

Jurusan Teknik Informatika  
Skripsi Sarjana Komputer  
Semester Genap tahun 2000/ 2001

**ANALISIS DAN PERANCANGAN PERANGKAT AJAR SISTEM  
PENCERNAAN MANUSIA BERBASISKAN MULTIMEDIA**

Herman Sutanto	0331970153
Ady Yoannatan	0331970352
Christina Lesmana	0331970360
Kelas/ Kelompok	08PIT/ 02

**Abstrak**

Biologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup, baik hewan maupun tumbuhan. Materi yang membahas mengenai sistem pencernaan pada manusia dipelajari di kelas 2 SMU. Dalam mata pelajaran ini selain penyampaian teori di kelas, juga diadakan praktikum di laboratorium untuk membantu menjelaskan materi-materi yang tidak dapat dibahas secara teoritis.

Perangkat ajar berbasis komputer ini, atau yang biasa disebut *Computer Aided Instruction* atau *Computer Assisted Instruction* (CAI), diharapkan dapat membantu pengajar dalam menyampaikan materi, sehingga menjadi lebih mudah dipahami oleh siswa. Karena tingkat kesulitan pemahaman dapat dikurangi, semangat belajar siswa dapat ditingkatkan dengan menampilkan elemen-elemen multimedia, misalnya grafik animasi, citra, suara, dan lain-lain. Juga sekaligus mengurangi tingkat kejenuhan siswa dalam belajar. Dengan demikian kegiatan belajar mengajar dapat berjalan dengan lancar dan interaktif.

Perangkat ajar berbasis komputer ini dapat digunakan sebagai alat bantu dunia pendidikan. Namun perangkat ajar ini bukan untuk menggantikan fungsi guru, melainkan sebagai alat bantu guru dalam menjelaskan materi yang membutuhkan simulasi, sehingga dengan demikian siswa lebih mudah memahaminya.

**Kata kunci :** Biologi, Sistem Pencernaan pada manusia, Perangkat ajar, Multimedia

## PRAKATA

Kami bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas pertolongan, bimbingan dan kekuatan yang diberikan kepada kami dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis dan Perancangan Perangkat Ajar Sistem Pencernaan Manusia Berbasiskan Multimedia”.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi prasyarat guna menyelesaikan pendidikan sarjana penuh (Strata-1) pada Universitas Bina Nusantara, Jakarta. Penulisan ini juga menerapkan ilmu pengetahuan yang diperoleh selama masa studi.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan moril maupun spirituil dari semua pihak, yang turut mendukung penyelesaian skripsi ini antara lain kepada :

1. Ibu Ir. Th. Widya S, MM selaku Rektor Universitas Bina Nusantara.
2. Bapak Elidjen, S.Kom., M.InfoCommTech, selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulisan skripsi ini hingga tahap akhir.
3. Bapak Surya Winata, selaku Kepala Sekolah SMU Kristen III yang telah memberikan ijin untuk melakukan survei dan penelitian.
4. Para guru dan murid SMU Kristen III kelas 2 atas dukungannya dalam melakukan survei dan penelitian.
5. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan perhatian dan dukungan doa sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Semua rekan-rekan penulis yang telah membantu proses penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat diterima dan bermanfaat bagi para pembaca dan pihak-pihak yang memerlukan.

Jakarta, Mei 2001

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul Dalam.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Abstrak.....	iii
Prakata.....	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Diagram.....	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran.....	xviii

### BAB 1 : PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Ruang Lingkup.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat.....	2
1.4 Metodologi Penelitian.....	2
1.4.1 Metodologi Analisis.....	3
1.4.2 Metodologi Perancangan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4

## BAB 2 : LANDASAN TEORI

2.1	Computer Aided Instruction.....	5
2.1.1	Sejarah Perangkat Ajar ( <i>CAI</i> ) .....	5
2.1.2	Tujuan dan Manfaat Perangkat Ajar.....	5
2.1.2.1	Tujuan Perangkat Ajar.....	5
2.1.2.2	Manfaat Perangkat Ajar.....	6
2.1.3	Jenis – jenis Perangkat Ajar Berbantuan Komputer.....	7
2.1.4	Kriteria Perangkat Ajar Menggunakan Bantuan Komputer...	8
2.1.5	Karakteristik Perangkat Ajar Berbantuan Komputer.....	9
2.1.6	Komponen Perangkat Ajar Berbantuan Komputer.....	9
2.2	Rekayasa Piranti Lunak.....	10
2.2.1	Definisi Piranti Lunak.....	10
2.2.2	Karakteristik Piranti Lunak.....	10
2.2.3	Definisi Rekayasa Piranti Lunak.....	11
2.2.3.1	Elemen-elemen Rekayasa Piranti Lunak.....	11
2.2.3.2	Daur Hidup Rekayasa Piranti Lunak.....	12
2.3	Multimedia.....	15
2.3.1	Definisi Multimedia.....	15
2.3.2	Elemen-elemen Multimedia.....	16
2.3.3	Tujuan Penggunaan Multimedia.....	20
2.3.4	Aplikasi Menggunakan Multimedia.....	20
2.4	Interaksi Manusia dan Komputer.....	21
2.5	Alat Perancangan Sistem.....	22

2.5.1	State Transition Diagram (STD) .....	22.
2.5.2	Open Database Conectivity (ODBC) .....	24
2.5.3	Spesifikasi Proses.....	26
2.6	Sistem Pencernaan Makanan pada Manusia.....	27
2.6.1	Alat-alat Pencernaan pada Manusia.....	27
2.6.1.1	Mulut.....	27
2.6.1.2	Esofagus.....	30
2.6.1.3	Lambung.....	31
2.6.1.4	Usus Kecil.....	33
2.6.1.5	Usus Besar.....	37
2.6.2	Proses Pencernaan pada Manusia.....	38
2.6.2.1	Proses Penelanan Makanan.....	38
2.6.2.2	Gerakan Peristaltik pada kerongkongan.....	39
2.6.2.3	Proses Pencernaan pada Lambung.....	40
2.6.2.4	Proses Pencernaan pada Usus Halus.....	41
2.6.2.5	Proses Pencernaan pada Usus Besar.....	43
2.6.3	Kelainan dan Gangguan Saluran Pencernaan Makanan Manusia.....	44

### **BAB 3 : ANALISIS DAN PERANCANGAN PERANGKAT AJAR**

3.1	Analisis Perangkat Ajar.....	47
3.1.1	Gambaran Umum Mengenai Pelajaran Biologi.....	47
3.1.2	Sejarah dan Struktur Organisasi SMU Kristen III.....	47

3.1.2.1	Sejarah SMU Kristen III.....	47
3.1.2.2	Struktur Organisasi SMU Kristen III.....	48
3.1.3	Analisis Masalah.....	49
3.1.4	Pemecahan Masalah.....	55
3.2	Perancangan Sistem.....	56
3.2.1	Hirarki Menu.....	56
3.2.2	State Transition Diagram (STD) .....	58
3.2.3	Rancangan Layar.....	69
3.2.4	Perancangan Database.....	87
3.2.5	Spesifikasi Proses.....	88
1.	Modul Intro.....	88
2.	Modul Login.....	88
3.	Modul NewUser.....	90
4.	Modul LupaPassword.....	91
5.	Modul Menu Utama Administrator.....	93
6.	Modul NewPass.....	93
7.	Modul UpdateSoal.....	94
8.	Modul Tambah Soal.....	94
9.	Modul UbahHapusSoal.....	96
10.	Modul Update Materi.....	98
11.	Modul Help.....	101
12.	Modul Keluar.....	101
13.	Modul Menu Utama User.....	101

14.	Modul Materi.....	102
15.	Modul Latihan.....	104
16.	Modul TanyaUser.....	106
17.	Modul Hasil.....	106
18.	Modul RandomSoal.....	106
19.	Modul TampilSoal.....	107

#### **BAB 4 : IMPLEMENTASI DAN EVALUASI**

4.1	Implementasi Perangkat Ajar.....	109
4.2	Rencana Penempatan.....	110
4.3	Cara Pengoperasian.....	110
4.4	Evaluasi Perancangan Perangkat Ajar (CAI) Sistem Pencernaan Manusia.....	129
4.4.1	Evaluasi Kuesioner Sistem dari Pihak Siswa.....	129
4.4.2	Evaluasi Kuesioner Sistem dari Pihak Guru.....	134
4.4.3	Evaluasi Interaksi Manusia dan Komputer.....	138

#### **BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan.....	142
5.2	Saran.....	142
	Daftar Pustaka.....	144
	Daftar Riwayat Hidup.....	145



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Rumus Gigi Susu.....	29
Tabel 2.2	Rumus Gigi Tetap.....	29
Tabel 3.1	Kecenderungan Kesulitan Belajar Sistem Pencernaan Manusia.....	49
Tabel 3.2	Kesulitan Pemahaman Sub Bahasan Materi.....	50
Tabel 3.3	Utilitas Alat Peraga dalam Pemahaman Materi.....	52
Tabel 3.4	Ketersediaan waktu pemahaman materi di kelas.....	51
Tabel 3.5	Faktor Penyebab Kesulitan Belajar dalam Diri Responden.....	52
Tabel 3.6	Kepemilikan Komputer.....	53
Tabel 3.7	Ketertarikan siswa untuk menggunakan <i>CAI</i> .....	53
Tabel 3.8	Kriteria <i>CAI</i> yang diinginkan.....	54
Tabel 3.9	Tabel Data User.....	87
Tabel 3.10	Tabel Data Soal.....	87
Tabel 3.11	Tabel Data Materi.....	87
Tabel 4.1	Kemudahan Pengoperasian Sistem.....	130
Tabel 4.2	Penguasaan Materi dengan Menggunakan Sistem.....	131
Tabel 4.3	Peningkatan Pemahaman terhadap Pokok Bahasan.....	132
Tabel 4.4	Kelebihan Sistem.....	133
Tabel 4.5	Efektifitas soal latihan dalam mengukur kemampuan belajar siswa.....	134
Tabel 4.6	Kemudahan Pengoperasian Sistem bagi Guru.....	134
Tabel 4.7	Kelengkapan Materi.....	135
Tabel 4.8	Kejelasan Simulasi.....	136

<b>Tabel 4.9</b>	<b>Kelayakan Soal-soal Latihan.....</b>	<b>136</b>
<b>Tabel 4.10</b>	<b>Utilitas Perangkat Ajar dalam Membantu Guru.....</b>	<b>137</b>

## DAFTAR DIAGRAM

Diagram 3.1	Kecenderungan Kesulitan Belajar Sistem Pencernaan Manusia.....	49
Diagram 3.2	Kesulitan Pemahaman Pokok Bahasan Materi.....	50
Diagram 3.3	Utilitas Alat Peraga dalam Pemahaman Materi.....	51
Diagram 3.4	Ketersediaan waktu pemahaman materi di kelas.....	51
Diagram 3.5	Faktor Penyebab Kesulitan Belajar dalam Diri Responden.....	52
Diagram 3.6	Kepemilikan Komputer.....	53
Diagram 3.7	Ketertarikan siswa untuk menggunakan <i>CAI</i> .....	54
Diagram 3.8	Kriteria <i>CAI</i> yang diinginkan.....	54
Diagram 4.1	Kemudahan Pengoperasian Sistem.....	130
Diagram 4.2	Penguasaan Materi dengan Menggunakan Sistem.....	131
Diagram 4.3	Peningkatan Pemahaman terhadap Pokok Bahasan.....	132
Diagram 4.4	Kelebihan Sistem.....	133
Diagram 4.5	Efektifitas soal latihan dalam mengukur kemampuan belajar siswa .....	134
Diagram 4.6	Kemudahan Pengoperasian Sistem bagi Guru.....	135
Diagram 4.7	Kelengkapan Materi.....	135
Diagram 4.8	Kejelasan Simulasi.....	136
Diagram 4.9	Kelayakan Soal-soal Latihan.....	137
Diagram 4.10	Utilitas Perangkat Ajar dalam Membantu Guru.....	137

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Model Pengembangan Waterfall.....	13
Gambar 2.2	Notasi <i>State</i> .....	23
Gambar 2.3	Notasi Transisi <i>State</i> .....	23
Gambar 2.4	Bentuk Umum STD.....	24
Gambar 2.5	Hubungan Antar Komponen ODBC.....	25
Gambar 2.6	Lokasi Pengecap Rasa Pada Lidah.....	27
Gambar 2.7	Anatomi Gigi.....	29
Gambar 2.8	Lambung dan Bagian-bagiannya.....	32
Gambar 2.9	Penampang Melintang Usus Halus.....	34
Gambar 2.10	Usus Besar dan Bagian-bagiannya.....	37
Gambar 2.11	Proses Penelanan Makanan.....	39
Gambar 2.12	Gerakan Peristaltik Mendorong Makanan Masuk Lambung...	40
Gambar 3.1	Struktur Organisasi SMU Kristen 3.....	48
Gambar 3.2	Hirarki Menu Layar Intro.....	56
Gambar 3.3	Hirarki Menu Layar Login.....	56
Gambar 3.4	Hirarki Menu Layar Menu Utama Pemakai.....	56
Gambar 3.5	Hirarki Menu Layar Materi.....	57
Gambar 3.6	Hirarki Menu Layar Materi Organ.....	57
Gambar 3.7	Hirarki Menu Layar Latihan.....	57
Gambar 3.8	Hirarki Menu Layar Menu Utama Administrator.....	57
Gambar 3.9	Hirarki Menu Layar Update Soal.....	58
Gambar 3.10	Hirarki Menu Layar Update Materi.....	58

Gambar 3.11	STD Layar Intro.....	58
Gambar 3.12	STD Layar Login.....	59
Gambar 3.13	STD Layar User Baru .....	59
Gambar 3.14	STD Layar Lupa Password.....	60
Gambar 3.15	STD Layar Menu Utama Pemakai.....	60
Gambar 3.16	STD Layar MenuUtama Materi.....	61
Gambar 3.17	STD Menu Materi Organ.....	62
Gambar 3.18	STD Layar Latihan.....	63
Gambar 3.19	STD Layar Hasil.....	63
Gambar 3.20	STD Layar Ubah Password.....	64
Gambar 3.21	STD Layar Menu Utama Administrator.....	64
Gambar 3.22	STD Layar Update Soal.....	65
Gambar 3.23	STD Layar Menu Tambah Soal.....	65
Gambar 3.24	STD Menu Edit Soal.....	66
Gambar 3.25	STD Menu Hapus Soal.....	66
Gambar 3.26	STD Layar Menu Update Materi.....	67
Gambar 3.27	STD Layar Menu Update Animasi.....	67
Gambar 3.28	STD Layar Modify.....	68
Gambar 3.29	STD Layar Replace.....	68
Gambar 3.30	STD Layar Keluar.....	68
Gambar 3.31	Rancangan Layar Intro.....	69
Gambar 3.32	Rancangan Layar Login.....	70
Gambar 3.33	Rancangan Layar User Baru.....	71

Gambar 3.34	Rancangan Layar Lupa Password.....	72
Gambar 3.35	Rancangan Layar Menu Utama Pemakai.....	73
Gambar 3.36	Rancangan Layar Menu Materi.....	74
Gambar 3.37	Rancangan Layar Latihan.....	75
Gambar 3.38	Rancangan Layar Hasil.....	76
Gambar 3.39	Rancangan Layar Ubah Password.....	77
Gambar 3.40	Rancangan Layar Menu Utama Administrator.....	78
Gambar 3.41	Rancangan Layar Update Soal.....	79
Gambar 3.42	Rancangan Layar Tambah Soal.....	80
Gambar 3.43	Rancangan Layar Edit Soal.....	81
Gambar 3.44	Rancangan Layar Hapus Soal. ....	82
Gambar 3.45	Rancangan Layar Update Materi.....	83
Gambar 3.46	Rancangan Layar Modify dan Replace.....	84
Gambar 3.47	Rancangan Layar Update Animasi.....	84
Gambar 3.48	Rancangan Layar Bantuan.....	85
Gambar 3.49	Rancangan Layar Keluar.....	86
Gambar 4.1	Tampilan Layar Pembuka.....	111
Gambar 4.2	Tampilan Layar <i>Login</i> .....	112
Gambar 4.3	Tampilan Layar <i>User Baru</i> .....	113
Gambar 4.4	Tampilan Layar Lupa Password.....	114
Gambar 4.5	Tampilan Layar Menu Utama Pemakai.....	115
Gambar 4.6	Tampilan Layar Materi.....	116
Gambar 4.7	Tampilan Layar Latihan.....	117

Gambar 4.8	Tampilan Layar Hasil Latihan.....	118
Gambar 4.9	Tampilan Layar Ubah Password.....	119
Gambar 4.10	Tampilan Layar Menu Utama Administrator.....	120
Gambar 4.11	Tampilan Layar Update Soal.....	121
Gambar 4.12	Tampilan Layar Tambah Soal.....	122
Gambar 4.13	Tampilan Layar Edit Soal.....	123
Gambar 4.14	Tampilan Layar Hapus Soal.....	124
Gambar 4.15	Tampilan Layar Update Materi.....	125
Gambar 4.16	Tampilan Layar Modify dan Replace.....	126
Gambar 4.17	Tampilan Layar Update Animasi.....	127
Gambar 4.18	Tampilan Layar Bantuan.....	128
Gambar 4.19	Tampilan Layar Keluar.....	129

## DAFTAR LAMPIRAN

Listing Program.....	L1
Kuesioner Analisa Permasalahan.....	L34
Kuesioner Evaluasi terhadap Siswa.....	L36
Kuesioner Evaluasi terhadap Guru.....	L38
Surat Survei.....	L39