

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **II.1 Pendahuluan**

Bab ini memberikan landasan teori yang akan digunakan sebagai acuan dalam analisis dan perancangan perangkat lunak "simulasi dan pemodelan 3 dimensi pencarian ruang menggunakan VRML". Landasan teori yang ada pada bab ini berkaitan erat dengan implementasi perangkat lunak tersebut, meliputi Simulasi, Pemodelan, VRML, 3 Dimensi, dan Multimedia.

#### **II.2. Tinjauan Pustaka**

Setelah penulis menelaah beberapa tugas akhir yang telah dibuat sebelumnya di Universitas Atma Jaya Yogyakarta, telah ada beberapa tugas akhir yang membuat aplikasi dengan menggunakan visualisasi 3 dimensi.

Ajeng (2004) membuat pengembangan aplikasi alat bantu pembelajaran sistem pencernaan hewan menggunakan VRML. Pembelajaran ini menjadi perangkat ajar untuk membantu anak SD yang belajar tentang pencernaan hewan sehingga menjadi lebih mudah dalam mendapat informasi karena menggunakan visualisasi 3 dimensi.

Yuli (2007) melakukan pengembangan aplikasi pembelajaran bahasa isyarat yang digunakan untuk anak tuna rungu dan wicara. Pembelajaran ini menjadi perangkat ajar yang akan membantu anak tuna rungu dan wicara yang ingin belajar komputer. Aplikasi pembelajaran ini menggunakan visualisasi 3 dimensi.

Selain itu vika (2008) membuat aplikasi simulasi tata surya. Aplikasi ini merupakan perangkat ajar untuk

siswa dan orang awam yang ingin mendapatkan pengetahuan tentang tata surya. Aplikasi ini menggunakan visualisasi 3 dimensi yang dapat memudahkan pengguna untuk belajar karena lebih mudah untuk dipahami. Karena dengan simulasi maka akan tampak nyata. Aplikasi ini dibuat menggunakan Macromedia Flash Professional 8 dan Swift 3D.

Pengembangan aplikasi 3 dimensi juga dibuat oleh Ratna (2007) dengan bentuk simulasi. Aplikasi ini yaitu aplikasi simulasi pembuatan roti secara online. Aplikasi ini dibuat untuk simulasi dalam pembuatan roti disebuah perusahaan roti, mulai dari persiapan bahan dasar hingga dibuat menjadi roti.

### **II.3. Simulasi**

#### **II.3.1. Definisi Simulasi**

Dalam memberikan suatu informasi banyak kita kenal dengan suatu teks, gambar, dan juga audio. Saat ini teknologi sudah sangat mendukung untuk menyampaikan informasi dengan sangat baik. Simulasi saat ini menjadi daya tarik untuk memberikan informasi, misalnya simulasi untuk gerhana matahari jadi seakan-akan kita melihatnya secara nyata. Jadi secara umum simulasi adalah suatu peniruan dari sesuatu proses keadaan yang nyata. Namun secara khusus ada beberapa definisi dari simulasi, antara lain:

1. *Simulasi* adalah suatu peniruan sesuatu yang nyata, keadaan sekelilingnya (*state of affairs*), atau proses. Aksi melakukan simulasi sesuatu secara umum mewakili suatu karakteristik kunci atau kelakuan dari sistem-sistem fisik atau abstrak ([www.id.wikipedia.org](http://www.id.wikipedia.org)).

2. *Simulasi* berasal dari bahasa Inggris *to simulate* yang artinya meniru atau menyerupai. Simulasi secara istilah berarti sebuah penyerupaan dari suatu proses atau keadaan yang nyata. Simulasi biasa digunakan untuk merepresentasikan karakter atau perilaku tertentu dari sebuah sistem baik sistem fisik maupun abstrak ([www.simulasiteknik.com](http://www.simulasiteknik.com)).
3. *Simulasi* adalah gerakan, gambaran, atau tindakan tiruan yang dilakukan untuk menggambarkan sesuatu keadaan agar peristiwa atau proses yang sebenarnya akan terjadi bisa terlihat dengan jelas (Ensiklopedi Nasional Indonesia).
4. *Simulasi* dapat diartikan sebagai suatu sistem yang digunakan untuk memecahkan atau menguraikan persoalan-persoalan dalam kehidupan nyata yang penuh dengan ketidakpastian dengan tidak atau menggunakan model atau metode tertentu dan lebih ditekankan pada pemakaian komputer untuk mendapatkan solusinya (Kakiay, 2004).
5. *Simulasi* adalah proses merancang model matematis atau logis mengenai system nyata dan menjalankan eksperimen dengan computer terhadap model tersebut untuk menguraikan, menerangkan, dan meramalkan kelakuan system nyata tersebut (Perry dan Hoover, 1989).

### **II.3.2. Jenis Simulasi**

Ada beberapa jenis simulasi menurut Jerry Banks (1998), yaitu:

1. Simulasi Identitas

Simulasi ini hanya memberikan sedikit kontrol atau bahkan tidak sama sekali terhadap situasi atau keadaan untuk mendapatkan jawaban yang efektif.

2. Simulasi Identitas Semu

Simulasi ini sudah selangkah lebih maju dibanding Simulasi Identitas. Simulasi Identitas Semu ini memodelkan berbagai aspek yang terkait dari sistem yang sebenarnya dan dapat mengeluarkan unsur-unsur yang dapat membuat setiap Simulasi Identitas tidak berfungsi dengan baik.

3. Simulasi Laboratorium

Simulasi ini lebih layak daripada Simulasi Identitas dan Simulasi Identitas Semu karena dapat memberikan jawaban yang lebih esensial pada masa yang akan datang. Biasanya, Simulasi Laboratorium memerlukan berbagai komponen, seperti operator, software dan hardware, komputer, prosedur operasional, dan lain-lain.

4. Simulasi Komputer

Simulasi ini hanya menggunakan komputer untuk memecahkan masalah sesuai kebutuhan yang kemudian diprogramkan ke dalam komputer.

### **II.3.3. Sejarah Simulasi**

Kesuksesan analisis simulasi merupakan teknik campuran yang sangat tergantung pada keahlian dan keahlian analisis. Elemen dan struktur bahasa komputer umum seperti Pascal atau FORTRAN, source codenya tidak

dengan mudah dapat digunakan untuk memodelkan simulasi sistem. Misalnya, bahasa itu tidak menyediakan struktur data yang enak digunakan untuk pemrosesan kejadian, sementara hal ini merupakan elemen logis yang sangat penting dalam permodelan simulasi. Tidak ada perintah dalam FORTRAN misalnya yang dengan jelas menambah atau mengurangi antrian nasabah atau objek lainnya. Tidak ada perintah dalam FORTRAN yang mengakumulasikan jumlah objek dalam antrian dan menghitung rata-rata untuk menyediakan output statistik penting. Variabel waktu lanjut, yang penting dalam perjalanan model simulasi, juga tidak dapat ditemukan pada FORTRAN dan bahasa pemrograman umum lainnya.

Untuk memenuhi fungsi-fungsi di atas dan hal-hal penting lainnya dalam struktur model program komputer, kode pemrograman yang ekstensif, kompleks dan sulit didebug harus dibuat. Motivasi mengembangkan dan menggunakan bahasa simulasi berasal dari keinginan untuk mempersingkat waktu yang dibutuhkan untuk mengembangkan model valid yang relatif mudah didebug dan yang menyediakan output statistik yang dibutuhkan dalam pengambilan keputusan.

Bahasa simulasi pertama yang dihasilkan untuk tujuan itu adalah GPSS (General Purpose Simulation System) yang dikembangkan oleh Geoffrey Gordon dan dipublikasikan pertama sekali tahun 1961. Bahasa ini telah berevolusi dalam beberapa versi, yang pada umumnya dikembangkan oleh IBM. Pengembangan terpisah versi GPSS, GPSS/H memungkinkan debugging kode interaktif. Akhir-akhir ini, GPSS tersedia pada umumnya untuk mainframe dan minikomputer, dan ada 2 versi untuk mikrokomputer IBM. Elemen GPSS dikenal

mempunyai derajat isomorfis tinggi dengan elemen sistem diskrit.

GPSS diikuti dengan munculnya SIMSCRIPT tahun 1963, dikembangkan oleh perusahaan RAND. Bahasa ini memiliki kemampuan untuk permodelan sistem yang lebih kompleks. Untuk melakukan fungsi ini, elemen bahasa kurang jelas dihubungkan dengan dunia nyata. Penggunaan himpunan, kejadian, proses dan sumber daya menggambarkan secara utama pada struktur dan operasi program SIMSCRIPT.

Bahasa-bahasa pionir ini tidak lama diikuti pengembangan bahasa-bahasa simulasi khusus lainnya dan jumlahnya sudah sangat banyak sampai saat ini.

#### **II.3.4. Keunggulan Simulasi**

Keunggulan simulasi menurut Jerry Banks (1998) antara lain:

- a. Mampu mengakomodasi sistem yang kompleks.
- b. Fleksibel dan dapat memodelkan berbagai tipe sistem.
- c. Dapat melihat performansi sistem setiap saat, bahkan pada kondisi lain.
- d. Lebih leluasa mengendalikan eksperimen.
- e. Tidak merusak sistem nyatanya.
- f. Memvisualisasikan realitas sistem.
- g. Menunjang detail sebuah desain.
- h. Hasilnya dapat menjadi masukan perbaikan sistem.
- i. Memungkinkan mempelajari sistem dengan frame waktu yang relatif panjang dalam waktu yang relatif singkat.

## II.4. Pemodelan

### II.4.1. Definisi Pemodelan

Dalam kehidupan disekeliling kita selalu ditemukan suatu benda. Setiap benda memiliki model yang berbeda. Misalnya balok dan bola. Kedua benda tersebut berbeda model karena balok kotak dan bola bulat. Jadi secara umum model didefinisikan sebagai suatu perwakilan atau abstraksi dari suatu obyek atau situasi aktual. Dapat juga diartikan model adalah representasi sistem riil, ide, maupun obyek yang berupa sistem nyata (telah ada atau masih dalam perancangan). Model melukiskan hubungan-hubungan langsung dan tidak langsung serta kaitan timbal-balik dalam terminologi sebab akibat. Oleh karena suatu model adalah abstraksi dari realita, maka pada wujudnya lebih sederhana dibandingkan dengan realita yang diwakilinya . Model dapat disebut lengkap apabila dapat mewakili berbagai aspek dari realita yang sedang dikaji.

1. Model merupakan penyederhanaan dari sistem yang akan dipelajari. Model sangat beragam, bisa dalam bentuk ikon, analog atau simbol. Model ikon meniru sistem nyata secara fisik, seperti globe (model dunia), Model analog meniru sistem hanya dari perilakunya. Model simbol tidak meniru sistem secara fisik, atau tidak memodelkan perilaku sistem, tapi memodelkan sistem berdasarkan logikanya. ([ocw.gunadarma.ac.id](http://ocw.gunadarma.ac.id)).
2. Model adalah rencana, representasi, atau deskripsi yang menjelaskan suatu objek, sistem, atau konsep. ([www.id.wikipedia.org](http://www.id.wikipedia.org)).

#### **II.4.2. Karakteristik model**

Model yang merupakan sebuah objek memiliki karakteristik tertentu. Menurut Paul A. Jensen (2003) karakteristik model yaitu:

- a. Mempresentasikan sistem nyatanya dan mudah dimengerti. Sehingga elemen sistem yang masuk ke model adalah berhubungan langsung dengan problem.
- b. Understanding (memahami)  
Dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan why (mengapa) dan how (bagaimana).
- c. Learning (mempelajari)  
Dapat mengajar manajer atau tenaga kerja tentang factor-faktor yang menentukan performansi.
- d. Improvement (mengembangkan)  
Model mudah dimodifikasi dan dikembangkan untuk memperbaiki perancangan system dan operasi.
- e. Optimization (mengoptimalkan)  
Model digunakan untuk menentukan kombinasi parameter yang ada, sehingga diperoleh hasil yang optimal dan valid.
- f. Decision making (membuat keputusan)  
Model dapat membangun dalam pengambilan keputusan.

#### **II.4.3. Jenis-jenis model**

Pengelompokkan model akan mempermudah upaya pemahaman akan makna dan kepentingannya. menurut Paul A. Jensen (2003) Model dapat dikategorikan menurut jenis, dimensi, fungsi, tujuan, pokok kajian, atau derajat keabstrakannya. Kategori umum yang sangat praktis adalah jenis model yang pada dasarnya dapat dikelompokkan menjadi (i) ikonik, (ii) analog, dan (iii) simbolik.

### **1. Model Ikonik (Model Fisik)**

Model ikonik pada hakekatnya merupakan perwakilan fisik dari beberapa hal, baik dalam bentuk ideal maupun dalam skala yang berbeda. Model ikonik ini mempunyai karakteristik yang sama dengan hal yang diwakilinya, dan terutama amat sesuai untuk menerangkan kejadian pada waktu yang spesifik. Model ikonik dapat berdimensi dua (foto, peta, cetak-biru) atau tiga dimensi (prototipe mesin, alat, dan lainnya). Apabila model berdimensi lebih dari tiga tidak mungkin lagi dikonstruksi secara fisik sehingga diperlukan kategori model simbolik.

### **2. Model Analog (Model Diagramatik)**

Model analog dapat digunakan untuk mewakili situasi dinamik, yaitu keadaan yang berubah menurut waktu. Model ini lebih sering digunakan daripada model ikonik karena kemampuannya untuk mengetengahkan karakteristik dari kejadian yang dikaji. Model analog sangat sesuai dengan penjabaran hubungan kuantitatif antara sifat dari berbagai komponen. Dengan melalui transformasi sifat menjadi analognya, maka kemampuan untuk membuat perubahan dapat ditingkatkan. Contoh dari model analog ini adalah kurva permintaan, kurva distribusi frekuensi pada statistik, dan diagram alir. Model analog digunakan karena kesederhanaannya namun efektif pada situasi yang khas, seperti pada proses pengendalian mutu dalam industri (operating characteristic curve).

### 3. Model Simbolik (Model Matematik)

Pada hakekatnya, ilmu sistem memusatkan perhatian pada model simbolik sebagai perwakilan dari realita yang dikaji. Format model simbolik dapat berupa bentuk angka, simbol dan rumus. Jenis model simbolik yang umum dipakai adalah suatu persamaan (*equation*).

Bentuk persamaan adalah tepat, singkat dan mudah dimengerti. Simbol persamaan tidak saja mudah dimanipulasi dibandingkan dengan kata-kata, namun juga lebih cepat dapat ditanggapi maksudnya. Suatu persamaan adalah bahasa yang universal pada penelitian operasional dan ilmu sistem, dimana di dalamnya digunakan suatu logika simbolis.

Dalam mempelajari ilmu sistem diperlukan suatu pengertian yang mendasar tentang simbol-simbol matematika; karena kalau tidak demikian akan menambah kompleksitas dari konsep pengkajian itu sendiri. Bagaimanapun juga sebagaimana mempelajari suatu hal maka kunci dari kelancaran dan pemahamannya adalah frekuensi latihan aplikasinya. Dengan demikian diharapkan para pengguna dapat secara efisien menangkap arti dari setiap notasi matematis yang disajikan. Misalnya, notasi  $a_j$  dapat diartikan faktor peubah  $a$ , dan  $A_{ij}$  dapat digambarkan sebagai Tabel matriks peubah  $A$  dengan baris  $i$  dan kolom  $j$ .

## II.5. VRML (Virtual Reality Modelling Language)

### II.5.1. Definisi VRML

VRML adalah singkatan dari "Virtual Reality Modeling language" dan sering dibaca "vermel" adalah sebuah spesifikasi untuk menampilkan gambar obyek tiga dimensi ([www.id.wikipedia.org](http://www.id.wikipedia.org)). Meskipun demikian VRML tidak benar-benar menunjukkan "virtual reality". VRML

esensinya adalah bahasa pemrograman yang memperbolehkan pencipta Web site untuk membuat lingkungan yang interaktif, lingkungan Cyber space 3-Dimensi.

Visi awal dari VRML 1.0 adalah perpotongan dari format file inventor (ASCII) dengan beberapa tambahan untuk memperbolehkan linking keluar ke Web dan memasukkan URL lainnya. Feature yang disebut linking out feature ini (WWW Anchor) menyediakan feature yang sama yang disediakan HREF anchors di HTML. Feature lain yang penting adalah LOD (Level of Detail) yang membolehkan sejumlah data berbasis objek untuk menentukan bagaimana kejelasan objek dalam pandangan, atau kecepatan render dari mesin browser.

VRML 1.0 diakui sebagai titik awal minimal untuk visi yang lebih besar. VRML 2.0 yang sedang dikembangkan.

3D Graphics yang ditawarkan dalam VRML, termasuk di dalamnya adalah geometri, transformasi, attribute, lighting (pencahayaan), shading (bayangan), dan tekstur.

Geometri didefinisikan dengan koordinat XYZ dan beberapa sematik. Di VRML 1.0 hanya terdapat beberapa bentuk sederhana, seperti : Kubus, kerucut, silinder dan bola. Geometri mempunyai properties (sifat-sifat), seperti sifat "materi" yang menggambarkan bagaimana cahaya akan memantul dari permukaan sebuah objek.

Transformasi (penskalaan, rotasi, translasi) dapat digunakan untuk posisi objek dan ukuran objek terhadap objek di sekitarnya.

### II.5.2. Komponen VRML

Pencahayaan (lighting) adalah proses menentukan berapa banyak sinar menyentuh objek dan berapa banyak cahaya yang harus dipantulkan. Ada beberapa sumber cahaya : spot light, cahaya bohlam lampu (satu titik), dan cahaya matahari (directional). Ada juga cahaya ambient untuk mensimulasi apa yang disebut sinar "membaur (diffuse)". Pantulan baur secara konsep mirip tetapi berbeda. Sama dalam hal bahwa sudut pandang tidak mempengaruhi pantulan. Sebagai tambahan dari pantulan baur ada pula yang disebut ambient dan specular ([www.vrml.org](http://www.vrml.org)).

Shading (bayangan) menentukan bagaimana warna - di tentukan dalam langkah pencahayaan - disebar di atas permukaan. Pilihannya adalah flat shading (rata), dimana setiap permukaan dapat terlihat mempunyai warna yang sama, dan Gouraud - atau smooth - shading. Dalam Gouraud shading, warna yang dipantulkan di hitung pada setiap vertex (garis) dan kemudian secara halus diinterpolasikan diantara mereka.

Spesifikasi Open GL menggambarkan secara detail matematika yang termasuk di dalam operasi ini. OpenGL adalah referensi standar untuk graphics 3D. Tetapi banyak library 3D rendering lainnya digunakan di dalam VRML browser, antara lain renderWare dari Criterion, RealityLab dari Microsoft and 3DR dari Intel.

### II.5.3. Keunggulan VRML

VRML yang merupakan bahasa program untuk pemodelan 3 dimensi juga sangat memudahkan dalam digunakan karena memiliki banyak kelebihan dari bahasa program lainnya.

Berikut ini merupakan beberapa keunggulan dari VRML 97 menurut Anastasia Ajeng(2004):

#### 1. Lebih Interaktif

Dalam VRML 97, *user* memiliki keleluasan untuk berinteraksi dengan objek secara langsung dalam dunia virtual, tanpa mempengaruhi objek lain. VRML 97 menyediakan beberapa *node* untuk mengontrol suatu *node sensor*, antara lain *CylinderSensor*, *SphereSensor*, *PlaneSensor*, *TouchSensor*, dan *TimeSensor*.

#### 2. Lebih Realistis

Pada VRML 97 terdapat berbagai *node* yang dapat mensimulasikan suatu lingkungan virtual serealistis mungkin, yaitu menggunakan *node Background*, *Fog*, *Viewportpoint*, *Sound*, dan lainnya. Selain itu *user* dapat menata sumber cahaya menggunakan *node PointLight* dan *SpotLight*. Dengan demikian dapat diciptakan suatu lingkungan virtual 3D yang menyerupai aslinya.

#### 3. Lebih Dinamik

Dalam VRML 97 ini terdapat *node-node* baru yang khusus diaplikasikan bagi pembuatan suatu animasi. *Node* tersebut antara lain *TimeSensor*, beberapa *node Interpolator*, seperti *PositionInterpolator*, *Orientation-Interpolator*, *ColourInterpolator*, dan sebagainya.

#### 4. Lebih Terstruktur

Desain VRML 97 memungkinkan *user* membuat suatu program VRML dengan lebih terstruktur. Spesifikasi ini memberikan aturan untuk *node-node* tertentu yang harus digunakan bersama-sama dengan *node* lain melalui suatu *field*.

#### II.5.4. Bahasa Pemrograman / Coding VRML

Merupakan bahasa pemrograman 3 dimensi dimana menggunakan Virtual Reality Modelling Language (VRML). VRML yang merupakan pemodelan 3 dimensi maka akan menciptakan model-model objek 3 dimensi. Contoh-contoh coding VRML:

##### 1. Button Link (Tombol)

Button / tombol merupakan objek yang digunakan untuk melakukan link. Dimana objek tombol ini berbentuk balok. Coding button dalam VRML adalah:

```
Anchor {
  url "3215.WRL"
  children [
    DEF Sphere-ROOT Transform {
      translation 7 4 4
      rotation 0 -1 0 -1.571
      scale 1 1 1
      children [
        Shape {
          appearance Appearance {
            material Material {
              diffuseColor 0.6902 0.102 0.102
              shininess 0.4
              transparency 0
            }
          }
          geometry Box {size 1.5 1.5 1.5 }
        }
      ]
    }
  ]
}
Transform {
  translation 9 4 4
  children [
    Shape {
      appearance Appearance {
        material Material { }
      }
      geometry Text {
        string [ "play 3215" ]
        fontStyle FontStyle {
          size 1
          spacing 1
        }
      }
    }
  ]
}
```

## 2. Background

Background adalah tampilan latar belakang dari simulasi yang dibuat. Objek ini akan berfungsi memberikan warna pada screen sehingga tidak berwarna hitam yang terkesan gelap. Coding background dalam VRML adalah:

```
Background {
  skyColor [
    0 0 1
    0 0 1
    0 1 1
  ]
  skyAngle [1.57 3.14]
}
```

## 3. Light / Pencahayaan

Cahaya berguna untuk menerangi objek yang dibuat. Tanpa cahaya dan pencahayaan, maka tidak akan terlihat apa-apa pada scene. Cahaya yang tersedia berguna untuk membentuk bayangan, memproyeksikan gambar yang dikenal sebagai GOBOs. Coding light dalam VRML adalah:

```
DEF FDirect01 DirectionalLight {
  intensity 1
  color 1 1 1
  direction 0 -1 0
  on TRUE
}
```

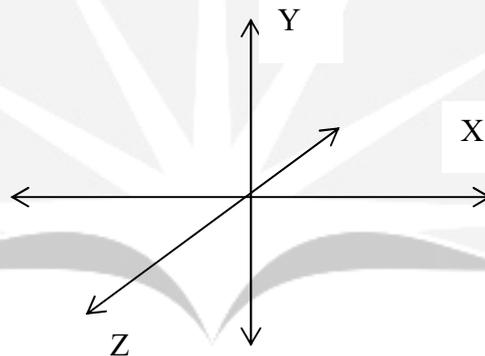
## 4. Camera

*viewport* Camera untuk menambahkan spesial efek pada gambar hasil render yang akan dibuat. Camera juga dapat dianimasikan. Coding camera dalam VRML adalah:

```
DEF Camera3215 Viewpoint {
  position 1438.13 227.94 643.867
  orientation 0 -1 0 -3.15139
  fieldOfView 0.736278
  description "Camera3215"}
```

## II.6. Tiga(3) Dimensi

Sebuah objek dinamakan 3 dimensi jika benda tersebut memiliki satuan ukuran isi atau volume yaitu panjang x lebar x tinggi. Objek 3 dimensi dalam dunia komputer adalah penggunaan 3 ordinat dalam pembuatan sebuah objek, sehingga kita dapat melihat objek dalam berbagai sisi. Dalam dunia 3 dimensi komputer dikenal ordinat X, Y dan Z untuk melukiskan sebuah benda yang memiliki kedalaman atau ruang. Ordinat X adalah bidang horizontal, ordinat Y adalah bidang vertikal dan ordinat Z adalah kedalaman yaitu jauh dekatnya benda dari mata. Dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Ordinat x, y ,z

### II.6.1. Definisi 3 Dimensi

1. **3 dimensi** atau biasa disingkat **3D**, adalah bentuk dari benda yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi. Istilah ini biasanya digunakan dalam bidang seni dan animasi ([www.id.wikipedia.org](http://www.id.wikipedia.org)).
2. **3D Studio Max** (kadang-kala disebut *3ds Max* atau hanya *MAX*) adalah sebuah perangkat lunak grafik vektor 3-dimensi dan animasi, ditulis oleh Autodesk Media & Entertainment (dulunya dikenal sebagai Discreet and Kinetix. Perangkat lunak ini dikembangkan dari pendahulunya 3D Studio fo

DOS, tetapi untuk platform Win32. Kinetix kemudian bergabung dengan akuisisi terakhir Autodesk, Discreet Logic (Siggraph 2005).

### II.6.2. Metode Pemodelan 3 Dimensi

#### 1. Pemodelan Dengan Primitive

Ini merupakan metode dasar, di mana seseorang membentuk model dengan menggunakan banyak kotak, bola, "cone", silinder, dan objek yang telah disediakan lainnya. Seseorang juga dapat menerapkan operasi boolean, termasuk pengurangan, pemotongan, dan penggabungan. Misalnya, seseorang dapat membuat dua bola yang dapat bekerja sebagai blob yang akan menyatu. Hal ini disebut "pemodelan balon".

#### 2. Mental Ray

Mental Ray merupakan sebuah render engine (mesin untuk merender gambar atau video) yang terdapat pada program 3D Studio Max, selain render standar max yaitu "Default Scanline". Mental Ray terintegrasi dengan 3D Studio Max sehingga tidak perlu menginstal secara terpisah. Mental ray mempunyai beberapa kelebihan yaitu dapat mengkalkulasi efek *Global Illumination* dan *Indirect Illumination*, selain itu dapat juga menggunakan *shader* pada permukaan gambar atau cahaya. Render engine lain selain Mental Ray adalah V-Ray, Brazil R/S, Maxwell Render, Final Render, dan sebagainya. Semua render engine ini memiliki kelebihannya masing-masing.

### II.6.3. Perbedaan Model 2 Dimensi dan 3 Dimensi

#### 1. Objek ruang 2 dimensi

Suatu ruang dengan 2 dimensi akan terlihat bahwa merupakan bentuk suatu gambaran saja, tidak menjadi objek-objek yang memiliki panjang, lebar dan tinggi. Pada objek 2 dimensi hanya memiliki axis x dan y. Lihat gambar 2.2.



Gambar 2.2. Ruang 2 Dimensi

#### 2. Objek ruang 3 dimensi

Objek 3 dimensi akan terbentuk karena memiliki ukuran panjang, lebar dan tinggi. Jadi akan memiliki axis x, y, z. Lihat gambar 2.3.



Gambar 2.3. Ruang 3 Dimensi

## **II.7. Multimedia**

Di jaman globalisasi seperti saat ini, teknologi komputer dalam bidang multimedia berkembang sangat pesat. Hampir semua bidang kehidupan memanfaatkan teknologi multimedia ini sebagai media untuk menyampaikan informasi. Multimedia juga banyak digunakan sebagai alat bantu dalam bidang pendidikan agar lebih mudah memahami suatu pelajaran tertentu.

### **II.7.1. Definisi Multimedia**

Pengertian *multimedia* secara umum adalah integrasi antara audio, video, teks, animasi dan grafik dalam suatu lingkungan digital yang interaktif.

Definisi lain dari multimedia adalah integrasi yang halus antara jenis media seperti audio, video, teks, animasi, dan grafik dalam satu lingkungan digital yang kaya dan interaktif (Suyoto, 2001).

Sedangkan menurut Hofstetter (2001), multimedia adalah pemanfaatan komputer yang digunakan untuk membuat dan mengkombinasikan teks, grafik, suara, animasi dan video melalui link-link dan tool-tool sehingga user dapat mengarahkan, berinteraksi, membuat dan berkomunikasi.

### **II.7.2. Komponen - Komponen Dasar Multimedia**

Dari definisi multimedia menurut Hofsteter (2001), terdapat empat komponen penting multimedia yaitu:

1. Komputer

Digunakan untuk mengkoordinasikan apa yang dilihat dan didengar.

## 2. Navigasi

Digunakan sebagai alat pemandu untuk menjelajah jaringan informasi yang saling terhubung.

## 3. *Link*

Digunakan untuk menghubungkan multimedia dengan informasi.

## 4. Tempat untuk mengumpulkan, memproses dan mengkomunikasikan informasi dan ide kita sendiri.

### **II.7.3. Elemen - Elemen Multimedia**

Berdasarkan definisi-definisi multimedia yang ada, terdapat 5 elemen multimedia, yaitu teks, grafik, suara, video dan animasi.

#### 1. Teks

Merupakan elemen yang paling mudah disimpan dan dikendalikan. Biasanya teks berupa kata yang berisikan keterangan yang ditampilkan untuk menjelaskan maksud dan tujuan serta informasi yang dibutuhkan oleh pengguna.

#### 2. Grafik

Grafik dapat meringkas dan menyajikan data kompleks dengan cara yang lebih menarik, sehingga penggunaan grafik dalam multimedia memegang peranan yang penting. Grafik juga dapat berfungsi sebagai media penarik bagi pengguna, sebab pada dasarnya pengguna lebih tertarik melihat grafik atau gambar daripada membaca.

#### 3. Suara

Dengan adanya elemen suara dalam aplikasi multimedia dapat memberikan kesan yang lebih menarik bagi pengguna. Media suara yang digunakan dalam pembuatan multimedia biasanya menggunakan format .wav, hal ini dikarenakan ukurannya kecil

dan fleksibel, serta kualitas suara yang dihasilkan juga cukup baik.

#### 4. Video

Video menyediakan integrasi yang halus antara gambar bergerak dan sinkronisasi suara.

#### 5. Animasi

Animasi dalam multimedia merupakan kumpulan gambar-gambar dalam frame pada suatu waktu tertentu.

### **II.7.4. Perangkat Keras Multimedia**

Menurut Suyanto (2003), perangkat keras multimedia adalah alat pengolah data (teks, gambar, audio, video dan animasi) yang bekerja secara elektronik dan otomatis.

Perangkat keras Multimedia terdiri atas 4 unsur utama dan 1 unsur tambahan, yaitu:

1. *Input Unit*, adalah piranti untuk memasukkan data dan program yang akan diproses di dalam komputer multimedia yang dapat berupa keyboard, pointing device (mouse, joystick), alat input otomatisasi data, alat pembaca optis (scanner) dan lain-lain.
2. *Processor*, adalah komputer yang telah dilengkapi dengan audio dan video.
3. *Storage/Memory*, adalah media penyimpanan yang dibagi menjadi 2 bagian yaitu, internal storage (RAM) dan external storage (Magnetic disk).
4. *Output Unit*, adalah piranti tempat mengeluarkan hasil proses komputer multimedia. Alat output unit dapat berupa monitor, printer dan lain-lain.
5. *Communication Link*, merupakan bagian yang berkomunikasi dengan dunia luar.

### **II.7.5. Perangkat Lunak Multimedia**

Menurut Suyanto (2003), perangkat lunak multimedia merupakan komponen-komponen pemrosesan untuk mengontrol kerja sistem multimedia. Perangkat lunak multimedia dapat dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu:

1. Bahasa Pemrograman Multimedia

Merupakan bahasa yang dipakai untuk menuliskan kumpulan-kumpulan instruksi dalam multimedia.

2. Perangkat Lunak Sistem Multimedia

Perangkat lunak sistem multimedia meliputi sistem operasi (DOS, Windows, Linux, dan lainnya) dan Program Utility.

3. Perangkat Lunak Aplikasi Multimedia

Merupakan program-program yang digunakan untuk membuat suatu aplikasi multimedia.

### **II.7.6. Ciri-ciri Multimedia dalam Penyajian Pengajaran dan Pembelajaran**

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menyajikan suatu metode pendidikan dengan menggunakan teknologi multimedia adalah:

1. Sesuai dengan tahap pelajar.

2. Sesuai dengan objektif pengajaran.

3. Bersifat ramah pengguna (*user-friendly*), mudah digunakan serta ada bantuan dalam bentuk audio, video, animasi, dan lain-lain.

4. Penyajian multimedia harus bersifat motivasi dan menarik.

5. Mengandung unsur-unsur yang baik, sebagai contoh, "menilai" tahap kephahaman pelajar, ada juga kemudahan mengukur nilai pengguna.

6. Adanya interaksi antara pengguna dengan sistem.

7. Arahan-arahan dalam penggunaan sebaiknya tidak menyesatkan pengguna.

#### **II.7.7. Kelebihan Simulasi Melalui Multimedia**

Beberapa kelebihan dalam penyampaian suatu topik melalui multimedia, antara lain:

1. Interaksi, pengguna secara aktif akan berinteraksi dengan komputer. Pengguna akan menggunakan berbagai jenis piranti seperti *keyboard*, *mouse*, *trackball*, *touch screen*, penunjuk *infrared* dan sebagainya untuk berinteraksi dengan komputer.
2. Animasi, melihat secara nyata bagaimana suatu proses itu berlaku.
3. Bunyi, memberi kesan bunyi yang lebih menarik.
4. Visual, memberikan gambaran sebenarnya mengenai suatu situasi yang sedang ditampilkan.
5. Daya ingat akan bertambah, apa yang didengar sebanyak 20%, apa yang didengar dan dilihat sebanyak 40%, apa yang didengar, dilihat, dan dibuat sebanyak 75%.

### **II.8. Ruang**

#### **II.8.1. Definisi Ruang**

1. Sebuah bidang yang diperluas dalam arah yang berbeda dari arah asalnya akan menjadi sebuah ruang. Ruang adalah daerah 3 dimensi dimana obyek dan peristiwa berada. Ruang memiliki posisi serta arah yang relatif, terutama bila suatu bagian dari daerah tersebut dirancang sedemikian rupa untuk tujuan tertentu ([ocw.gunadarma.ac.id](http://ocw.gunadarma.ac.id)).

2. Ruang adalah suatu tempat tertutup dengan langit-langit di suatu rumah atau bangunan lain. Suatu ruangan dapat memiliki sejumlah pintu dan jendela yang mengatur cahaya, aliran udara, dan akses ke ruangan tersebut. Ruang besar sering disebut juga aula. Ruang memiliki nama spesifik tergantung dari tujuan pembuatan atau penggunaannya. Sebagai contoh, ruangan untuk memasak makanan disebut dengan dapur. Perencanaan struktur, penggunaan, dan dekorasi interior ruangan adalah bagian dari disiplin ilmu arsitektur ([www.id.wikipedia.org](http://www.id.wikipedia.org)).

#### **II.8.2. Jenis Ruang**

Sebagai bentuk 3 dimensi, ruang sangat terkait dengan volume ([ocw.gunadarma.ac.id](http://ocw.gunadarma.ac.id)). Secara konsep, sebuah volume mempunyai tiga dimensi, yaitu: panjang, lebar, dan tinggi. Semua volume dapat dianalisis dan dipahami terdiri atas:

- Titik atau ujung di mana beberapa bidang bertemu.
- Garis atau sisi-sisi di mana dua buah bidang berpotongan.
- Bidang atau permukaan yang membentuk batas-batas volume.

Sebagai unsur tiga dimensi, dalam perbendaharaan perancangan arsitektur suatu ruang dapat dibedakan ([ocw.gunadarma.ac.id](http://ocw.gunadarma.ac.id)):

1. Ruang kosong / void

Yaitu ruang yang dibatasi oleh bidang-bidang.

2. Ruang isi / solid

Yaitu ruang yang ditempati oleh massa.