

VISUALISASI TIGA DIMENSI GANGGUAN FISILOGIS PADA TULANG MANUSIA

¹Arif Aditomo, ²Fifin Noviyanto (0015118001)

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika
Universitas Ahmad Dahlan

Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Umbulharjo, Yogyakarta 55164

¹Email : arif.aditomo@gmail.com

²Email : fifin.noviyanto@tif.uad.ac.id

ABSTRAK

Kemajuan teknologi komputer yang sangat pesat saat ini, sangat membantu manusia dalam segala bidang. Tidak terkecuali juga dalam bidang ilmu kedokteran medis, suatu aplikasi program komputer terutama aplikasi berbasis multimedia dapat digunakan sebagai alat bantu para pekerja medis dengan tujuan untuk lebih meningkatkan keakuratan proses diagnosa dan juga dapat digunakan untuk penyuluhan suatu penyakit kepada masyarakat. Dengan menggunakan visualisasi tiga dimensi, kita dapat mempelajari seperti apa dan apa penyebab dari penyakit tulang dimana disini dijelaskan tentang gangguan fisiologis pada tulang manusia. Dalam perancangan visualisasi tiga dimensi gangguan fisiologis pada tulang manusiaini menggunakan metode pengembangan multimedia menurut Vaughan (2004) dalam Binanto yaituperencanaan, desain dan produksi, pengujian dan distribusi. Penulis juga melakukan studi pustaka dan wawancara untuk mendapatkan data dan informasi. Aplikasi berbasis multimedia ini mengandung elemen-elemen multimedia yang dikombinasikan dengan teknik tiga dimensi sehingga objek terlihat lebih nyata dan lebih menarik. Aplikasi ini menjadi alternatif sarana pembelajaran yang berbeda dan mudah digunakan oleh penggunanya. Untuk pengembangan berikutnya penulis menyarankan agar objek tiga dimensi dibuat lebih detail lagi dan untuk materi agar lebih dilengkapi lagi dengan penyakit-penyakit tulang yang lain.

Kata kunci : *Visualisasi, tiga dimensi, gangguan fisiologis tulang, teknologi komputer, multimedia.*

1. LATAR BELAKANG MASALAH

Kemajuan teknologi komputer yang sangat pesat saat ini, sangat membantu manusia dalam segala bidang. Tidak terkecuali juga dalam bidang ilmu kedokteran medis, suatu aplikasi program komputer terutama aplikasi berbasis multimedia dapat digunakan sebagai alat bantu para pekerja medis dengan tujuan untuk lebih meningkatkan keakuratan proses diagnosa dan juga dapat digunakan untuk penyuluhan suatu penyakit kepada masyarakat.

Ada berbagai macam gangguan yang dapat terjadi pada tulang manusia. Contohnya, gangguan fisiologis pada tulang seperti mikrosefalus, osteoporosis, rakitis,

osteomalacia, rickets dan osteomyelitis. Dari sekian banyak gangguan yang dapat terjadi pada tulang tersebut, pengetahuan masyarakat tentang penyakit tulang dan hal-hal yang menyebabkannya sangatlah minim. Masih banyak masyarakat terutama di daerah pedesaan yang kurang mengerti bagaimana penyakit-penyakit tulang tersebut dapat terjadi dan bagaimana pencegahannya. Sehingga yang terjadi adalah mereka mengkonsumsi obat untuk nyeri sendi tulang yang banyak sekali beredar di pasaran. Perlu diketahui bahwa banyak sekali jenis penyakit sendi dengan pengobatan yang berbeda (Yatim, Faisal.2006).

Salah satu cabang dari ilmu komputer yang cukup pesat perkembangannya adalah teknologi komputer multimedia visual grafis. Komputer grafis sendiri usianya relatif muda, sekitar tiga dekade. Salah satu bidang komputer grafis yang cukup menarik adalah “3D Modeling” atau dalam bahasa Indonesia “Pemodelan 3D”. Dengan teknologi tersebut, suatu aplikasi akan menjadi lebih menarik dan penyampaian materi akan lebih mudah.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Visualisasi

Visualisasi adalah rekayasa dalam pembuatan gambar, diagram atau animasi untuk penampilan suatu informasi. Secara umum, visualisasi dalam bentuk gambar baik yang bersifat abstrak maupun nyata telah dikenal sejak awal dari peradaban manusia. Contoh dari hal ini meliputi lukisan di dinding-dinding gua dari manusia purba, bentuk huruf hiroglip Mesir, sistem geometri Yunani, dan teknik pelukisan dari Leonardo da Vinci untuk tujuan rekayasa dan ilmiah (Herbert and James, 1998)

2.2 Grafika Komputer

Grafika komputer pada dasarnya adalah suatu bidang komputer yang mempelajari cara-cara untuk meningkatkan dan memudahkan komunikasi antara manusia dan mesin (komputer) dengan jalan membangkitkan, menyimpan dan memanipulasi gambar model suatu objek menggunakan komputer (Simarmata, Janner.2007)

Dalam dunia nyata, kita mengenal adanya sistem koordinat artesian yang digunakan untuk membedakan lokasi atau posisi sembarang titik atau objek yang lain. Dalam sistem tersebut dikenal sistem koordinat dua dimensi dan tiga dimensi.

2.3 Multimedia

Multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, suara, gambar bergerak (video dan animasi) dengan menggabungkan *link* dan *tool* yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi.

2.4 Gangguan Fisiologis Tulang

2.4.1 Osteoporosis

Osteoporosis adalah penyakit tulang yang mempunyai sifat-sifat khas berupa massa tulang yang rendah, disertai mikro arsitektur tulang dan penurunan kualitas jaringan tulang yang akhirnya dapat menimbulkan kerapuhan tulang.



Gambar 1. Fisiologi Tulang

Pada Gambar 1 Gejala Osteoporosis :

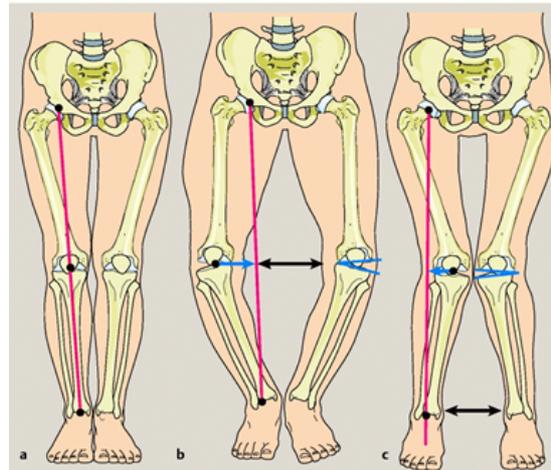
Kepadatan tulang berkurang secara perlahan (terutama penderita osteoporosis senilis), sehingga pada awalnya osteoporosis tidak menimbulkan gejala. Beberapa penderita tidak memiliki gejala.

Jika kepadatan tulang sangat berkurang sehingga tulang menjadi kolaps atau hancur, maka akan timbul nyeri tulang dan kelainan bentuk.

Kolaps tulang belakang menyebabkan nyeri punggung menahun. Tulang belakang yang rapuh bisa mengalami kolaps secara spontan atau karena cedera ringan. Biasanya nyeri timbul secara tiba-tiba dan dirasakan di daerah tertentu dari punggung, yang akan bertambah nyeri jika penderita berdiri atau berjalan. Jika disentuh, daerah tersebut akan terasa sakit, tetapi biasanya rasa sakit ini akan menghilang secara bertahap setelah beberapa minggu atau beberapa bulan. Jika beberapa tulang belakang hancur, maka akan terbentuk kelengkungan yang abnormal dari tulang belakang (punuk dowager), yang menyebabkan ketegangan otot dan sakit.

2.4.2 Rakitis

Rakitis adalah pelunakan tulang pada anak-anak karena kekurangan atau gangguan metabolisme vitamin D, magnesium, fosfor atau kalsium, berpotensi menyebabkan patah tulang dan kelainan bentuk. Rakitis adalah salah satu penyakit anak yang paling sering di banyak negara berkembang. Penyebab utama adalah kekurangan vitamin D, namun kekurangan kalsium yang memadai dalam diet juga dapat menyebabkan rakitis (kasus diare berat dan muntah dapat menjadi penyebab kekurangan). Meskipun dapat terjadi pada orang dewasa, sebagian besar kasus terjadi pada anak-anak penderita gizi buruk, biasanya akibat kelaparan atau selama tahap awal masa kanak-kanak seperti pada Gambar 2.



Gambar 3. Rakitis

2.4.3 Mikrosefalus

Mikrosefalus adalah kelainan otak dengan ukuran kepala lebih kecil dari ukuran kepala rata-rata berdasarkan umur dan jenis kelamin. Kepala dikatakan lebih kecil jika ukuran lingkaran kepala kurang dari 42 cm atau lebih kecil dari standar deviasi 3 di bawah angka rata-rata.

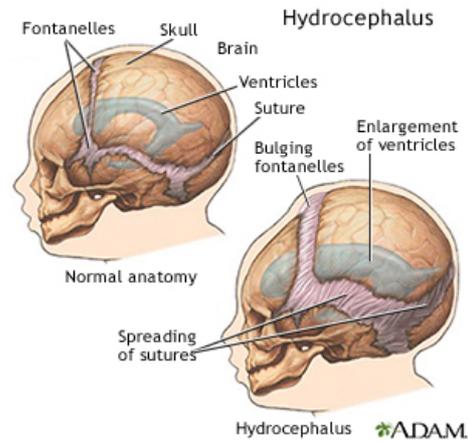


Gambar 4 Mikrosefalus

Mikrosefalus seringkali terjadi akibat kegagalan pertumbuhan otak pada kecepatan yang normal. Beberapa penyakit yang mempengaruhi pertumbuhan otak dapat menyebabkan mikrosefalus. Mikrosefalus seringkali berhubungan dengan keterbelakangan mental. Mikrosefalus dapat terjadi setelah infeksi yang menyebabkan kerusakan otak pada bayi yang sangat muda (misalnya meningitis dan meningoensefalitis).

2.4.4 Hidrosefalus

Hidrosefalus adalah jenis penyakit yang terjadi akibat gangguan aliran cairan di dalam otak (cairan serebro spinal). Gangguan itu menyebabkan cairan tersebut bertambah banyak yang selanjutnya akan menekan jaringan otak di sekitarnya, khususnya pusat-pusat syaraf yang vital.



Gambar 5 Hidrosefalus

Gangguan aliran cairan otak berdasarkan riset dari lembaga National Institute of Neurological Disorder and Stroke (NINDS), Amerika Serikat ada tiga jenis, yang pertama gangguan aliran adanya hambatan sirkulasi, contoh tumor otak yang terdapat di dalam ventrikel akan menyumbat aliran cairan otak. Kedua, aliran cairan otak tidak tersumbat, sebaliknya cairan itu diproduksi berlebihan, akibatnya cairan otak bertambah banyak, contoh tumor ganas di sel-sel yang memproduksi cairan otak. Ketiga, bila cairan otak yang mengalir jumlahnya normal dan tidak ada sumbatan, tetapi ada gangguan dalam proses penyerapan cairan ke pembuluh darah balik. Sehingga otomatis jumlah cairan akan meningkat pula. Misalnya bila ada cairan nanah (meningitis atau infeksi selaput otak) atau darah (akibat trauma) di sekitar tempat penyerapan.

3 METODE PENELITIAN

3.1 Subyek Penelitian

Subyek penelitian dalam tugas akhir ini adalah Visualisasi Tiga Dimensi Gangguan Fisiologis Pada Tulang Manusia. Aplikasi yang dibuat diharapkan dapat membantu para tenaga medis dalam memberikan sosialisasi tentang gangguan fisiologis pada tulang manusia kepada masyarakat dan juga menambah wawasan masyarakat tentang penyebab dan gejala penyakit-penyakit tersebut.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan serta mampu mempermudah dalam pembuatan sistem ini, digunakan beberapa metode pengumpulan data, diantaranya :

1. Studi Kepustakaan
2. Wawancara

3.3 Metode Pengembangan Multimedia

Untuk pengembangan multimedia, penulis akan menggunakan metode pengembangan multimedia menurut Vaughan dalam Binanto (2010) yang terdiri dari empat tahap, yaitu perencanaan, desain dan produksi, pengujian, dan distribusi.

3.4 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem adalah menganalisis kebutuhan sistem yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Langkah-langkah analisis kebutuhan sistem adalah sebagai berikut :

1. Mengumpulkan dan mengklafikasikan data yang berfungsi untuk mengelompokkan data yang sesuai dengan jenis dan fungsinya, yaitu data tentang gangguan fisiologis pada tulang manusia.
2. Menganalisis sistem yang akan dibuat mampu menyelesaikan masalah terutama dalam hal memberikan informasi tentang gangguan fisiologis pada tulang manusia.
3. Setelah menganalisa data dan informasi yang diperlukan maka langkah selanjutnya adalah menyusun kriteria tampilan yang akan dihasilkan keseluruhan.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Sistem

Pembangunan visualisasi 3 dimensi gangguan fisiologis pada tulang manusia ini menggunakan teknologi multimedia dengan menggabungkan unsur teks, animasi, gambar, video dan suara. Visualisasi ini digunakan sebagai sarana presentasi bagi para tenaga medis dengan menampilkan objek 3 dimensi struktur rangka dan gangguan fisiologis pada rangka agar mudah dipahami oleh audiens.

4.2 Desain dan Produksi

Dalam tahap ini penulis melakukan pembuatan *storyboard*, struktur navigasi, mendesain *interface*, pengumpulan dan pencarian isi, dan produksi.

4.2.1 Storyboard

Storyboard merupakan deskripsi tiap *scene* (tampilan), dengan mencantumkan semua objek multimedia dan *link* ke *scene* lain. Secara umum rancangan *storyboard* dalam visualisasi 3 dimensi gangguan fisiologis pada tulang manusia.

4.2.2 Struktur Navigasi

Struktur navigasi adalah rancangan alur dari program yang menunjukkan status. Struktur navigasi yang dimaksud adalah tombol yang berfungsi untuk mengendalikan jalannya aplikasi ini, yaitu untuk menghubungkan halaman menu utama ke halaman sub menu atau tombol untuk keluar dari program. Struktur navigasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah struktur navigasi nonlinier karena pengguna melakukan navigasi dengan bebas melalui isi proyek, tidak terkait dengan rute yang ditetapkan sebelumnya.

4.2.3 Mendesain Antarmuka

Rancangan antarmuka pemakai (*user interface*) yang akan ditampilkan pada aplikasi multimedia ini akan disesuaikan dengan kebutuhan pengguna dan pengetahuan pengguna. Pada program visualisasi 3D struktur rangka pada manusia terdapat 7

rancangan layer, yaitu: Rancangan Layer *Intro* atau halaman pembuka, layer menu utama, layer Visualisasi, layer Materi, layer Isi Materi, layer Profil

4.2.4 Implementasi Sistem

Berikut ini adalah implementasi akhir Visualisasi Tiga Dimensi Gangguan Fisiologis Pada Tulang Manusia.

a. Tampilan Halaman Intro



Gambar 6 Halaman Intro

b. Tampilan Menu Utama



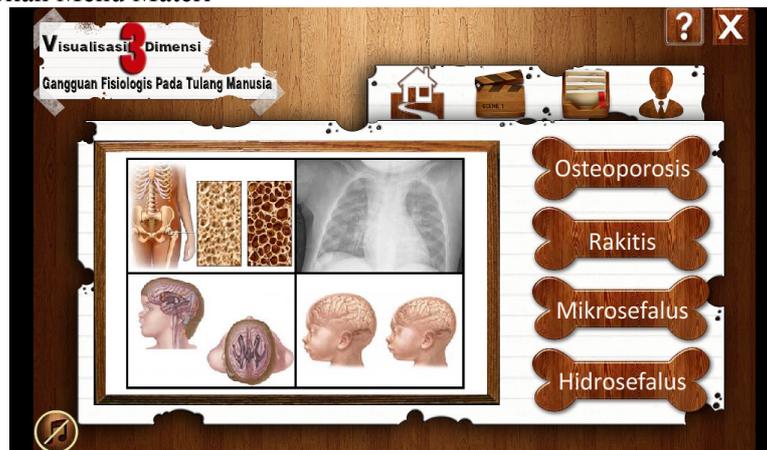
Gambar 7 Tampilan Menu Utama

c. Tampilan Menu Visualisasi



Gambar 8 Tampilan Menu Visualisasi

d. Tampilan Menu Materi



Gambar 9 Tampilan Menu Materi

e. Tampilan Menu Sub Materi



Gambar 9 Tampilan Menu Sub Materi

f. Tampilan Sub Menu Gambar



Gambar 10 Tampilan Sub Menu Gambar

g. Tampilan Sub Menu Video



Gambar 11 Tampilan Sub Menu Video

h. Tampilan Menu Biodata



Gambar 12 Tampilan Menu Biodata

5 KESIMPULAN

Dari pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka penulis dapat menarik kesimpulan, yaitu:

1. Telah dibuat sebuah aplikasi multimedia sebagai media pembelajaran atau sarana presentasi tentang gangguan fisiologis yang dapat terjadi pada tulang manusia. Diantaranya yaitu osteoporosis, rakitis, mikrosefalus dan hidrocefalus.
2. Berdasarkan hasil pengujian Alpha dan Blackbox test yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian ini telah dapat digunakan sebagai media presentasi dan penyampaian informasi tentang penyakit tulang dalam hal ini adalah gangguan fisiologis tulang. Di dalam aplikasi ini terdapat informasi tentang bagaimana penyakit itu bisa terjadi dan bagaimana penanganannya.

6 DAFTAR PUSTAKA

- Yatim, Faisal. 2006. Penyakit tulang dan persendian. Jakarta : Pustaka Populer Obor
- Binanto, Iwan. 2009. Multimedia Digital Dasar Teori dan Pengembangannya. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Simarmata, Janner. 2007. Grafika Komputer. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Vaughan, Tay. 2004. Multimedia Making It Works, Sixth Edition. New York : McGraw Hill.