

Pengembangan Multimedia Interaktif 3D dengan *Structured Methodology* Materi Sistem Pencernaan Manusia

Febrian M. Dewanto

*Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Semarang
Gedung B Lantai 3, Kampus 1 Jl. Sidodadi Timur 24, Semarang*

E-mail : fmdewanto@gmail.com

***Abstract** - Preliminary observations about learning media subject matter of the human digestive system on the market still not fulfilled all aspects of software engineering and visual - communication, especially there are no animation in three dimensions (3D). Thus this study aims to provide an understanding of the concept of learning science subject matter of the human digestive system using the media with interactive multimedia technology, which can be visualized by using three-dimensional animation. Instructional methods of interactive multimedia software for developing is using structured method (structured methodology) by Sherwood-Rout. Attainment of the objectives of this study evidenced by test system internally dan externally at the end of the study.*

***Keyword** - Interactive Multimedia, 3D, Human Digestive System*

***Abstrak** - Media pembelajaran tentang sistem pencernaan manusia yang ada di pasaran masih belum terpenuhi keseluruhan aspek Komunikasi Visual belum ada animasinya secara 3 dimensi. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman konsep belajar IPA materi pokok sistem pencernaan manusia menggunakan media pembelajaran dengan teknologi multimedia interaktif, yang dapat melakukan visualisasi dengan memanfaatkan animasi 3 dimensi. Pada domain sistem, penelitian ini menggunakan pengembangan perangkat lunak multimedia interaktif dengan metode terstruktur (*structured methodology*) Sherwood-Rout. Tercapainya tujuan penelitian ini dibuktikan dengan uji secara internal dan eksternal diulas pada bagian akhir penelitian ini.*

***Kata Kunci** – Multimedia Interaktif, 3D, Sistem Pencernaan Manusia..*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Proses belajar mengajar, ada dua unsur yang sangat penting, yaitu metode mengajar, dan media pembelajaran. Kedua aspek ini saling berkaitan. Pemilihan metode mengajar tertentu akan mempengaruhi media yang digunakan. Media pembelajaran merupakan alat bantu mengajar yang turut

mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan guru. Pada hakikatnya kegiatan belajar mengajar adalah suatu proses komunikasi.

Dalam proses komunikasi, kehadiran media sangatlah penting agar pesan yang disampaikan oleh komunikator dapat diterima oleh komunikan secara efektif. Demikian juga dalam pembelajaran, agar

tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien maka diperlukan media pembelajaran yang memudahkan siswa belajar.[1]

Dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA/sains) tingkat SMP/MTs salah satu ruang lingkupnya adalah tentang makhluk hidup dan proses kehidupan. Pemilihan metode dan media pembelajaran yang diterapkan oleh tenaga pengajar harus mampu memberikan kesempatan siswa untuk bekerja, menemukan, dan mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan keterampilan baru. Dalam

mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan keterampilan baru dibutuhkan media pembelajaran yang mendukung materi tersebut

Peneliti melakukan studi pendahuluan perbandingan jenis media pembelajaran berhubungan dengan organ tubuh manusia dan system pencernaan yang ada disaat ini tingkat SMP. Perbandingan ini berdasarkan pada Aspek Rekayasa Perangkat Lunak dan Desain Komunikasi Visual dari kriteria perlombaan *Smart Teacher* oleh Dikmenum 2006.[2]

Tabel 1.
Perbandingan Produk Media Pembelajaran Berbasis Komputer Berkaitan dengan Sistem Pencernaan Manusia

Produk	a	b	c	d	e	f	g
I.	v	v	v	v	v	-	v
II.	v	v	v	-	v	-	v
III.	v	v	v	v	v	-	v
IV.	v	v	v	-	v	-	v
V.	v	v	v	v	v	-	v

Keterangan :

Produk :

- I. BBRTK ; II. ATM ; III. APIBioIV; Sistem ekskresi
V. *Howbodyworks*

Kriteria :

- a. Komunikatif
- b. Kreatif dalam ide berikut penguasaan gagasan
- c. Sederhana dan memikat
- d. Audio (narasi, sound effect, backsound, musik)
- e. Visual (layout design, typography, warna)
- f. Media bergerak (animasi, movie)
- g. Layout Interactive (ikon navigasi)

Kesimpulan:

- Produk II dan IV belum ada audio/narasi
- Semua produk belum ada animasi mendalam seperti 3 Dimensi (3D).

Perumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, masalah utama yang dihadapi adalah sebagai berikut : Media pembelajaran materi pokok sistem pencernaan manusia yang ada di pasaran masih belum terpenuhi keseluruhan aspek Rekayasa Perangkat Lunak dan aspek Komunikasi Visual belum ada animasinya secara mendalam 3 dimensi.

Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mengembangkan media interaktif 3D materi pokok sistem pencernaan manusia dengan metodologi terstruktur yang dapat memenuhi aspek Rekayasa Perangkat Lunak dan Komunikasi Visual dengan memanfaatkan animasi 3 dimensi.

Manfaat Penelitian

Menciptakan model pembelajaran sistem pencernaan manusia untuk SMP/MTs berbasis multimedia interaktif 3D. Dengan memperhatikan 2 aspek yaitu aspek Rekayasa Perangkat Lunak dan Komunikasi Visual.

Tinjauan Pustaka

Multimedia Learning adalah penyajian pesan yang melibatkan kata-kata, gambar dan suara yang ditujukan untuk meningkatkan pembelajaran. [3] Teori kognitif tentang *multimedia learning* berasumsi bahwa sistem pemrosesan informasi dalam diri manusia meliputi saluran ganda untuk pemrosesan *visual/pictorial* dan pemrosesan auditori/verbal, bahwa masing-masing saluran memiliki kapasitas tertentu dan bahwa pembelajaran aktif meliputi dilakukannya serangkaian proses kognitif yang terkoordinasi dalam pembelajaran. Lima tahap dalam *multimedia learning* adalah:

1. Memilih kata-kata yang relevan dari teks atau narasi yang tersaji.
2. Memilih gambar-gambar yang relevan dari ilustrasi yang tersaji.
3. Mengatur kata-kata terpilih itu dengan representasi *verbal* yang koheren.
4. Mengatur gambar yang terpilih kedalam representasi *visual* yang koheren.
5. Memadukan representasi *verbal* dan *visual* itu dengan pengetahuan sebelumnya. Pemrosesan gambar-gambar terjadi terutama dalam saluran *pictorial/visual* dan pemrosesan kata-kata terucap terutama terjadi dalam saluran auditori/*verbal*

Untuk aspek komunikasi visual, dalam materi organ tubuh manusia masih kurang dalam audio dan animasi yang lebih mendalam terutama secara 3 Dimensi (3D). Pentingnya animasi 3D pernah dilakukan penelitian di Jepang tentang ekologi dari 80% responden evaluasi system menyatakan pentingnya tampilan animasi 3D selain adanya animasi biasa dan gambar diam. [4]

METODE PENELITIAN

Metode terstruktur pengembangan multimedia interaktif menurut Sherwood dan Rout ini berfokus pada enam tahap pengembangan: [5]

1. Inisiasi
2. Spesifikasi
3. Desain
4. Produksi
5. Review dan Evaluasi
6. Pengiriman dan Implementasi.

Tahapan dan Kegiatan

Inisiasi

Tahapan ini berfokus pada perencanaan kebutuhan untuk pengembangan produk, termasuk di dalamnya adalah mendeterminasikan keseluruhan strategi.

Kebutuhan awal perencanaan terpenuhi dan memahami kebutuhan pengguna. Studi perbandingan dengan produk sejenis yang sudah ada.

Spesifikasi

Pada tahapan ini lebih detail untuk menjelaskan kebutuhan isi dan menentukan tujuan pembuatan produk. Kriteria testing dan kemudahan dalam penggunaan juga ditentukan.

Desain

1. Struktur Logis: menggunakan modifikasi UML Class Diagram.
2. Spatial Diagram: menggunakan Presentation Diagram (tambahan/ *Addin* UML Diagram), dengan modifikasi Storyboard menurut AW Strickland. [6]

Produksi

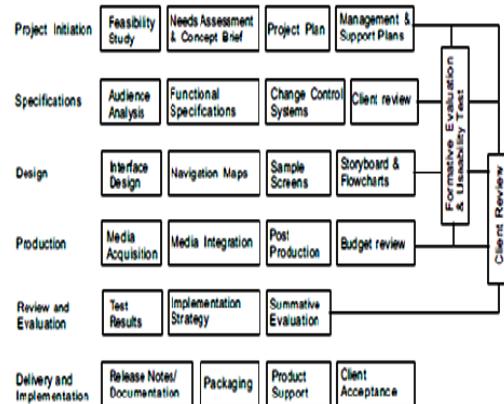
Proses produksi multimedia interaktif dilakukan secara detail dalam komponen-komponen *source code*, *script*, *executable*, dan sebagainya kemudian mengintegrasikan dan mengcompile satu atau lebih *executable* file. Monitoring hal-hal yang teknis juga dilakukan.

Review dan Evaluasi

Pengujian secara internal oleh pembuat produk secara *white box* dan *black box*.

Pengiriman dan Implementasi

Uji coba terbatas eksternal *user acceptance* pengguna (siswa SMP/Mts) multimedia interaktif.



Gambar 1: *Structured Methodology for Multimedia*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Inisiasi dan Spesifikasi

Pada tahap inisiasi sudah dilakukan studi perbandingan beberapa produk sejenis yang ada di pasaran, kemudian ditarik kesimpulan kekurangan produk yang ada. Selanjutnya pada tahap spesifikasi menentukan metode pengembangan dan diskripsi kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras yang dibutuhkan.

1. Deskripsi kebutuhan minimum perangkat lunak:

Sistem Operasi *Microsoft Windows*, Pengolah Animasi: *Adobe Flash*, Pengolah 3D: *Xara 3D6*; *Discreet 3D's Max*, Pengolah Grafis: *Adobe Photoshop 7.0*, *CorelDraw 12* dan *Microsoft Paint*, *Screen Recorder* dan audio: *Camt asia5*; *Indo TTS*.

2. Deskripsi kebutuhan perangkat keras :

Untuk perancangan perangkat keras dengan personal computer dengan spesifikasi minimal sebagai berikut: *Prosesor Intel Pentium IV*, *RAM512MB*, *Hard Disk 40 GB*, *VGA Card 128 MB*, *CD ROM 48x*, *Monitor SVGA*, *mouse* dan *keyboard* standar, *soundcard*, *speaker*.

Selanjutnya dilakukan uji *black box* dengan cara menguji *input* baik berupa *icon* maupun *button* dan *output* tampilan yang dihasilkan setelah diklik, apakah dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Dengan pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah *input* maupun *output* sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

1. Pengujian *white box*.

Metode pengujian *white box* adalah suatu metode desain *test case* yang menggunakan *structura ltesting* untuk memperoleh *testcase*. Pengujian *whitebox* mengasumsikan bahwa logic spesifik adalah penting dan harus diuji untuk menjamin system melakukan fungsi dengan benar. Inti dari pengujian *whitebox* ini adalah menguji berdasarkan kesalahan ketika siap menguji semua objek diaplikasi dan semua metode eksternal atau publik dari objek. Sasaran dari pengujian ini adalah memeriksa semua pernyataan program. Maksud dari pemeriksaan adalah pada semua kombinasi jalur. Sasaran lainnya adalah mengetahui

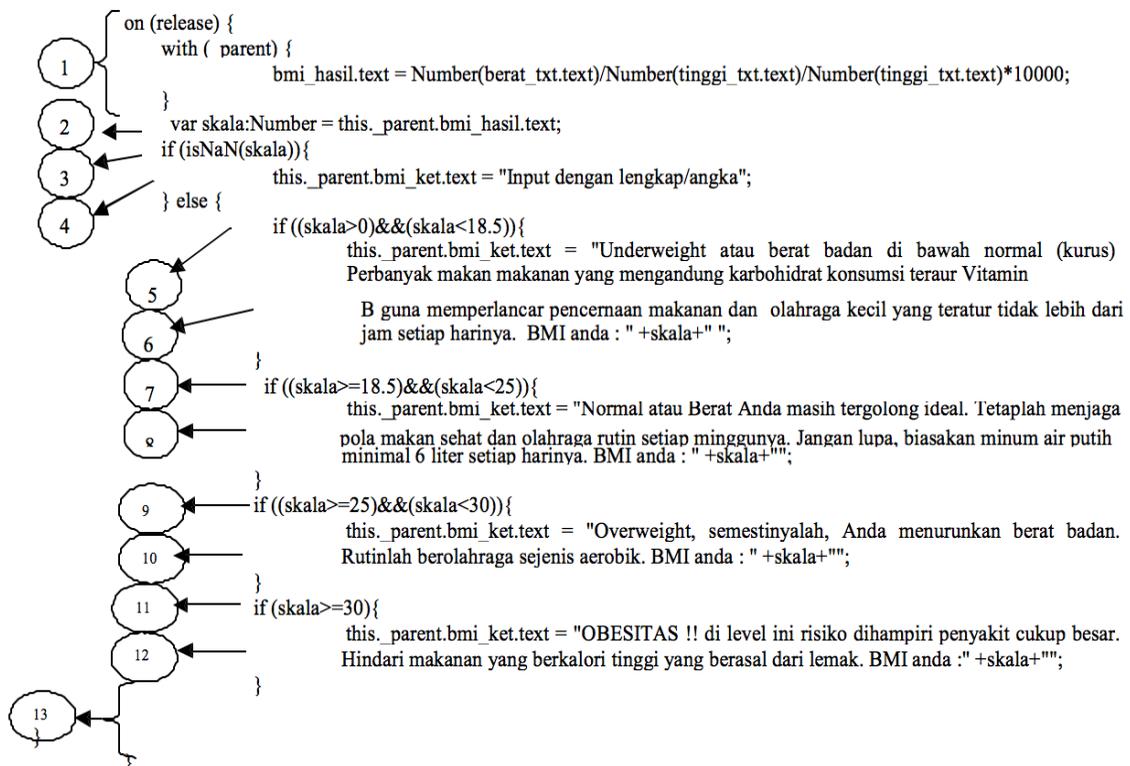
validitas sistem melalui structural data internal.

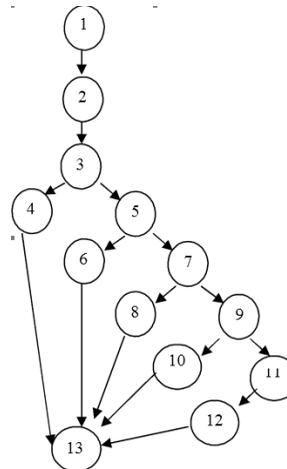
Untuk multimedia interaktif ini menggunakan *basispath* yang memungkinkan *desainer test case* melakukan pencarian ukuran kompleksitas logis dari perancangan procedural dan menggunakannya untuk mendefinisikan sekumpulan jalur eksekusi dasar. Kasus uji diturunkan dari himpunan basis yang dijamin mengeksekusi seluruh pernyataan deprogram setidaknya satu kali selama pengujian.

Dengan *whitebox*, perckayasaan system dapat melakukan test case yang dapat:

- Memberikan jaminan bahwa semua jalur independen pada suatu modul telah digunakan paling tidak satu kali.
- Menggunakan semua keputusan logis pada sisi *true* dan *false*.
- Mengeksekusi semua *loop* (perulangan) pada batasan mereka dan pada batas operasional mereka.

Berikut dibawah ini adalah salah satu *script* yang diuji:





Gambar 5.
Diagram alir untuk *script/pseudo code* BMI

Menghitung *Cyclomatic Complexity*: Kompleksitas siklomatis, pengukuran kuantitatif terhadap kompleksitas logis suatu program) dari grafik alir dapat diperoleh dengan perhitungan :

- a. $V(G) = E - N + 2$
 E = panah (edge)
 N = lingkaran (node)
 $V(G) = 16 - 13 + 2 = 5$
- b. $V(G) = P + 1$
 P = jumlah *predicate node* pada grafik alir.

Simpul Predikat adalah penggambaran suatu node yang memiliki *satu atau lebih input dan lebih dari satu output*. (pada kasus ini *predicate node*-nya adalah: 3, 5, 7, 9)
 $V(G) = 4 + 1 = 5$

Dari hasil perhitungan diatas, kompleksitas siklomatis yang dihasilkan adalah 5. Karena nilai tersebut kurang dari 10 berarti termasuk dalam algoritma yang tidak kompleks dan memenuhi criteria rekayasa perangkat lunak.

Dari gambar diagram alir dan kompleksitas siklomatis di atas kita dapat menentukan *independent path*. Ada 5 (lima) *independent path*,
 Path 1 : 1,2,3,4,13
 Path 2 : 1,2,3,5,6,13
 Path 3 : 1,2,3,5,7,8,13
 Path 4 : 1,2,3,5,7,9,10,13
 Path 5 : 1,2,3,5,7,9,11,12,13

Kemudian kita lanjutkan dengan *Value Test*, yaitu menguji setiap *independent path*.

Tabel 2. *Value Test* menu BMI

X	Path	Input	Output	Keterangan
1	1,2,3,4,13	User input berat badan (BB) dan tinggi badan (TB) bukan data numerik	Muncul tulisan "Input dengan lengkap/angka"	User gagal mendapatkan hasil perhitungan
2	1,2,3,5,6,13	User input BB dan TB dengan	Muncul tulisan tentang BMI	User berhasil mendapat

		memenuhi skala <i>underweight</i>	<i>underweight</i>	perhitungan
3	1,2,3,5,7,8,13	User input BB dan TB dengan memenuhi skala normal	Muncul tulisan tentang BMI normal	User berhasil mendapat perhitungan
4	1,2,3,5,7,9,10,13	User input BB dan TB dengan memenuhi skala <i>overweight</i>	Muncul tulisan tentang BMI <i>overweight</i>	User berhasil mendapat perhitungan
5	1,2,3,5,7,9,11,12,13	User input BB dan TB dengan memenuhi skala Obesitas	Muncul tulisan tentang BMI <i>obesitas</i>	User berhasil mendapat perhitungan

2. Pengujian *black box*.

Metode *blackbox* adalah pengujian *user interface* oleh pengguna setelah sistem selesai dibuat. Dalam system ini pengujian dilakukan dengan mengujikan semua navigasi utama yang ada, pengujian ini memastikan apakah proses-proses yang dilakukan menghasilkan output yang sesuai dengan rancangan.

Hasil Uji dengan uji *blackbox* metode uji Navigasi dan Konten Multimedia Interaktif Sistem Pencernaan Manusia dan Hubungannya dengan Kesehatan, seperti tabel berikut ini:

Tabel 3. Hasil Pengujian Navigasi dan Konten

No	Input Pengujian	Fungsi	Hasil yang diharapkan	Hasil uji
1	Klik navigasi menu Standar Kompetensi	Menjalankan menu Standar Kompetensi	Menampilkan halaman standar kompetensi	Memenuhi
2	Klik navigasi menu Peta Konsep	Menjalankan menu Peta Konsep	Menampilkan video Peta Konsep	Memenuhi
3	Klik navigasi menu Materi	Menjalankan menu Materi	Menampilkan halaman Materi	Memenuhi
4	Klik navigasi menu Makanan	Menjalankan menu Makanan	Menampilkan halaman Makanan	Memenuhi
5	Klik navigasi menu Organ	Menjalankan menu Organ Pencernaan	Menampilkan halaman Organ Pencernaan	Memenuhi
6	Klik navigasi menu kesehatan	Menjalankan menu Kesehatan	Menampilkan halaman Kesehatan	Memenuhi
7	Klik navigasi tombol speaker	Mengaktifkan <i>backsound</i>	Terdengar <i>backsound</i> musik instrumental	Memenuhi
8	Klik navigasi tombol speaker disilang	Menonaktifkan <i>backsound</i>	<i>Mute backsound</i>	Memenuhi

9	Klik navigasi sub menu teks	Menjalankan sub menu teks	Menampilkan halaman sub menu teks	Memenuhi
10	Klik navigasi sub menu video	Menjalankan sub menu video	Menampilkan video animasi 3D	Memenuhi
11	Klik navigasi sub menu interaktif	Menjalankan sub menu interaktif	Menampilkan halaman sub menu BMI interaktif	Memenuhi
12	Klik navigasi menu uji kompetensi	Menjalankan menu uji kompetensi	Menampilkan halaman uji kompetensi	Memenuhi
13	Klik navigasi menu keluar	Menjalankan menu	Menampilkan halaman	Memenuhi

Ketiga belas navigasi utama setelah diuji, ternyata semua telah memenuhi hasil yang diharapkan.

Tahap Implementasi dan Pengiriman

Hasil uji *User Acceptance* hasilnya adalah: 90% diantara mereka menganggap bahwa produk yang diuji cobakan termasuk golongan sangat tinggi/sangat baik. Sedangkan sisanya sebanyak 10% menganggap baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada akhirnya tujuan dan manfaat penelitian dapat terpenuhi. Terpenuhinya tujuan akhir penelitian ini dibuktikan dari hasil akhir pengujian Multimedia Interaktif Sistem Pencernaan Manusia dan Hubungannya dengan Kesehatan terhadap siswa (*user*).

Uji *whitebox* untuk menguji *script* yang ada didalam *software* dengan metode *basispathtesting* mendapatkan hasil bahwa *script* yang ada didalam *software* algoritma yang tidak kompleks dan memenuhi criteria rekayasa perangkat lunak. Uji *blackbox* dilakukan dengan mengujikan semua navigasi utama yang ada di dalam *software*, pengujian dilakukan terhadap 13 *button* navigasi dan dapat dipastikan proses-proses yang dilakukan menghasilkan output yang sesuai dengan rancangan.

Hasil ini menjawab tujuan dan manfaat penelitian yaitu menghasilkan media pembelajaran IPA berbasis komputer bagi siswa sekolah menengah pertama yang memenuhi aspek RPL dan Komunikasi Visual, terutama Komunikasi Visual yang hasilnya sangat baik dan terdapat animasi secara 3D.

Dari hasil penelitian ini, penulis menyarankan untuk memperhatikan aspek selain RPL dan Desain Komunikasi Visual yaitu aspek Desain Pembelajaran dalam mengembangkan multimedia interaktif. Yang bisa diaplikasikan pada penelitian mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2003.
- [2]. Wahono, Romi Satrio. Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran. [Online] 2006. [Cited: Agustus 15, 2008.] <http://romisatriawahono.net/?p=167>.
- [3]. Mayer, Richard E. *MultiMedia Learning Prinsip-prinsip dan Aplikasi*. Surabaya: PustakaPelajar, 2009.
- [4]. Fujii, Satoru, Hirokazu Aoyama, Masaru Sota, Jun Iwata, Tadanori Mizuno. *A system for Learning Ecology with 3D graphics and Local Materials*. Nishi-Ikuma, Matsue, Shimane 690-8518, Japan: Database Matsue College

of Technology, 2006.

- [5]. Sherwood and Rout. A Structured Methodology For Multimedia Product And Systems Development. [Online] 1998. [Dikutip: Maret 15, 2009.] <http://www.ascilite.org.au/conferences/wollongong98/asc98-pdf/sherwood0141.pdf>.
- [6]. Strickland, AW. ADDIE. [Online] Idaho State University College of Education.[Dikutip:Juni8,2010.]<http://ed.isu.edu/addie/index.html>.
- [7]. Engels, Stefan Sauerand Gregor. UML-based Behavior Specification of Interactive Multimedia Applications. [Online][Cited:Juni8,2010.]