

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1. Gempa Bumi**

Gempa bumi merupakan salah satu bencana alam terbesar bagi umat manusia, disamping kejadian alam lainnya seperti letusan gunung api dan banjir. Berbeda sekali dengan letusan gunung api dan bencana alam lainnya yang selalu didahului dengan tanda-tanda atau gejala-gejala yang muncul jauh sebelum kejadian. Gempa bumi selalu datang mendadak dan mengejutkan sehingga menimbulkan kepanikan yang luar biasa karena sama sekali tidak terduga.

Akibat yang ditimbulkan oleh gempa bumi luar biasa dahsyat karena mencakup wilayah yang sangat luas, menembus batas teritorial negara, bahkan antar-benua. Gempa bumi sebenarnya merupakan gejala alam biasa yang dapat dijelaskan proses kejadiannya secara alamiah. Berdasarkan perkembangan ilmu pengetahuan yang semakin maju, saat ini sudah dapat diketahui jalur-jalur penyebaran pusat gempa bumi diseluruh dunia beserta sifat-sifatnya. Oleh karena itu, kini manusia dapat membuat rancangan bangunan yang sesuai dengan karakteristik gempa yang bakal diterjadi.

Gempa bumi dapat diartikan sebagai bergetarnya permukaan bumi sebagai akibat adanya getaran gelombang seismik terhadap lapisan-lapisan batuan litosfer. (Mamat Ruhimat, Nana Supriatna dan Kosim; 2006:11-13)

Sedangkan menurut Sukandarrumidi (2010:44), Gempa bumi merupakan istilah yang khusus diakibatkan oleh kinerja alam. Gempa bumi merupakan

hentakan asli dari bumi yang bersumber dari dalam bumi dan merambat melalui permukaan dan menembus bumi. Gelombang gempa bumi merambat menurut syarat-syarat seperti gelombang yang lain, sehingga ilmu gempa bumi sangat erat kaitannya dengan ilmu getaran dalam ilmu fisika.

Untuk dapat memahami gejala gempa secara benar, Mamat Ruhimat, Nana Supriatna dan Kosim memberikan istilah-istilah yang berhubungan dengan gempa:

1. Seismologi adalah cabang ilmu kebumihan yang secara khusus mempelajari gempa bumi.
2. Seismolog, ilmuwan yang mengkhususkan diri untuk mempelajari gempa.
3. Seismograf adalah alat pencatat dan pengukur kekuatan getaran gempa. Skala yang biasa digunakan antara lain, skala richter, mercall dan omori.
4. Tsunami adalah gelombang pasang laut akibat gempa bumi, patahan, atau tenaga endogen lainnya didasara laut.
5. Hiposentrum atau pusat gempa adalah suatu titik atau garis di dalam litosfer (lapisan batuan) yang menjadi sumber terjadinya gempa.
6. Episentrum adalah suatu titik atau garis di permukaan bumi yang menjadi tempat rambatan getaran gelombang gempa bumi.
7. Isoseista adalah garis pada peta yang menghubungkan tempat-tempat di permukaan bumi yang memiliki kekuatan gempa bumi yang sama.
8. Homoseista adalah garis pada peta yang menghubungkan tempat-tempat di permukaan bumi yang mencatat getaran gempa bumi pertama dalam waktu yang sama.

Idianto Mu'in (2004:35) menjelaskan, ada beberapa faktor penyebab gempa bumi:

#### 1. Tektonisme

Tektonisme yaitu peristiwa patahan pada kulit bumi, baik patahan mendatar maupun patahan tegak. Gempa yang disebabkan oleh patahan atau pergeseran kulit bumi dinamakan gempa tektonik. Gempa yang disebabkan oleh tektonisme biasanya sangat besar getarannya sehingga akibat atau kerusakan yang ditimbulkan juga sangat besar.

#### 2. Vulkanisme

Vulkanisme adalah peristiwa yang berhubungan dengan aktifitas magma dan proses terbentuknya gunung berapi. Getaran atau gempa tersebut disebabkan oleh ledakan pada pusat-pusat letusan. Gempa jenis ini pengaruhnya hanya dirasakan di sekitar gunung api yang meletus itu saja.

#### 3. Longsor atau Terban

Atap-atap gua, lorong-lorong pertambangan dalam tanah yang longsor dapat pula menyebabkan gempa disekitar tempat terjadinya. Lereng yang longsor dapat pula menyebabkan getaran yang sama. Gempa terban sangat kecil getarannya dan sangat jarang terjadi (hanya 3% dari seluruh peristiwa gempa yang ada diseluruh dunia).

Idianto Mu'in menerangkan, gempa bumi dapat dibedakan menjadi 3 macam, yaitu gempa tektonik, gempa vulkanik, dan gempa terban (reruntuhan).

1. Gempa Tektonik adalah gempa bumi yang terjadi karena adanya pergeseran bagian lapisan kulit bumi.

2. Gempa Vulkanik adalah gempa bumi akibat letusan gunung berapi.
3. Gempa Terban atau reruntuhan adalah gempa yang terjadi akibat tanah runtuh, misalnya di daerah pertambangan dan di gua-gua.

## **II.2. Ekosistem Alam**

Ekosistem adalah suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik tak terpisahkan antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Ekosistem bisa dikatakan juga suatu tatanan kesatuan secara utuh dan menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup yang saling mempengaruhi.

Ekosistem merupakan penggabungan dari setiap unit biosistem yang melibatkan interaksi timbal balik antara organisme dan lingkungan fisik sehingga aliran energi menuju kepada suatu struktur biotik tertentu dan terjadi suatu siklus materi antara organisme dan anorganisme. Matahari sebagai sumber dari semua energi yang ada. (Hutagalung R.A; 2010:13-15)

Dalam ekosistem, organisme dalam komunitas berkembang bersama-sama dengan lingkungan fisik sebagai suatu sistem. Organisme akan beradaptasi dengan lingkungan fisik, sebaliknya organisme juga memengaruhi lingkungan fisik untuk keperluan hidup. Pengertian ini didasarkan pada Hipotesis Gaia, yaitu: "organisme, khususnya mikroorganisme, bersama-sama dengan lingkungan fisik menghasilkan suatu sistem kontrol yang menjaga keadaan di bumi cocok untuk kehidupan". Hal ini mengarah pada kenyataan bahwa kandungan kimia atmosfer dan bumi sangat terkendali dan sangat berbeda dengan planet lain dalam tata surya. (Campbell NA, Reece JB; 2009:415-419)

Saktiyono (2006:79-80) menjelaskan tentang macam-macam ekosistem, yaitu ekosistem alami dan ekosistem buatan.

1. Ekosistem alami adalah ekosistem yang terbentuk secara alami, tanpa adanya campur tangan manusia. Dan ekosistem alami dapat dibedakan menjadi dua, yaitu ekosistem darat dan ekosistem perairan. Contoh dari ekosistem darat antara lain ialah ekosistem hutan. Contoh ekosistem perairan antara lain ialah ekosistem danau, ekosistem rawa, dan ekosistem laut.
2. Ekosistem buatan adalah ekosistem yang sengaja dibuat manusia. Contohnya adalah ekosistem waduk, ekosistem kolam, ekosistem akuarium, ekosistem kebun dan ekosistem sawah.

Ekosistem alami dan ekosistem buatan dibentuk oleh dua komponen, yaitu komponen biotik dan komponen abiotik. Komponen biotik ekosistem terdiri dari semua makhluk hidup yang berada dalam suatu ekosistem, misalnya manusia, hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme. Berdasarkan peranannya dalam ekosistem, komponen-komponen biotik dapat dikelompokkan menjadi 3, yaitu produsen (penghasil), konsumen (pemakai), dan dekomposer (pengurai). (Saktiyono: 2006;80)

Komponen abiotik ekosistem terdiri dari semua benda tak hidup yang ada disekitar makhluk hidup. Misalnya air, tanah, udara, cahaya matahari, suhu, dan kelembaban. (Saktiyono: 2006;83)

### **II.3. Crowd Simulation**

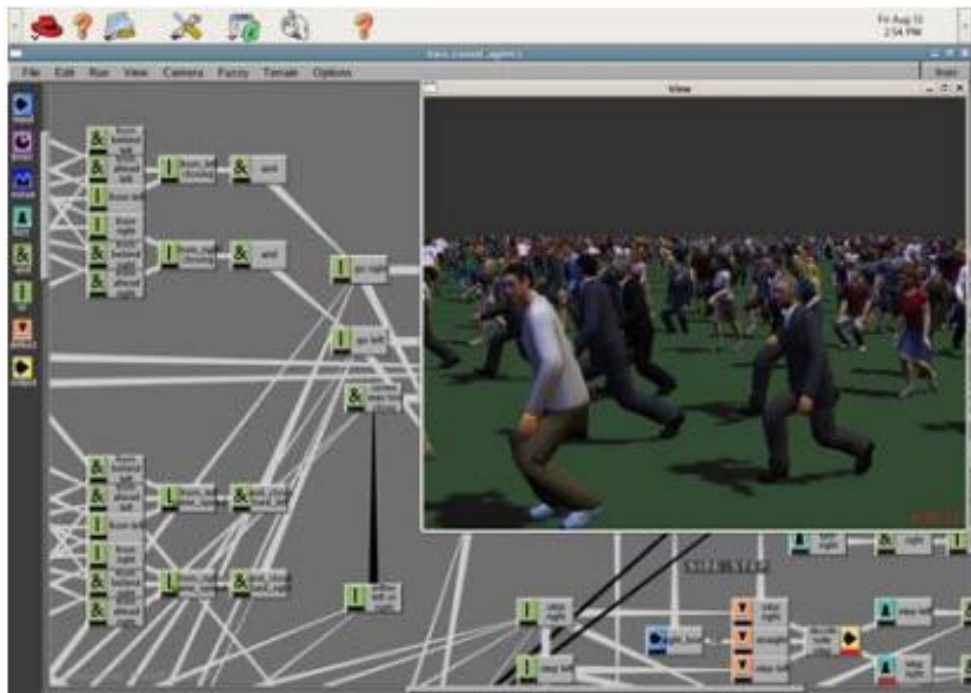
Crowd atau kerumunan ialah individu-individu yang hanya berkumpul secara fisik, tenang atau tidak mengganggu orang lain. Orang-orang yang berkumpul ditempat tersebut dilatarbelakangi berbagai alasan atau motivasi. (Bagja Waluya; 2007:93)

Simulation atau simulasi merupakan proses aplikasi membangun model dari sistem nyata atau usulan sistem, melakukan eksperimen dengan model tersebut untuk menjelaskan perilaku sistem, mempelajari kinerja sistem atau untuk membangun sistem baru sesuai dengan kinerja yang diinginkan. (Khosnevis; 1994)

Crowd simulation adalah proses simulasi gerakan dari sejumlah besar objek atau karakter yang sekarang sering muncul di komputer grafis untuk film 3D. Sementara simulasi orang banyak ini dapat mengamati interaksi perilaku karakter yang diperhitungkan, untuk meniru perilaku kolektif. Animator biasanya membuat koleksi dari beberapa macam gerakan, baik untuk seluruh atau karakter untuk bagian-bagian tubuh individu. Untuk mempermudah pengolahan animasi ini dapat dihasilkan secara prosedural yaitu koreografer secara otomatis oleh perangkat lunak.

Crowd simulation juga dapat merujuk pada simulasi berdasarkan dinamika kelompok dan psikologi kerumunan karakter dan dalam hal ini fokusnya adalah hanya perilaku kerumunan, dan bukan realisme visual simulasi. Simulasi banyak menawarkan keuntungan menjadi biaya yang efektif serta memungkinkan untuk

total kontrol dari masing- masing karakter simulasi. (Yosep Iriawan Hindriatmoko:2012)



**Gambar II.1. Contoh Crowd Simulation**

**Sumber : Yosep Irawan Hindriatmoko (2012)**

## **II.4. Animasi**

### **II.4.1. Pengertian Animasi**

Animasi berasal dari bahasa latin, yakni “anima” yang artinya jiwa, hidup, nyawa dan semangat. Dalam bahasa inggris, animasi diambil dari kata *animate* (menjiwai atau menghidupkan) dan *animation* (semangat atau gelora). (Aditya: 2009;2-3)

Animasi dapat didefinisikan dalam beberapa arti, yaitu:

1. Wahana Komputer (2006:308), animasi adalah perubahan tempat atau bentuk yang terjadi pada objek yang bergerak.
2. Rian Hidayanto (2011:1), animasi merupakan suatu kegiatan menghidupkan, menggerakkan benda mati. Suatu benda mati diberikan dorongan kekuatan, semangat dan emosi untuk menjadi hidup dan bergerak, atau hanya berkesan hidup.
3. Aditya (2009:3), animasi merupakan seni atau teknik membuat hidup dan Bergeraknya suatu objek diam dan tidak bergerak.

Secara umum, animasi merupakan proses membuat objek yang asalnya suatu benda mati/diam, lalu digerakkan melalui perubahan sedikit demi sedikit dan teratur sehingga memberikan kesan hidup.

#### **II.4.2. Jenis Animasi**

Menurut Hana Hasya (2013 : 10-4) ada beberapa jenis-jenis animasi yang banyak digunakan dalam industri hiburan, yaitu :

1. *Cell Animation* (Animasi Sel)

Kata “cell” berasal dari kata “celluloid”, yang merupakan material yang digunakan untuk membuat film gambar bergerak pada saat awal. Sekarang, material film dibuat dari asetat (acetate), bukan celluloid. Potongan animasi dibuat pada sebuah potongan asetat atau sel (cell). Sel animasi biasanya merupakan lembaran-lembaran yang membentuk sebuah frame animasi tunggal. Sel animasi merupakan sel yang terpisah dari lembaran latar belakang dan sebuah sel untuk masing-masing obyek yang bergerak secara mandiri di atas latar belakang. Lembaran-lembaran



ini memungkinkan animator untuk memisahkan dan menggambar kembali bagian-bagian gambar yang berubah antara frame yang berurutan. Sebuah frame terdiri dari sel latar belakang dan sel di atasnya.

## 2. *Frame Animation* (Animasi Bingkai)

Animasi bingkai adalah bentuk animasi yang sederhana memucat. Diupamakan Andari mempunyai sebuah buku bergambar yang berseri di tepi Auditan berurutan. Bila jempol Andari membuka buku Artikel baru cepat, maka gambar kelihatan bergerak. Pada Komputer multimedia, animasi buku tidak menampilkan sebuah gambar yang berurutan secara cepat. Antara gambar batu (frame satu) Artikel baru gambar lain (bingkai Lain) berbeda.

## 3. *Sprite Animation* (Animasi Sprite)

Animasi sprite serupa Artikel Baru Teknik animasi ATB, yaitu obyek yang diletakkan dan dianimasikan pada bagian puncak grafik artikel baru latar belakang diam. Sprite adalah setiap bagian bahasa dari animasi Andari yang bergerak secara mandiri, misalnya burung bagus terbang, planet berotasi, bola memantul-mantul atau berputar logo. Sprite beranimasi dan bergerak sebagai obyek yang mandiri. Dalam, animasi sprite, sebuah gambar tunggal atau berurutan dapat ditempelkan dalam, sprite. Sprite dapat dianimasikan dalam, satu klien untuk membuka posisi, seperti halnya planet berputar atau burung bergerak sepanjang garis lurus.

## 4. *Path Animation* (Animasi Path)

Animasi path adalah animasi dari objek yang gerakannya mengikuti garis lintasan yang sudah ditentukan. Contoh animasi jenis ini adalah animasi kereta api yang bergerak mengikuti lintasan rel. Biasanya dalam animasi path diberi perulangan animasi, sehingga animasi terus berulang hingga mencapai kondisi tertentu. Dalam Macromedia Flash, animasi jenis ini didapatkan dengan teknik animasi path, teknik ini menggunakan layer tersendiri yang didefinisikan sebagai lintasan gerakan objek.

#### 5. *Spline Animation* (Animasi Spline )

Spline adalah representasi matematis dari kurva. Bila obyek bergerak, biasanya tidak mengikuti garis lurus, misalnya berbentuk kurva. Program animasi computer memungkinkan Anda untuk membuat animasi spline dengan lintasan gerakan berbentuk kurva. Untuk mendefinisikan animasi spline, posisi pertama Anda pada sebuah titik pijak. Kurva itu sendiri melewati titik pijak. Titik pijak mendefinisikan awal dan akhir titik dari bagian kurva yang berbeda. Masing-masing titik pijak dapat dikendalikan sehingga memungkinkan Anda untuk mengubah bentuk kurva antara dua titik pijak. Sebagian besar program animasi memungkinkan Anda untuk membuat variasi gerakan sepanjang lintasan. Jika sebuah lintasan gerakan mempunyai belokan tajam, sebagai contoh sebuah obyek bergerak pelan mengikuti belokan dan kemudian meningkatkan kecepatannya setelah melewati belokan. Beberapa program menyediakan pengontrol kecepatan sprite sepanjang lintasan secara canggih.

#### 6. *Vector Animation* (Animasi Vektor)

Animasi vektor serupa Artikel Baru animasi sprite. pada animasi sprite menggunakan bitmap untuk sprite, animasi vektor menggunakan rumus Matematika untuk menggambarkan sprite. Rumus inisial serupa Artikel baru yang rumus menggambarkan kurva spline. Animasi vektor menjadikan objek bergerak Artikel baru sibormemvariasikan parameter Ujung-Pangkal, arah dan panjang pada segmen-segmen garis yang menentukan objek. Macromedia adalah industri terdepan dalam, perangkat lunak animasi berbasis vektor.

#### 7. *Clay Animation* (Animasi Clay)

Animasi ini sering disebut juga animasi doll (boneka). Animasi ini dibuat menggunakan boneka-boneka tanah liat atau material lain yang digerakkan perlahan-lahan, kemudian setiap gerakan boneka-boneka tersebut difoto secara beruntun, setelah proses pemotretan selesai, rangkaian foto dijalankan dalam kecepatan tertentu sehingga dihasilkan gerakan animasi yang unik. Contoh penerapan animasi ini adalah pada film *Chicken Run* dari Dream Work Pictures. Teknik animasi inilah yang menjadi cikal bakal animasi 3 Dimensi yang pembuatannya menggunakan alat bantu komputer.

#### 8. *Character Animation* (Animasi Karakter)

Animasi karakter merupakan sebuah cabang khusus animasi. Animasi karakter semacam yang Anda lihat dalam film kartun. Animasi ini berbeda dengan animasi lainnya, misalnya grafik bergerak animasi logo yang melibatkan bentuk organik yang kompleks dengan penggandan yang

banyak, gerakan yang herarkis. Tidak hanya mulut, mata, muka dan tangan yang bergerak tetapi semua gerakan pada waktu yang sama. Meskipun untuk membuat animasi tunggal dan bitmap mudah, tetapi untuk membuat animasi karakter yang hidup dan meyakinkan merupakan sebuah seni yang membutuhkan pertimbangan khusus dalam pengerjaanya. Teknik ini juga dapat diterapkan terhadap animasi obyek. Perangkat lunak yang dapat dipakai untuk animasi karakter, antara lain Maya Unlimited. Film kartun Toy Story dan Monster Inc dibuat dengan Maya Unlimited.

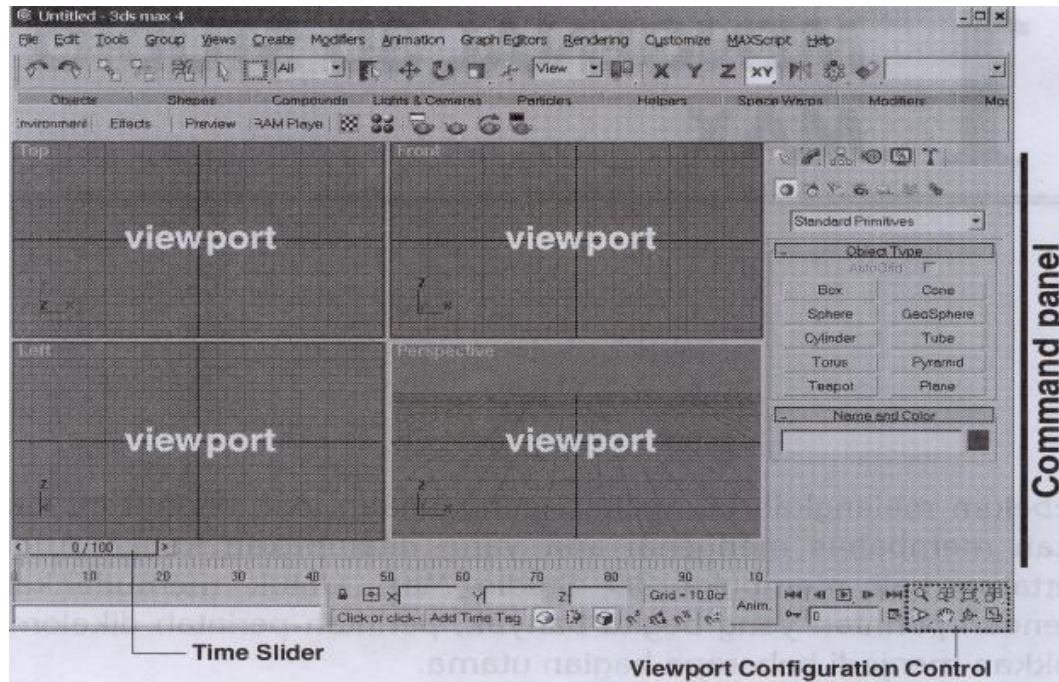
## **II.5. Mengenal 3ds Max**

3ds Max adalah sebuah software yang dikhususkan dalam pemodelan 3 dimensi ataupun untuk pembuatan animasi 3 dimensi. Selain terbukti andal untuk digunakan dalam pembuatan objek 3 dimensi. 3ds Max juga banyak digunakan dalam pembuatan desain furniture, konstruksi, maupun desain interior. Selain itu, 3ds Max juga sering digunakan dalam pembuatan animasi atau film kartun.

(Galih Pranowo; 2010:1)

3ds Max yang dilengkapi dengan bahasa scripting (MaxScript) juga terbukti ampuh untuk membuat game 3 dimensi, mulai dari yang sederhana hingga yang rumit sekalipun. Dengan kemampuan tersebut banyak orang maupun instansi memanfaatkan software 3ds Max untuk membuat suatu desain atau iklan yang berguna sebagai media publikasi produk atau karya mereka kepada publik.

3ds Max memungkinkan pengguna untuk membuat tampilan 3 dimensi yang sangat menarik. (Galih Pranowo; 2010:1)



**Gambar II.2. Interface 3ds max**

**Sumber : Adhi Dharma Suriyanto (2005:2)**

3ds Max merupakan software aplikasi pengolah grafik dan animasi 3 dimensi yang paling populer di Indonesia. Predikat itu tentu bukan atas dasar suka atau tidak suka. Penggemar game *console* Playstation2 mungkin sudah mengenal software game seperti *Guitar Hero I* dan *Guitar Hero II* yang semuanya dibuat menggunakan 3ds Max.

Software ini juga merambah ke industri film layar lebar. Banyak contohnya, seperti film X-Men, The Matrix, Dr. Doolittle 2 dan masih banyak lagi, yang menjadi bukti bahwa 3ds Max merupakan salah satu software pengolah grafik dan animasi 3 dimensi paling populer. (Gilang Wiradinata; 2007:1)