

## **BAB II**

### **STUDI PUSTAKA**

#### **2.1 Rangka Manusia**

Sekolah Dasar adalah tempat dimana siswa belajar mengenai dasar dari pelajaran untuk ke jenjang yang lebih tinggi. Banyak materi atau pelajaran yang wajib diikuti oleh siswa, contohnya Matematika, Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), dan lainnya. Sekolah dasar kelas 4 untuk pelajaran IPA, siswa diajarkan mengenal berbagai macam makhluk hidup mulai dari organ penyusun sampai hubungan antar makhluk hidup. Salah satu pelajaran IPA adalah pelajaran mengenai organ penyusun tubuh manusia yang disebut sebagai rangka manusia. Buku pelajaran Sekolah Dasar (SD) kelas 4, menjelaskan rangka manusia adalah susunan tulang-tulang yang saling terhubung oleh sendi dan membentuk atau menopang tubuh manusia. Terdapat 206 tulang pada tubuh orang dewasa (Dwi Suhartanti, 2015). Fungsi dari rangka manusia itu sendiri adalah melindungi organ dalam tubuh, sebagai penopang tubuh, sebagai pembentuk tubuh, tempat pembentukan sel darah merah, tempat melekatnya otot-otot dan sebagai alat gerak pasif.

Rangka manusia dibagi menjadi 3 kelompok sesuai dengan letak dan fungsinya :

##### **2.1.1 Rangka Bagian Kepala atau Tengkorak**

Pada bagian tengkorak, tulang mempunyai bentuk pipih. Tengkorak berfungsi sebagai pelindung otak, dan tempat menempelnya organ pada tengkorak wajah seperti mata, hidung, telinga dan lainnya. Tengkorak dibagi menjadi 2 bagian yaitu tengkorak pembentuk wajah dan tengkorak pembentuk kepala, dapat dilihat sebagai berikut :

##### **a. Tengkorak Pembentuk Kepala**

Terdapat lima bagian pada tulang pembentuk kepala, yaitu :

1. 1 Tulang Dahi
2. 2 Tulang Ubun-ubun
3. 2 Tulang Pelepis

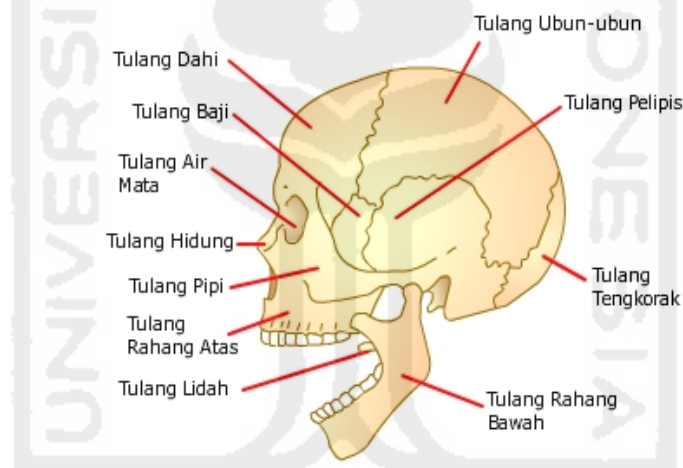
4. 2 Tulang Baji
5. 1 Tulang Kepala belakang

**b. Tengkorak Pembentuk Wajah**

Terdapat 7 bagian pada tulang pembentuk wajah, yaitu :

1. 2 Tulang Mata
2. 2 Tulang Pipi
3. 2 Tulang Hidung
4. 2 Tulang Rahang Atas
5. 2 Tulang Rahang Bawah
6. Tulang Air Mata
7. Tulang Lidah

Untuk lebih jelasnya letak tulang-tulang bagian tengkorak dapat dilihat gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Rangka Tengkorak (diakses dari [www.pelajaransekolah.com](http://www.pelajaransekolah.com))

**2.1.2 Rangka Bagian Badan**

Rangka bagian badan mulai dari leher sampai dengan pinggul. Pada bagian rangka bagian badan tubuh manusia dapat tegak maupun membungkuk karena terdapat ruas-ruas pada tulang belakang sampai dengan tulang leher. Rangka bagian badan juga melindungi organ dalam seperti paru-paru, jantung dan

sebagian alat pencernaan. Terdapat 4 kelompok pada rangka bagian badan, sebagai berikut :

**a. Rangka Bagian Tulang Dada**

Pada rangka bagian tulang dada terdapat 7 jenis tulang, yaitu :

1. 1 Tulang Dada Badan
2. 1 Tulang Dada Hulu
3. 1 Tulang Taju Pedang
4. 2 Tulang Rusuk Pertama
5. 7 Tulang Rusuk Sejati
6. 3 Tulang Rusuk Palsu
7. 2 Tulang Rusuk Melayang

**b. Rangka Bagian Tulang Bahu**

Pada rangka bagian tulang bahu terdapat 3 jenis tulang, yaitu :

1. 2 Tulang Belikat
2. 2 Tulang Selangka
3. 2 Tulang Lengan

**c. Rangka Bagian Tulang Belakang**

Pada rangka bagian tulang belakang terdapat 5 jenis tulang , yaitu :

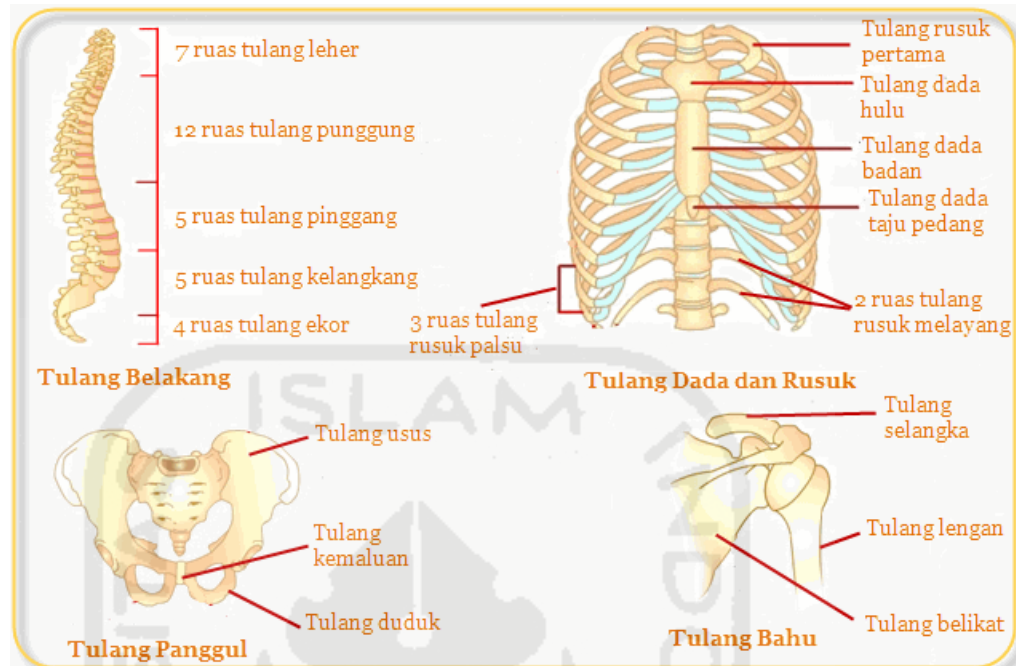
1. 7 Ruas Tulang Leher
2. 12 Ruas Tulang Punggung
3. 5 Ruas Tulang Pinggang
4. 5 Ruas Tulang Kelangkang
5. 4 Ruas Tulang Ekor

**d. Rangka Bagian Tulang Panggul**

Pada rangka bagian tulang panggul terdapat 3 jenis tulang, yaitu :

1. Tulang Usus
2. Tulang Kemaluan

### 3. Tulang Duduk



**Gambar 2.2** Tulang Bagian Badan (diakses dari [www.pelajaransekolah.com](http://www.pelajaransekolah.com))

#### 2.1.3 Rangka Bagian Anggota Gerak

Pada bagian anggota gerak mempunyai ciri khas anggota tulangnya sebagian besar berbentuk pipa dan sangat keras. Rangka bagian anggota gerak dibagi menjadi 2, yaitu :

##### a. Rangka Bagian Anggota Gerak Atas

Rangka bagian anggota gerak atas adalah tulang-tulang pada tangan manusia yang meliputi tulang-tulang :

1. 2 Tulang Pengumpil
2. 2 Tulang Lengan Atas
3. 2 Tulang Hasta
4. 10 Tulang Pergelangan Tangan
5. 28 Ruas Tulang Jari Tangan

##### b. Rangka Bagian Anggota Gerak Bawah

Rangka bagian anggota gerak bawah adalah tulang-tulang pada tangan manusia yang meliputi tulang-tulang :

1. Tulang Paha

2. Tulang Tempurung Lutut
3. Tulang Kering
4. Tulang Betis
5. Tulang Pergelangan Kaki
6. Tulang Telapak Kaki
7. Ruas Tulang Jari Kaki



**Gambar 2.3** Rangka Bagian Anggota Gerak (diakses dari [www.pelajaransekolah.com](http://www.pelajaransekolah.com))

## 2.2 Multimedia

### 2.2.1 Pengertian Multimedia

Multimedia adalah sebuah sarana atau media untuk menyampaikan informasi dalam bentuk teks, gambar, suara, atau video kepada penerima informasi.

Banyak para ahli berpendapat teori tentang multimedia. Menurut McCormick (1996), multimedia adalah gabungan dari 3 elemen yaitu teks, suara dan animasi.

Menurut Turban (2002), multimedia adalah menggabungkan minimal 2 media input atau output yang media tersebut berbentuk video, animasi, teks, suara, grafik, dan animasi.

Menurut Hofstetter (2001) multimedia adalah penggunaan komputer untuk menampilkan informasi yang merupakan gabungan dari teks, grafik, suara

dan video sehingga membuat pengguna dapat bernavigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi dengan komputer.

Dari beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa multimedia adalah pemberian informasi dalam bentuk teks, gambar, video, suara, animasi, dan grafik dengan atau tanpa bantuan si penerima informasi menggunakan media komputer atau media elektronik lainnya.

### **2.2.2 Jenis Multimedia**

Menurut Yazidhady (2013) menjelaskan bahwa multimedia terbagi menjadi 2 sesuai dengan karakteristiknya, multimedia linier dan multimedia interaktif. Multimedia linier adalah multimedia yang tidak mempunyai alat pengontrol yang tidak dapat dioperasikan oleh si pengguna, contohnya adalah radio dan TV. Kemudian multimedia interaktif adalah jenis multimedia yang mempunyai alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh penggunanya, contohnya adalah aplikasi game.

Jenis multimedia berdasarkan pemanfaatannya di bagi menjadi :

1. Multimedia Hiperaktif adalah multimedia yang memanfaatkan tautan (*link*) yang akan mengarahkan pada multimedia lain. Contoh *website, mobile banking, game online*.
2. Multimedia Presentasi Pelajaran adalah alat bantu guru dalam proses pengajaran di kelas. Contoh Microsoft Power Point.
3. Multimedia Pembelajaran Mandiri adalah pengguna memanfaatkan sebuah *software* yang dapat digunakan secara mandiri namun pengguna harus memahami penggunaan *software* yang digunakan. Di dalam *software* harus mempunyai fitur latihan, ujian dan simulasi pemecahan masalah. Contoh Adobe Flash.
4. Multimedia Kits adalah kumpulan bahan pembelajaran yang melibatkan lebih dari satu jenis media yang terorganisir menjadi satu topik informasi. Contoh CD-ROM, kaset suara, dan gambar diam.
5. Virtual Reality adalah media yang dapat disimulasikan dalam bentuk objek atau lokasi yang ada di dunia nyata. Contoh visual 3 dimensi.

### **2.2.3 Multimedia Sebagai Media Pembelajaran**

Pada kurikulum yang digunakan oleh pemerintah untuk sekolah sekarang adalah kurikulum 2013. Kurikulum 2013 ini memiliki inti yaitu memiliki sikap,

keterampilan, dan pengetahuan. Sikap berarti para siswa harus memiliki akhlak, bertanggung jawab, percaya diri untuk berinteraksi dengan lingkungan sosial, dan peduli terhadap alam. Keterampilan berarti para siswa memiliki pribadi yang dapat berpikir dan bertindak secara produktif maupun kreatif terhadap suatu masalah. Pengetahuan berarti para siswa harus dapat menguasai dan memahami ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya serta memiliki wawasan terhadap kemanusiaan, kebangsaan dan kenegaraan.

Proses pembelajaran yang digunakan juga berubah mengikuti kurikulum. Para siswa ketika mengikuti pelajaran menggunakan pendekatan saintifik untuk meningkatkan kreativitas peserta didik. Saintifik adalah pembelajaran yang terdiri atas kegiatan mengamati, merumuskan pertanyaan, mencoba atau mengumpulkan data dan menarik kesimpulan serta dapat mengkomunikasikan atau menyampaikannya dengan baik dan benar. Prinsip-prinsip kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik yaitu :

1. Peserta didik difasilitasi untuk mencari tahu
2. Peserta didik belajar dari berbagai sumber belajar
3. Pembelajaran berbasis kompetensi
4. Peningkatan keseimbangan, kesinambungan, dan keterkaitan antar *hard-skills* dan *soft-skills*
5. Pembelajaran menerapkan nilai-nilai dengan keteladanan, membangun kemauan, dan mengembangkan kreativitas peserta didik
6. Pembelajaran yang dapat berlangsung di rumah, di sekolah, dan di lingkungan sekitar
7. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran

Dari prinsip-prinsip kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik diperlukan media pembelajaran yang khusus untuk penyampaian pelajaran tersebut. Salah satu cara media tersebut adalah dengan bantuan multimedia.

Multimedia tidak hanya digunakan sebagai sarana hiburan dan penyampaian informasi saja, multimedia dapat digunakan untuk media pembelajaran. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan sebagai penyaluran informasi pelajaran, sehingga merangsang minat, fokus, dan

perhatian dari siswa yang menerima informasi dalam kegiatan ajar mengajar. (Suyanto, 2005).

Manfaat yang didapat menggunakan multimedia sebagai media pembelajaran adalah sebagai berikut :

1. Membuat kegiatan belajar mengajar dapat melampaui batasan ruang kelas. Sebagai contoh objek yang tidak dapat dilihat atau didengar ketika dalam proses belajar, namun dengan bantuan video atau animasi yang menampilkan objek tersebut maka proses belajar akan lebih lengkap. Contohnya pembelajaran mengenai satwa liar di Afrika.
2. Dapat memberikan ilustrasi konsep dasar yang benar, konkrit dan realistis, sehingga media pembelajaran dapat memberikan pengalaman yang menyuluruh dari yang konkrit sampai dengan abstrak.
3. Merangsang dan membangkitkan motivasi dan niat belajar para peserta didik.
4. Memungkinkan adanya interaksi langsung antara peserta didik dengan sumber belajar dan pelaksanaan belajar sesuai dengan kemampuan, minat dan waktu masing-masing.

### **2.3 Pemodelan 3 Dimensi**

3 dimensi adalah sebuah bentuk benda yang memiliki panjang, lebar dan tinggi yang merupakan teknik penggambaran berpatokan pada koordinat sumbu x, sumbu y, dan sumbu z. Memunculkan konsep atau ide dari objek objek 2 dimensi yang kemudian diproses dan ditambahkan efek cahaya kemudian menjadi sebuah objek grafika 3 dimensi. Pada dasarnya grafika 3 dimensi adalah pengembangan dari 2 dimensi untuk pemodelan dari sebuah objek nyata atau hanya konsep atau ide objek.

Pada umumnya pemodelan 3 dimensi adalah merakit, membangun atau membuat objek atau benda (benda mati maupun hidup) menjadi bentuk nyata. Biasanya pemodelan 3 dimensi yang dilakukan dapat menggunakan bantuan komputer. Dalam proses pemodelan dilakukan beberapa cara agar hasil pemodelan objek yang akan dibuat menjadi mirip dengan objek sebenarnya atau membuat objek baru dari awal. Ada 4 tahapan agar pembuatan model 3 dimensi menjadi lebih teratur dan mendapatkan hasilnya yang baik, 4 tahapan tersebut :



### 1. Model 2 Dimensi

Proses ini merupakan dasar pemodelan apa yang akan dibuat dan merupakan tujuan dari pemodelan tersebut. Model 2 dimensi harus sudah mempunyai bentuk dan warna. Tujuan adanya model 2 dimensi tidak hanya dasar dari pemodelan 3 dimensi juga memudahkan untuk proses selanjutnya.

### 2. Model 3 Dimensi

Pada proses ini model 2 dimensi yang sudah ada kemudian dibangun sesuai dengan bentuk model 2 dimensi tersebut juga pada tahap ini pondasi dari model 3 dimensi. Ada 3 teknik dasar yang harus dipakai dalam proses ini yaitu :

#### a. *Vertex*

*Vertex* adalah sebuah titik dalam pemodelan 3 dimensi. *Vertex* dapat didefinisikan sebagai sudut dari interaksi yang menentukan posisi objek, yang memiliki koordinat x,y dan z.

#### b. *Edge*

*Edge* adalah garis yang terhubung oleh 2 *vertex* atau lebih yang membentuk garis 2 dimensi.

#### c. *Polygon*

*Polygon* adalah bidang yang terbentuk oleh 3 *edge* atau lebih dan dapat dikatakan sebagai muka dari objek 3 dimensi.

### 3. *Texturing*

Proses ini objek pemodelan 3 dimensi yang sudah dibuat memiliki bentuk kasar. Proses ini bertujuan untuk memperhalus objek tersebut menjadi lebih baik seperti mengatur tingkat pencahayaan, memberikan warna, dan memberikan detail setiap permukaan objek yang telah dibuat. Dalam proses *Texturing* juga dapat dilakukan proses animasi, yaitu mengatur pergerakan pemodelan 3 dimensi.

### 4. *Rendering*

Proses akhir dari pemodelan 3 dimensi adalah *Rendering*, yaitu semua proses yang telah dilakukan mulai dari proses model 3 dimensi sampai *Texturing* diterjemahkan dalam sebuah bentuk output yang merupakan tampilan akhir dari objek 3 dimensi yang telah dibuat. Hasil *Rendering* dapat kita lihat dalam bentuk gambar, videogame, film, dan lainnya.

## 2.4 Pemodelan 3 Dimensi sebagai Alat Bantu Ajar

Zaman sekarang pemodelan 3 dimensi menjadi hal yang wajar dalam pembuatan *videogames* atau film dan banyak aplikasi untuk membuat 3 dimensi yang dapat dipelajari secara gratis. Mudah-mudahan 3 dimensi untuk dipelajari membuat orang-orang berlomba-lomba memperlihatkan karyanya dalam bentuk gambar, film, *videogames* bahkan edukasi.

Salah satu penelitian skripsi dari Universitas Islam Indonesia yang berjudul “Aplikasi Virtual Masjid Gede Mataram Kotagede Dan Makam Panembahan Senopati Berbasis 3D”, adalah aplikasi edukasi berbentuk simulasi memperkenalkan sebuah Masjid Gede Mataram, Kotagede dan Makam Panembahan Senopati. Penulis Fiqih Pradila Jatikesumo, menjelaskan teknik yang dipakai dan proses-proses yang diperlukan untuk membangun pemodelan 3 dimensi. Selain itu dapat diambil pelajaran seluk beluk dari masjid tersebut karena memang berdasarkan pada objek nyata sehingga dapat membayangkan masjid tersebut. Dari hasil kuisioner yang disebar oleh Fiqih dalam kategori manfaat diperoleh nilai rata 4,4 dari 5. Ini menunjukkan manfaat yang baik untuk simulasi 3 dimensi yang digunakan. Salah satu contoh penelitian tersebut bahwa teknologi 3 dimensi dapat digunakan untuk hiburan sekaligus untuk alat bantu ajar.

Kemudian “Rancang Bangun Multimedia Interaktif Sebagai Alat Bantu Latihan Rentangan Pergerakan Sendi Bagi Insan Paska Stroke” yang ditulis oleh Eko Yulianto adalah alat bantu latihan pergerakan sendi untuk orang-orang yang menderita pasca stroke. Aplikasi ini membantu para perawat yang merawat orang yang terkena pasca stroke untuk melakukan pergerakan sendi yang benar. Jika dilakukan dengan benar maka orang yang terkena pasca stroke akan cepat mencapai keadaan fisik yang maksimal. Gambar multimedia yang sederhana berbentuk manikin memudahkan seseorang untuk mengikuti pergerakan yang ada sehingga alat ini sangat berguna untuk keluarga yang awam mengenai pergerakan yang harus dilakukan untuk orang yang terkena pasca stroke.

Rancangan “Visualisasi 3 Dimensi Sistem Peredaran Darah Manusia Low Poly dan *Particle* Sistem” yang ditulis oleh Arini, Yusuf Durrachman dan Syarifuddin Dayani adalah karya ilmiah mengenai visualisasi bagaimana peredaran darah dalam tubuh manusia. Visualisasi ini diperuntukkan untuk siswa SD agar membantu pelajaran mengenai peredaran darah tubuh manusia.

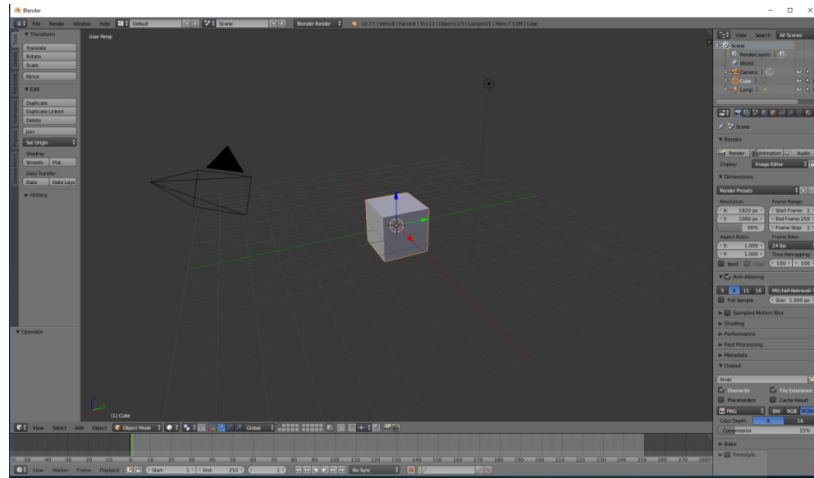
Visualisasi ini hanya berbentuk visual 3 dimensi jadi seorang pengajar tetap harus menjelaskan peredaran darah tersebut. Tapi aplikasi ini dapat digunakan oleh semua orang yang berkemampuan komputer rendah karena antarmukannya yang sederhana dan mudah dipahami.

## **2.5 Tools**

### **2.5.1 Blender**

Blender adalah salah satu *tool* atau aplikasi yang digunakan untuk membangun sebuah model 3 dimensi dalam penelitian ini. Blender dapat digunakan diberbagai Operation System (OS) seperti di windows, mac os x, dan linux. Blender menekankan visualisasi objek seperti sebuah benda mati maupun hidup. Di dalam blender pengguna dapat menggunakannya untuk *modeling, UV mapping, texturing, Rigging, Water simulation, skinning, animating, rendering, particle, simulation, non-linear editing, compositing*, dan membuat *interactive 3D application*.

Kelebihan blender adalah *open source* dapat memodifikasi *source code* untuk keperluan pribadi maupun komersial asal tidak melanggar lisensi yang digunakan blender. Keuntungan lainnya adalah gratis, blender adalah *software* yang dapat digunakan secara gratis tanpa perlu membayar untuk mendapatkan *softwaranya*. Kemudian terus *terupdate*, walau *software* gratis namun blender selalu *terupdate* untuk menghilangkan kesalahan atau memudahkan pengguna menggunakan blender. Dan keuntungan yang signifikan adalah komunitas dan tutorial blender sudah begitu banyak sehingga pengguna yang ingin belajar menggunakannya menjadi lebih mudah.

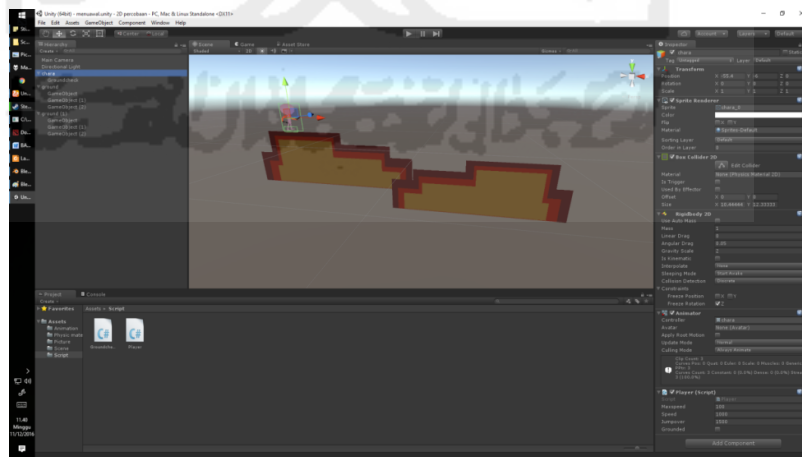


Gambar 2.4 Tampilan Blender

### 2.5.2 Unity 3D

Unity 3D adalah salah satu aplikasi yang digunakan untuk membangun dan mengembangkan aplikasi atau game untuk *multiplatform*. Unity memiliki antarmuka yang sederhana membuat unity merupakan salah satu *editorgame* paling banyak digunakan. Dalam mengembangkan aplikasi atau *game*, unity dapat digunakan untuk membangun di sistem operasi seperti Android, Windows, Linux, dan Mac OS

Unity 3D yang juga berperan sebagai *editor* namun tidak bisa digunakan untuk modeling. Pembuatan modeling harus menggunakan aplikasi lain seperti Blender, Maya, 3Ds Max dan kemudian dikombinasikan dengan cara *export* dan *import* model 3D. Di dalam Unity lebih digunakan untuk membuat model 3D melakukan sesuatu, contohnya model 3D dibuat bergerak, atau berjalan.



Gambar 2.4 Tampilan Unity 3D