulai bekerja dengan bahasa pemrograman berorientasi objek (OOP [*object oriented Programming*]) seperti c+-+ dan Java. Dengan demikian, diperlukan metodologi dan perkakas-perkakas (*tools*) yang lebih sesuai. Dalarn hal ini, UML (*Unified Modeling Language*) yang merupakan metodologi kolaborasi antara metoda-metoda Booch, OMT (*Object Modeling Technique*), serta OOSE (*Object Oriented Software Engineering*) dan beberapa metoda lainnya, merupakan metodologi yang paling sering digunakan saat ini untuk mengadaptasi maraknya penggunaan bahasa berorientasi objek (OOP).

2.9.1 Program di Dalam Java

Dalam sebagian besar bahasa pemrograman, sebuah kode program harus diimplemenksi (*compile*) maupun diterjemahkan (*interpret*) [6]. Perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan kompilasi kode program disebut dengan *compiler*, sedangkan yang digunakan untuk melakukan interpretasi disebut dengan interpreter. Perbedaan antara *compiler* dan *interpreter* adalah terletak pada proses eksekusi kodenya. *Compiler* akan menerjemahkan isi kode program secara keseluruhan, sedangkan *interpreter* akan menerjemahkan dengan cara baris demi baris. Karena proses eksekusinya dilakukan per baris, maka interpreter lebih lambat dibandingkan *compiler*.

Java manerapkan dua proses yang telah dijelaskan di atas. Ini berarti bahwa Java berperan sebagai compiler dan juga sebagai *interpreter*. Konsepnya sederhana, mula-mula kode program yang ditulis dengan bahasa Java (berekstensi java) akan dikompilasi menjadi suatu kode objek. Dalam terminologi java kode objek ini disebut dengan istilah *bytecode.* Jadi, dalam Java, hasil akhir programnya akan berupa *bytecode* (berekstensi *.class*), bukan file.exe. selanjutnya bytecode akan dieksekusi baris demi baris oleh interpreter. Dengan demikian proses kompilasi hanya dilakukan sekali, tetapi proses *interpreter* akan dilakukan setiap program dielcsekusi.

2.9.2 *Bytecode*

Bytecodedapat dianggap sebagai sekumpulan perintah dalam bahasa mesin untuk sebuah JVM (*Java Virtual Machine*). Setiap *interpreter* Java, baik yang berupa *development tool* maupun sebuah perambah web, merupakan implementasi

dari JVM. Program tidak mungkin dapat dijalankan tanpa di dalam computer maupun alat lain yang tidak memiliki JVM. Dengan adanya konsep *bytecode* ini, dalam terminologi Java dikenal adanya istilah "*write once, run anryhere*".Ini berarti bahwa sekali kita menulis program Java dan melakukan kompilasi terhadapnya, maka *bytecode*-nya dapat dijalankan di dalam *platform* manapun, selanjutnya plaform tersebut memilik JVM.

2.9.3 Eclips Helios

Eclipse adalah sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) untuk mengembangkan perangkat lunak dan dapat dijalankan di semua platform (*platform-independent*). Berikut ini adalah sifat dari Eclipse [6]:

1. **Multi-platform**: Target sistem operasi Eclipse adalah Microsoft Windows, Linux, Solaris, AIX, HP-UX dan Mac OS X.
2. **Mulit-language**: Eclipse dikembangkan dengan bahasa pemrograman Java, akan tetapi Eclipse mendukung pengembangan aplikasi berbasis bahasa pemrograman lainnya, seperti C/C++ dll.
3. **Multi-role**: Selain sebagai IDE untuk pengembangan aplikasi, Eclipse pun bisa digunakan untuk aktivitas dalam siklus pengembangan perangkat lunak, sebagainya.

Eclipse pada saat ini merupakan salah satu IDE favorit dikarenakan gratis dan *open source*, yang berarti setiap orang boleh melihat kode pemrograman perangkat lunak ini. Selain itu, kelebihan dari Eclipse yang membuatnya populer adalah kemampuannya untuk dapat dikembangkan oleh pengguna dengan komponen yang dinamakan *plug-in*.