

**TUGAS AKHIR**  
**PEMBUATAN CD PEMBELAJARAN SISTEM PEREDARAN DARAH**  
**MANUSIA BERBASIS FLASH**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mencapai Gelar Ahli Madya  
Program Diploma III Ilmu Komputer Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan  
Alam Universitas Sebelas Maret



**Disusun oleh :**  
**RINA ANGGRAENI**  
**M3107048**

**PROGRAM DIPLOMA III ILMU KOMPUTER**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**  
**SURAKARTA**  
**2010**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PEMBUATAN CD PENGENALAN INDERA MATA PADA MANUSIA  
BESERTA FUNGSI DAN PERAWATANNYA**

Disusun Oleh

**RINA ANGGRAENI**

**NIM. M3107048**

Tugas Akhir ini telah disetujui untuk dipertahankan  
Di hadapan dewan penguji  
pada tanggal 28 Juli 2010

**Pembimbing Utama**

Fendi Aji Purnomo, S.Si

**NIDN. 0626098402**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PEMBUATAN CD PENGENALAN INDERA MATA PADA MANUSIA**  
**BESERTA FUNGSI DAN PERAWATANNYA**

Disusun Oleh

**Rina Anggraeni**

**NIM. M3107048**

Dibimbing Oleh

Fendi Aji Purnomo. S.Si

NIDN. 0626098402

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan

Oleh dewan penguji Tugas Akhir

Program Diploma Ilmu Komputer

Pada hari Rabu tanggal 28 Juli 2010

Dewan Penguji

1. Fendi Aji P, S. Si ( )

NIDN. 0626098402

2. Mohtar Yunianto. S.Si, M.Si ( )

NIP. 19800630 200501 1 001

3. Tutut Maitanti, S. Si ( )

NIDN. 0625058501

Disahkan Oleh

a.n Dekan Fakultas MIPA UNS  
Pembantu Dekan I

Ketua Program Studi  
DIII Ilmu Komputer UNS

Ir. Ari Handolo Ramelan, M. Sc, Ph. D  
NIP. 19610223 198601 1 001

Drs. Y. S. Palgunadi, M. Sc  
NIP. 19600809 198612 1 001

## ABSTRACT

Rina Anggraeni, 2010. **DEVELOPING CD LEARNING TO HUMAN CIRCULATORY SYSTEM BASED ON FLASH**. Final Project. 3<sup>rd</sup> Diploma Program Computer Science Faculty of Mathematics and Natural Sciences University of Sebelas Maret Surakarta.

To support education in Indonesia for student, it should be developed CD multimedia-based learning about the Human Circulatory System. The learning method has still been done manually, so it was needed media that can be learned easily. The aim of this final project is to make developing CD learning on Human Circulatory System based on flash. Topics to be discussed in this animation are the anatomy of human circulatory system, kind of human circulatory system, blood type, disorders and diseases of the blood and how to maintain healthy blood.

The application was developed using Macromedia Flash 8 as the main software and CorelDraw 12, Adobe CS 2 Photoshop, Best Edit Pro as supporting software.

Result of the final task is to make an animated Human Circulatory System learning interesting and informative CD. This application is expected to assist students in comprehending the human circulatory process in detail. It can be concluded that CD Learning to Human Circulatory System Based on Flash has already been created.

*Keywords: learning, human blood circulation, multimedia, flash.*

## ABSTRAK

Rina Anggraeni, 2010. **PEMBUATAN CD PEMBELAJARAN SISTEM PEREDARAN DARAH MANUSIA BERBASIS FLASH.** Tugas Akhir. Program Diploma III Ilmu Komputer Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Untuk menunjang pendidikan peserta didik di Indonesia, maka perlu dikembangkan CD pembelajaran berbasis multimedia mengenai sistem peredaran darah manusia. Cara pembelajaran di sekolah masih menggunakan media yang sederhana maka perlu dikemas dalam media yang ditampilkan dalam ilustrasi animasi sehingga akan mudah dipelajari. Topik yang akan dibahas dalam aplikasi animasi ini adalah komponen dan alat peredaran darah, sistem peredaran darah, golongan darah, gangguan dan penyakit pada darah, dan cara menjaga kesehatan darah.

Metode yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini adalah pencarian data berupa studi pustaka. Penentuan konsep, desain aplikasi dan pembuatan aplikasi menggunakan Macromedia Flash 8 sebagai *software* utama dan CorelDraw 12, Adobe Photoshop CS 2, Cool Edit Pro sebagai *software* pendukung.

Hasil dari pelaksanaan Tugas Akhir ini adalah membuat CD animasi pembelajaran sistem peredaran darah manusia yang menarik dan informatif. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami proses peredaran darah manusia secara detail. Dapat disimpulkan bahwa Pembuatan CD Pembelajaran Sistem Peredaran Darah Manusia Berbasis Flash telah berhasil dibuat dan diimplementasikan.

*Kata kunci* : pembelajaran, sistem peredaran darah manusia, multimedia, *Flash*.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Karya ini dipersembahkan untuk :*

♪ *Ayah, ibu dan adikku tercinta yang telah memberi  
dukungan dan doa.*

♪ *Untuk sahabat - sahabatku tersayang Indah, Nia, Tiur,  
Ivan, Sinta, Tisna, Rosa, Lina, Anwar, Zuhdi, Pak Jati*

♪ *Seluruh anak Indonesia.*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan YME karena telah memberikan rahmatNya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan lancar dan tepat pada waktunya.

Pembuatan laporan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan kelulusan Diploma III (D3) Ilmu Komputer Teknik Informatika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta

Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini antara lain :

1. Bapak Drs.Ys.Palgunadi, M.Sc, selaku ketua program D3 Ilmu Komputer Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ibu Diari Indriati, S.si selaku pembimbing akademik.
3. Bapak Fendi Aji Purnomo,S.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan doa, motivasi, dana dan segalanya.
5. Teman-teman Teknik Informatika 2007 yang telah membantu dalam segala hal.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan teman-teman program DIII Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret.

Surakarta, 27 April 2010  
Penulis,

Rina Anggraeni

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERSETUJUAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
ABSTRACT .....	iv
ABSTRAK .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	3
1.4.1 Tujuan .....	3
1.4.2 Manfaat .....	3
1.5 Metodologi .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Sistem Peredaran Darah .....	5
2.1.1 Komponen dan alat peredaran darah .....	6
2.1.2 Jenis peredaran darah.....	11
2.1.3 Golongan darah .....	13
2.1.4 Penyakit dan gangguan darah.....	14
2.1.5 Menjaga kesehatan darah.....	23
2.2 Media Pembelajaran.....	24
2.3 Multimedia .....	26
2.4 Komponen Multimedia .....	26

2.4.1 Teks.....	26
2.4.2 <i>Audio</i> atau suara .....	27
2.4.3 <i>Image</i> atau Gambar.....	28
2.4.4 Animasi .....	29
2.5 Bahasa Pemrograman.....	29
2.6 Struktur Navigasi .....	30
2.6.1 Struktur Linier .....	30
2.6.2 Struktur Hirarki .....	30
2.6.3 Struktur Jaringan .....	31
2.6.4 Struktur Kombinasi.....	31
2.7 Perangkat Lunak .....	32
2.7.1 Macromedia Flash 8 .....	32
2.7.2 Adobe Photoshop.....	33
2.7.3 Cool Edit Pro.....	34
2.7.4 CorelDRAW.....	34

### **BAB III DESAIN DAN PERANCANGAN**

3.1 Alat Penunjang.....	35
3.1.1 <i>Hardware</i> .....	35
3.1.2 <i>Software</i> .....	35
3.2 Langkah Pengembangan Aplikasi.....	36
3.3 Struktur Menu Aplikasi .....	37
3.4 Flowchart.....	38
3.5 Rancangan Desain Aplikasi.....	39

### **BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISA**

4.1 Detail Aplikasi .....	42
4.2 Analisis Kebutuhan .....	42
4.2.1 Analisis kebutuhan pengguna .....	42
4.2.2 Analisis kebutuhan hardware .....	42
4.2.3 Analisa kebutuhan software.....	42
4.3 Konsep pengembangan aplikasi .....	43
4.3.1 Konsep Pembuatan Desain Antarmuka .....	43

4.3.2 Konsep Pembuatan Aplikasi .....	43
4.4 Pembuatan Aplikasi .....	44
4.4.1 Persiapan Awal.....	44
4.4.2 Pembuatan Objek.....	44
4.4.3 Pembuatan Tombol Navigasi .....	46
4.4.4 Pembuatan Animasi Teks .....	47
4.4.5 Prose Pengubahan Bentuk Audio .....	47
4.4.6 Test Aplikasi .....	48
4.4.7 Prose Mem-burning aplikasi ke CD .....	48
4.5 Hasil Desain Aplikasi.....	49
4.5.1 Halaman Utama.....	49
4.5.2 Halaman Komponen dan Alamat Peredaran Darah.....	50
4.5.3 Halaman Bagian – bagian Jantung .....	52
4.5.4 Halaman Jenis Peredaran Darah.....	53
4.5.5 Halaman Animasi Peredaran Darah Ganda .....	55
4.5.6 Halaman Golongan Darah.....	56
4.5.7 Halaman Penyakit dan Gangguan Darah .....	58
4.5.8 Halaman Cara Menjaga Kesehatan Darah .....	59
4.5.9 Halaman Hindari Rokok .....	61
4.6 Evaluasi Program .....	62
4.6.1 Kelebihan Apikasi .....	62
4.6.1 Kelemahan Aplikasi .....	62
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA .....	64

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Komponen pada Macromedia Flash.....	33
Tabel 2.2 Komponen untuk meggambar pada Adobe Photoshop .....	33
Tabel 2.3 Komponen untuk meggambar pada Corel draw .....	34

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Metode Pengembangan Aplikasi.....	3
Gambar 2.1 Jantung manusia .....	6
Gambar 2.2 Sel darah merah .....	7
Gambar 2.3 Sel darah putih.....	8
Gambar 2.4 Penampang melintang arteri.....	10
Gambar 2.5 Pembuluh balik ( <i>vena</i> ).....	10
Gambar 2.6 <i>Angina</i> .....	14
Gambar 2.7 <i>Pericarditis</i> .....	14
Gambar 2.8 Penyakit jantung <i>pulmonal</i> .....	15
Gambar 2.9 Penyakit katub <i>aorta</i> .....	15
Gambar 2.10 Penyakit katub <i>tricuspid</i> .....	16
Gambar 2.11 <i>Sub acute bacterial endocarditis</i> .....	16
Gambar 2.12 <i>Anemia</i> .....	17
Gambar 2.13 <i>Eritroblastosis foetalis</i> .....	17
Gambar 2.14 <i>Hemofili</i> .....	18
Gambar 2.15 <i>Hipertensi</i> .....	18
Gambar 2.16 <i>Leukimia</i> .....	19
Gambar 2.17 <i>Leukopenia</i> .....	19
Gambar 2.18 <i>Leukositosis</i> .....	19
Gambar 2.19 <i>Thalasemia</i> .....	20
Gambar 2.20 <i>Aneurisma arterial</i> .....	20
Gambar 2.21 <i>Artherosklerosis</i> .....	21
Gambar 2.22 <i>Embolus</i> .....	21
Gambar 2.23 <i>Fenomena Raynaud</i> .....	22
Gambar 2.24 <i>Hemeroid</i> .....	22
Gambar 2.25 <i>Varises</i> .....	22
Gambar 2.26 Struktur Linier .....	30
Gambar 2.27 Struktur Hirarki .....	31

Gambar 2.28 Struktur Jaringan.....	31
Gambar 2.29 Struktur Kombinasi.....	32
Gambar 3.1 Struktur Menu Aplikasi.....	37
Gambar 3.2 Flowchart Aplikasi .....	38
Gambar 3.3 Halaman Utama .....	39
Gambar 3.4 Halaman menu 1 .....	39
Gambar 3.5 Halaman menu 2.....	40
Gambar 3.6 Halaman menu 3.....	40
Gambar 3.7 Halaman menu 4.....	41
Gambar 3.8 Halaman menu 5.....	41
Gambar 4.1 Proses Pembuatan Objek dengan Macromedia Flash.....	44
Gambar 4.2 Proses Pembuatan Objek dengan Adobe Photoshop .....	45
Gambar 4.3 Proses Pembuatan Objek dengan CorelDRAW .....	46
Gambar 4.4 Proses Pembuatan Tombol Navigasi .....	46
Gambar 4.5 Proses Pembuatan Animasi Teks.....	47
Gambar 4.6 Pengubahan ekstensi <i>file</i> suara dengan Cool Edit Pro.....	47
Gambar 4.7 Halaman utama .....	50
Gambar 4.8 Halaman Komponen dan Alat Peredaran Darah .....	52
Gambar 4.9 Bagian – bagian jantung.....	53
Gambar 4.10 Halaman Jenis Peredaran Darah.....	54
Gambar 4.11 Halaman Animasi Peredaran Darah Ganda.....	56
Gambar 4.12 Halaman Golongan Darah.....	57
Gambar 4.13 Halaman Penyakit dan Gangguan Darah .....	59
Gambar 4.14. Halaman Cara Menjaga Kesehatan Darah .....	60
Gambar 4.15 Halaman Hindari rokok.....	61

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Bidang pendidikan adalah faktor penting yang menunjang kemajuan di segala bidang sebagai contoh bidang ekonomi, teknologi dan budaya. Sebagai negara berkembang, bidang pendidikan di Indonesia masih belum begitu diperhatikan. Di masa sekarang kecanggihan dan kemajuan teknologi dapat dimanfaatkan dalam bidang pendidikan, oleh karena itu perlu adanya inovasi baru untuk membuat media pembelajaran yang berkualitas. Banyak cara agar para peserta didik dapat mandiri dalam belajar, salah satunya adalah cara penyampaian materi, dengan penyajian yang menarik maka para siswa akan lebih bersemangat dalam belajar. Dalam mempelajari pelajaran IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) siswa belum memahami secara detail mengenai proses peredaran darah manusia. Kebanyakan cara penyampaian materi di sekolah hanya dengan media buku dan diterangkan oleh guru, jadi para siswa cepat merasa bosan. Oleh karena itu harus dibuat media pembelajaran mengenai darah yang kreatif dan informatif supaya mudah dipelajari.

Menurut Barbara B. Seels dan Rita C. Richey.1995. *Teknologi Pembelajaran: Definisi dan Kawasannya*, (terjemahan Dewi S. Prawiradilaga, dkk) Kekuatan teknologi pembelajaran memang terletak pada teknologi itu sendiri. Kemajuan dalam teknologi akan banyak merubah hakekat praktek dalam bidang teknologi pembelajaran. Teknologi telah memberikan prospek munculnya stimulus yang realistik, memberikan akses terhadap sejumlah besar informasi dalam waktu yang cepat, menghubungkan informasi dan media dengan cepat, dan dapat menghilangkan jarak antara pengajar dan pembelajar. Perancang yang terampil dan kreatif dapat menghasilkan produk pembelajaran yang dapat memberikan keunggulan dalam: mengintegrasikan media, menyelenggarakan pengendalian atas pembelajar yang jumlahnya hampir tidak terbatas, dan bahkan mendesain kembali untuk kemudian disesuaikan kebutuhan, latar belakang dan lingkungan kerja setiap individu. Teknologi, disamping mampu menyediakan

berbagai kemungkinan tersedianya media pembelajaran yang lebih bervariasi, juga dapat mempengaruhi praktek di lapangan dengan digunakannya sarana berbasis komputer untuk menunjang tugas perancangan.

Darah merupakan alat transportasi atau alat pengangkutan yang paling utama dalam tubuh manusia, beberapa fungsi penting darah bagi tubuh manusia yaitu mengangkat sari sari makanan dari usus dan mengedarkannya ke seluruh tubuh dan mengangkut oksigen dari paru paru lalu mengedarkannya ke seluruh tubuh.

Sistem peredaran darah berperan sangat vital bagi tubuh. Jika terjadi gangguan pada darah atau fungsi alat-alatnya, maka aktivitas tubuh akan sangat terganggu misalnya kekurangan darah, hipertensi, lemah jantung, kanker darah, dan penyumbatan pembuluh darah. Mempelajari darah sangat penting untuk dapat menjaga kesehatan darah. Maka dibuat CD pembelajaran Sistem Peredaran Darah Manusia Berbasis Flash yang menarik dan informatif.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah yang dibahas adalah bagaimana membuat CD media pembelajaran mengenai Sistem Peredaran Darah Manusia yang menarik dan informatif.

## **1.3 Pembatasan Masalah**

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, perlu adanya pembatasan masalah, maka dibuat batasan masalah sebagai berikut :

Isi CD pembelajaran meliputi komponen dan alat peredaran darah, sistem peredaran darah, golongan darah, gangguan dan penyakit pada darah, dan cara menjaga kesehatan darah.

## 1.4 Tujuan dan Manfaat

### 1.4.1 Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan Tugas Akhir ini adalah untuk membuat CD pembelajaran Sistem Peredaran Darah Manusia yang dapat memberikan materi secara lengkap dalam konsep yang menarik

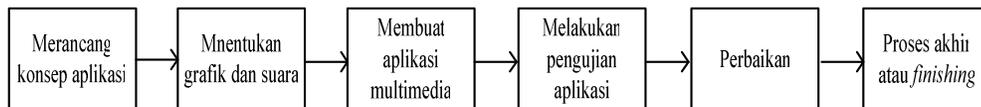
### 1.4.2 Manfaat

Manfaat pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

- a. Bagi Siswa, sebagai media belajar yang menarik dan lengkap mengenai sistem peredaran darah manusia.
- b. Bagi Guru, sebagai sumbangan pemikiran terhadap materi pembelajaran yang tidak mudah dipahami sehingga menjadi mudah dipahami.

## 1.5 Metodologi

Metodologi yang digunakan adalah Studi Pustaka, Studi Pustaka adalah metode pengumpulan data dengan cara mencari referensi dan teori teori yang ada hubungannya dengan permasalahan yang dijadikan obyek penelitian dari berbagai sumber wacana kemudian dibuat ke bentuk animasi tentang Pembelajaran Sistem Peredaran Darah Manusia. Metode pengembangan aplikasi sistem peredaran darah manusia dapat dilihat pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Metode Pengembangan Aplikasi

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Laporan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu :

### **1. BAB I Pendahuluan**

Pada bab ini diberikan gambaran umum tentang laporan yang berisi :

- a. Latar Belakang Masalah
- b. Perumusan Masalah
- c. Batasan Masalah
- d. Tujuan dan Manfaat
- e. Metodologi Penelitian
- f. Sistematika Penulisan

### **2. BAB II Landasan Teori**

Pada Landasan Teori memuat tinjauan pustaka yang digunakan sebagai referensi pembuatan CD Pembelajaran Sistem Peredaran Darah Manusia Berbasis Flash.

### **3. BAB III Desain dan Perancangan**

Memuat tentang desain dan perancangan aplikasi.

### **4. BAB IV Implementasi dan Analisa**

Pada implementasi memuat hasil analisa dan perancangan aplikasi yang ditampilkan dalam gambar dan penjelasan dari masing masing gambar. Pada evaluasi memuat kekurangan dan kelebihan sistem.

### **5. BAB V Penutup**

Pada penutup terdapat kesimpulan hasil penelitian dan pembahasan beserta saran yang gitujukan untuk penyempurnaan dan pengembangan sistem di masa mendatang.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Sistem Peredaran Darah

##### 2.1.1 Komponen dan alat peredaran darah

###### 1. Jantung

Merupakan pusat sistem peredaran darah manusia, letaknya di rongga dada sebelah kiri, berfungsi untuk memompa darah, massanya kurang lebih 300 gram.

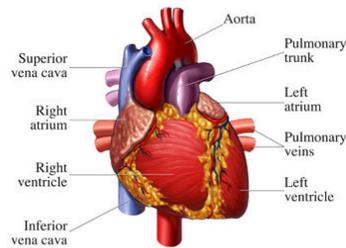
Dinding jantung terdiri dari 3 bagian yaitu :

1. *Epikardium* : lapisan paling luar sebagai pembungkus jantung.
2. *Miokardium* : lapisan tengah yang terdiri dari otot jantung.
3. *Endokardium* : lapisan tipis *endothelium*.

Jantung mempunyai 4 ruang yaitu :

1. Serambi kanan (*atrium dekster*)
2. Serambi kiri (*atrium sinister*)
3. bilik kanan (*ventrikel dekster*)
4. bilik kiri (*ventrikel sinister*)

Semasa Janin, jantung manusia memiliki lubang antara atrium kiri dan atrium kanan yang disebut *foramen ovale*. Di antara atrium kanan dan ventrikel kanan terdapat katup *trikuspidalis* yang berfungsi untuk mencegah agar darah dalam ventrikel kanan tidak masuk kembali ke atrium kanan. Sementara itu antara atrium kiri dan ventrikel kiri terdapat katup *bikuspidalis* yang berfungsi mencegah agar darah dalam ventrikel kiri tidak mengalir kembali ke atrium kiri. Jantung dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Jantung manusia

(Sumber gambar: health.howstuffworks.com)

## 2. Darah

Darah memiliki komposisi yang terdiri atas sekitar 55% cairan darah (plasma) dan 45% sel darah.

### a. Plasma Darah

Plasma darah merupakan bagian darah yang encer dan berwarna kekuning-kuningan. Sebagian besar plasma (90%) adalah air dan 10% terdiri atas zat-zat lain sebagai berikut :

1. Antibodi, berguna untuk pertahanan tubuh terhadap serangan bibit penyakit dan racun.
2. Zat makanan (vitamin, mineral, asam lemak, glukosa).
3. Garam-garam mineral, berguna untuk metabolisme tubuh.
4. Protein darah (*albumin, globulin*), berguna untuk menjaga keseimbangan cairan tubuh.
5. *Fibrinogen*, berguna untuk pembekuan darah.
6. Hormon , yaitu suatu zat yang dihasilkan dari kelenjar tubuh.

### b. Sel Darah Merah (*Eritrosit*)

Ciri-ciri :

1. Berbentuk bulat cembung (*bikonkaf*)
2. Tidak berinti
3. Warna kuning kemerah-merahan karena mengandung *hemoglobin*

(Hb)

4. Jumlah *eritrosit* sekitar 5 juta per 1 mm<sup>3</sup> darah.
5. Hanya berumur sekitar 120 hari, selanjutnya *eritrosit* tua akan dirombak dalam limfa dan sel darah merah yang dirombak akan terlepas dan dibawa ke dalam hati untuk dijadikan zat warna empedu.
6. Dibentuk ditulang pipih.

*Hemoglobin* terdiri atas protein globin yang berkombinasi dengan unsur besi (heme = Fe<sup>2+</sup>). *Hemoglobin* berfungsi mengikat oksigen (O<sub>2</sub>) untuk diedarkan ke seluruh tubuh dan mengikat karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) untuk dikeluarkan melalui paru-paru.

Jika Hb banyak mengikat O<sub>2</sub>, maka warna darah menjadi merah segar (darah bersih). Sebaliknya, akan berwarna merah tua bila Hb banyak mengikat CO<sub>2</sub>. Afinitas Hb terhadap karbon monoksida (CO) jauh lebih kuat dibandingkan dengan O<sub>2</sub> atau CO<sub>2</sub>. Gas CO dihasilkan dari pembakaran mesin mobil yang tidak sempurna. Oleh karena itu, sering terjadi orang meninggal saat tidur di dalam mobil. Janganlah tidur di dalam mobil bila dalam keadaan berhenti dengan mesin yang hidup. Sel darah merah dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Sel darah merah

(Sumber gambar: [akinngblog.blogspot.com](http://akinngblog.blogspot.com))

c. Sel Darah Putih (*Leukosit*)

Ciri-ciri *leukosit* :

1. Bentuknya tidak tetap
2. Mempunyai inti

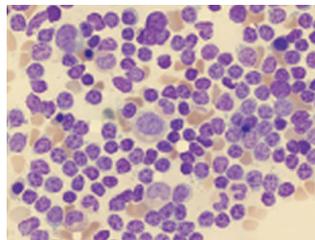
3. Tidak berwarna
4. Dapat bergerak amoeboid (seperti *Amoeba*)
5. Dapat menembus dinding pembuluh darah (*diapedesis*)

*Leukosit* dapat dikelompokkan menjadi dua golongan :

1. *Granulosit* (bergranula) :
  - a. *Basofil*
  - b. *Neutrofil*
  - c. *Eosinofil*
2. *Agranulosit* (tidak bergranula) :
  - a. *Monosit*
  - b. *Limfosit*

Fungsi *leukosit* untuk mempertahankan tubuh dengan menghasilkan antibodi dan memakan kuman-kuman penyakit yang masuk ke dalam tubuh. Oleh karena itu, *leukosit* bersifat *fagosit* artinya mampu menelan bit penyakit dengan cara memakannya.

*Leukosit* dibentuk di dalam sumsum tulang, limpa, dan kelenjar getah bening. Dalam setiap 1 mm<sup>3</sup> darah terdapat kira-kira 8.000 sel darah putih dan berumur sekitar 2-24 hari. Jika jumlah *leukosit* melebihi keadaan normal disebut leukositosis (*leukimia*). Jika jumlah *leukosit* kurang dari keadaan normal disebut *leukopenia*. Sel darah putih dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Sel darah putih

(Sumber gambar: medicastore.com)

d. Keping Darah (*Trombosit*)

Ciri-ciri *trombosit* :

- 1) Bentuknya tidak beraturan
- 2) Berukuran lebih kecil dibanding butir darah yang lain
- 3) Tidak berinti
- 4) Berwarna putih

*Trombosit* normal pada orang dewasa sekitar 200.000 - 300.000 per mm<sup>3</sup> darah. Apabila jumlah *trombosit* lebih dari 300.000 mm<sup>3</sup> disebut *trombositosis*. Apabila jumlahnya kurang dari keadaan normal disebut *trombositopenia*.

3. Pembuluh Darah

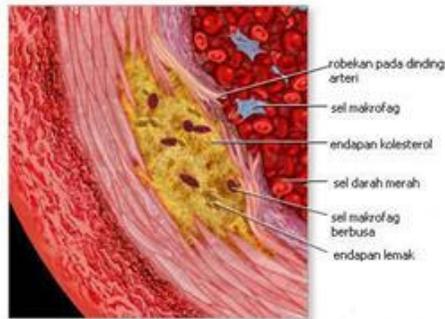
Pembuluh darah dibedakan menjadi pembuluh nadi (*arteri*), pembuluh balik (*vena*), dan pembuluh darah kapiler.

1. Pembuluh Nadi (*Arteri*)

Pembuluh nadi yaitu pembuluh yang mengalirkan darah keluar dari jantung. Pembuluh nadi ada tiga jenis.

- a. *Aorta*, pembuluh darah *arteri* yang keluar dari ventrikel kiri.
- b. *Arteri*, percabangan dari *aorta*.
- c. *Arteri*ol, pembuluh nadi yang berhubungan dengan kapiler.

Pada umumnya *arteri* mengalirkan darah yang kaya oksigen, kecuali pada *arteri pulmonalis* *Arteri pulmonalis* adalah pembuluh darah yang mengalirkan darah yang kaya karbon dioksida dari ventrikel kanan menuju paru-paru. Pembuluh nadi (*arteri*) dapat dilihat pada Gambar 2.4.



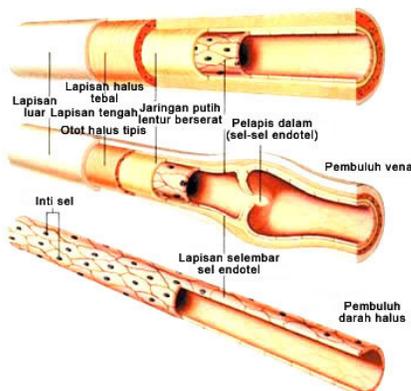
Gambar 2.4 Penampang melintang arteri  
(Sumber gambar: stradaindonesia.com)

## 2. Pembuluh Balik (*Vena*)

*Vena* merupakan pembuluh darah yang membawa darah dari bagian atau alat-alat tubuh menuju jantung. *Vena* ada tiga jenis.

- a. *Vena kava*, pembuluh *vena* yang mengalirkan darah dari seluruh tubuh ke jantung melalui atrium kanan
- b. *Venula*, *vena* yang berhubungan dengan kapiler.
- c. *Vena pulmonalis*, satu-satunya pembuluh *vena* yang mengalirkan darah yang kaya oksigen dari paru-paru menuju ke atrium kiri.

Pembuluh balik (*vena*) dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Pembuluh balik (*vena*)

(Sumber gambar: stradaindonesia.com)

## 3. Pembuluh Kapiler (Pembuluh Rambut)

Pembuluh kapiler merupakan pembuluh darah yang sangat halus. Fungsi pembuluh kapiler sebagai berikut :

- a. Alat penghubung antara pembuluh *arteri* dan *vena*.
- b. Tempat terjadinya pertukaran zat-zat antara darah dan cairan jaringan.
- c. Menyerap zat makanan yang terdapat di usus.
- d. Menyaring darah yang terdapat di ginjal Tabel Perbedaan *Arteri* dan *Vena* (Jawari, 2009).

### 2.1.2 Jenis peredaran darah

- a. Peredaran ganda, artinya selama beredar darah melewati jantung sebanyak dua kali, yaitu pada :
  - 1) Peredaran darah kecil/pendek yaitu peredaran darah yang dimulai dari jantung ke paru-paru kembali ke jantung. Jantung (bilik kanan → paru-paru → jantung (serambi kiri).
  - 2) Peredaran darah besar/panjang yaitu peredaran darah yang dimulai dari jantung ke seluruh tubuh kembali ke jantung. Jantung (bilik kiri) → seluruh tubuh → jantung (serambi kanan).
- b. Peredaran darah tertutup, artinya selama beredar darah melewati pembuluh darah. *Aorta* → *arteri* → *arteriola* → kapiler → *venula* → *vena* → *vena cava*. Darah yang dipompa keluar jantung mempunyai kekuatan dan kecepatan mengalir. Kekuatan ini diteruskan ke pembuluh nadi dan denyutnya disebut denyut nadi. Akibat dari kontraksi dan relaksasi jantung akan menghasilkan suatu tekanan yang disebut tekanan darah (tensi). Tekanan darah dapat diukur dengan alat yang disebut *tensimeter*.
  - *Sistole*, yaitu tekanan yang terjadi pada saat darah keluar dari bilik jantung.
  - *Diastole*, yaitu tekanan yang terjadi pada saat darah masuk ke bilik jantung.

c. Skema Peredaran Getah Bening (Limfe)

Sistem peredaran limfe merupakan sistem peredaran terbuka, artinya cairan limfe beredar pada pembuluh-pembuluh limfe yang ujung-ujungnya tidak saling bersambungan, yang berfungsi dalam penyerapan lemak dalam usus halus. Sistem peredaran limfe terdiri atas cairan limfe, pembuluh limfe, dan kelenjar limfe.

1. Cairan limfe merupakan cairan berwarna kekuning-kuningan yang tersusun atas *thrombosit, leukosit, dan fibrinogen*.

2. Pembuluh limfe terdiri atas :

- Pembuluh limfe kanan: cairan limfe berasal dari daerah kepala, leher, dada, paru-paru, jantung dan lengan sebelah kanan.

- Pembuluh limfe kiri: berasal dari cairan limfe selain yang menuju ke pembuluh limfe kanan.

3. Kelenjar limfe

Beberapa pembuluh limfe pada tempat-tempat tertentu membentuk simpul yang disebut kelenjar limfe. Misalnya, kelenjar limfe yang terletak di ketiak kanan dan kiri, leher, dan pangkal paha kanan dan kiri. Kelenjar limfe akan membengkak bila terjadi infeksi di daerah sekitar kelenjar tersebut. Sebagai contoh, bila sakit gigi maka kelenjar limfe di daerah leher akan bengkak dan sakit.

Selain limfe, di dalam tubuh manusia juga terdapat alat yang mempunyai fungsi sama dengan limfe, yaitu mencegah infeksi lebih lanjut. Alat tersebut adalah limpa dan tonsil.

a. Limpa

Limpa adalah alat yang terletak di dalam rongga perut di belakang lambung yang berfungsi untuk :

- Tempat pembentukan sel darah putih (*leukosit*) dan antibodi.
- Tempat pembongkaran sel darah merah yang telah tua/rusak.
- Tempat membunuh kuman penyakit.
- Tempat cadangan sel darah merah.

b. Tonsil

Tonsil terletak di bagian belakang rongga mulut di sebelah kanan dan kiri, serta di rongga hidung bagian belakang. Tonsil berfungsi sebagai penyaring kuman/bibit penyakit yang masuk melalui rongga mulut atau rongga hidung. Tonsil yang terletak di dalam rongga mulut disebut *amandel*, sedangkan yang terletak di dalam rongga hidung disebut *polip*. Bila terjadi infeksi, maka tonsil (*amandel* atau *polip*) ini akan mengalami radang dan membengkak sehingga mengganggu jalan pernapasan, sehingga harus dibuang melalui operasi kecil (Jawari, 2009).

### 2.1.3 Golongan darah

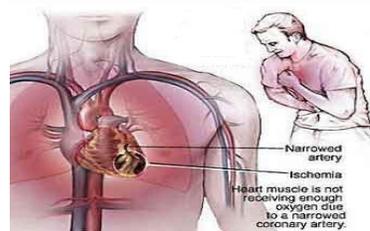
Karl Landsteiner dari Austria membedakan golongan darah menjadi empat, yaitu golongan darah A, B, AB dan O. Dasar penggolongan darah sistem ABO adalah keberadaan aglutinogen pada permukaan sel darah merah. Darah yang sel darahnya mengandung *aglutinogen* A disebut bergolongan darah A, darah yang sel darahnya mengandung *aglutinogen* B disebut bergolongan darah B, darah yang sel darahnya mengandung *aglutinogen* A dan *aglutinogen* B disebut bergolongan darah AB, darah yang sel darahnya tidak mengandung *aglutinogen* A dan *aglutinogen* B disebut bergolongan darah O.

Golongan darah sangat penting untuk tranfusi darah. Jika seseorang mendapatkan tranfusi darah yang golongan darahnya berbeda hal ini bisa menyebabkan terjadinya pembekuan darah. Golongan darah AB merupakan golongan darah yang dapat menerima tranfusi darah dari golongan lain dan disebut sebagai *resipien* universal. Sebaliknya golongan darah O disebut sebagai donor universal karena dapat menjadi donor (pemberi) untuk semua golongan darah (Karim, 2008).

#### 2.1.4 Penyakit dan gangguan darah

##### A. Gangguan pada jantung

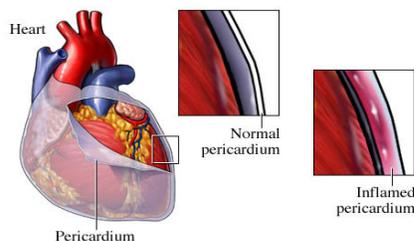
1. *Angina* adalah kondisi ketika timbul rasa sakit pada dada sebelah kiri akibat gangguan pada jantung. Penyakit *Angina* dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 *Angina*

(Sumber gambar: [diseasencure.com](http://diseasencure.com))

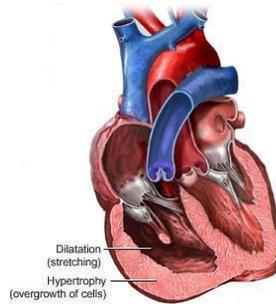
2. *Pericarditis* adalah radang kantong jantung, timbul karena berbagai gangguan seperti rematik, virus, uraemia, penyakit collagen, penyakit ganas. Penyakit *Pericarditis* dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 *Pericarditis*

(Sumber gambar: healthguide.com)

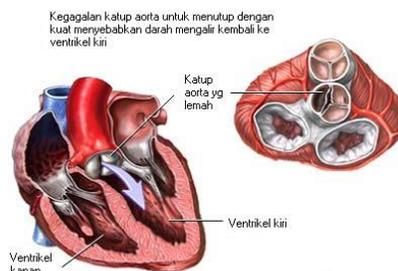
3. Penyakit jantung *pulmonal*, disebabkan karena peningkatan tekanan darah dalam pembuluh – pembuluh darah nadi paru. Penyakit jantung *pulmonal* dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Penyakit jantung *pulmonal*

(Sumber gambar: merumerume.wordpress.com)

4. *Syphilis kardiovaskular* adalah pelebaran pembuluh darah setempat biasa terjadi pada jantung dan *aorta*. Jika tiba - tiba pecah maka harus diadakan pembedahan.
5. Penyakit katub *aorta*, kelainan pada katub *aorta* kelopak-kelopaknya berubah, menebal, dan sebagian mendapat endapan kapur sehingga bentuk strukturnya berubah. Penyakit katub *aorta* dapat dilihat pada Gambar 2.9.

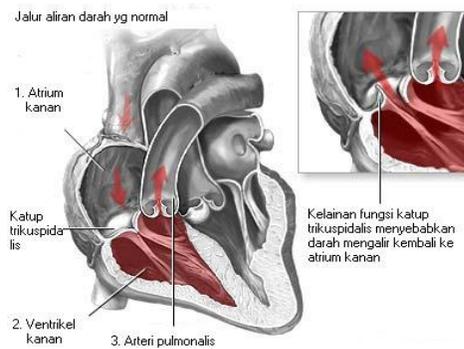


Gambar 2.9 Penyakit katub *aorta*

(Sumber gambar: sehat-enak.blogspot.com)

6. Penyakit katub *tricuspid*, adalah penyakit katub jenis lain yang

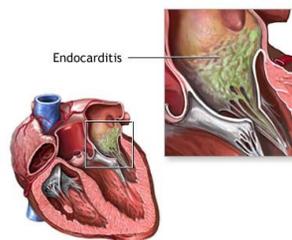
disebabkan demam rematik, menyebabkan sisi kanan jantung membesar dan menjadi gagal jantung. Penyakit katub *aorta* dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Penyakit katub *tricuspid*

(Sumber gambar: sehat-enak.blogspot.com)

7. *Sub acute bacterial endocarditis*, infeksi katub yang disebabkan oleh infeksi kuman, apabila darah yang terinfeksi ini dipompakan ke jantung, bakteri ini biasanya tinggal pada kelopak katub, dan semakin lama akan menjadi gumpalan. Penyakit *Sub acute bacterial endocarditis* dapat dilihat pada Gambar 2.11.

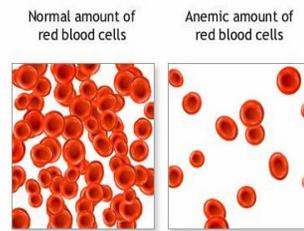


Gambar 2.11 *Sub acute bacterial endocarditis*

(Sumber gambar: medical-look.com)

## B. Gangguan pada darah

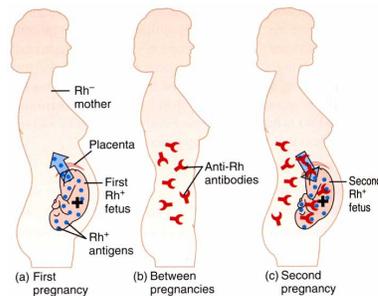
1. *Anemia* adalah keadaan dimana jumlah erithrosit seseorang kurang dari jumlah normal. Akibatnya, jumlah *hemoglobin* yang dapat mengikat  $O_2$  juga berkurang. Penyakit *Anemia* dapat dilihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 *Anemia*

(Sumber gambar: pennmedicine.org)

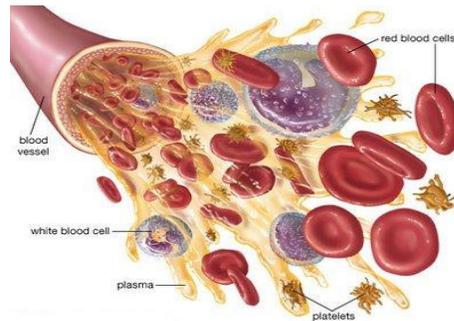
2. *Eritroblastosis foetalis* adalah kerusakan eritrosit janin dalam kandungan akibat eritrosit janin mengandung faktor rhesus yang diserang oleh faktor antirhesus yang dimiliki ibu. Penyakit *Eritroblastosis foetalis* dapat dilihat pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 *Eritroblastosis foetalis*

(Sumber gambar: tanyadokteranda.com)

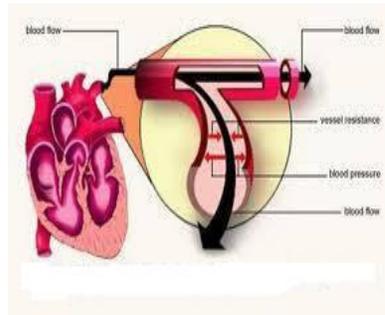
3. *Hemofili* adalah penyakit keturunan dengan gejala darah sukar membeku. *Serangan jantung* terjadi sebagai akibat berkurangnya pasokan darah ke otot jantung, misalnya karena arteriosklerosis. Penyakit *Hemofili* dapat dilihat pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14 *Hemofili*

(Sumber gambar: yagmurvedostluk.blogcu.com)

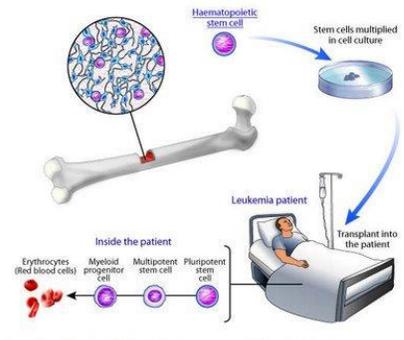
4. *Hipertensi* disebut juga tekanan darah tinggi, yaitu bila tekanan darah di atas tekanan darah normal (di atas 120/80 mm Hg). Sebaliknya, kondisi dimana tekanan darah kurang dari 120/80 mm Hg disebut *hipotensi*. Penyakit *Hipertensi* dapat dilihat pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15 *Hipertensi*

(Sumber gambar: bagus-hipertensi.blogspot.com)

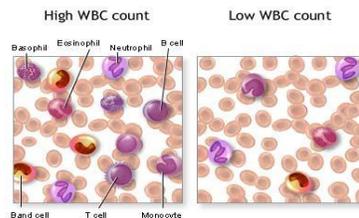
5. *Leukimia* (kanker darah) adalah keadaan dimana jumlah *leukocyte* (sel darah putih mengalami peningkatan pesat dan kemudian memakan sel-sel darah merah penderita itu sendiri. Penyakit *Leukimia* dapat dilihat pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16 *Leukimia*

(Sumber gambar: [healthyadvisory.blogspot.com](http://healthyadvisory.blogspot.com))

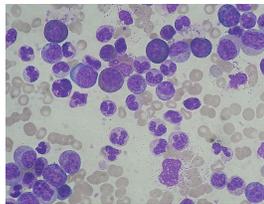
6. *Leukopenia* adalah keadaan dimana jumlah sel darah putih (*leukocyte*) kurang dari normal (dibawah  $5.000 \text{ sel/m}^3$  darah). Hal ini terjadi karena adanya infeksi penyakit tertentu, misalnya AIDS. Penyakit *Leukopenia* dapat dilihat pada Gambar 2.17.



Gambar 2.17 *Leukopenia*

(Sumber gambar: [www.nlm.nih.gov/medlineplus](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus))

7. *Leukosytosis* adalah keadaan dimana jumlah sel darah putih melebihi normal, misalnya karena infeksi bakteri tertentu, sehingga secara alami tubuh akan meningkatkan pertahanan tubuh. Penyakit *Leukosytosis* dapat dilihat pada Gambar 2.18.



Gambar 2.18 *Leukosytosis*

(Sumber gambar: blognyahana.wordpress.com)

8. *Thalasemia* adalah penyakit genetik yang ditandai ketidakberaturan bentuk *eritrosit* sehingga menurunkan kemampuan pengikatan oksigen. Penyakit *Thalasemia* dapat dilihat pada Gambar 2.19.

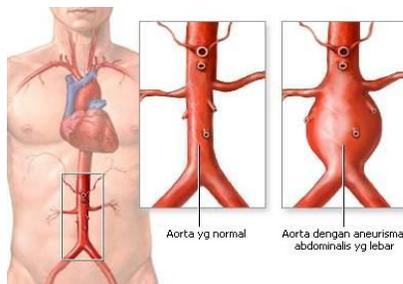


Gambar 2.19 *Thalasemia*

(Sumber gambar: biologicrew.blogspot.com)

### C. Gangguan pada pembuluh darah

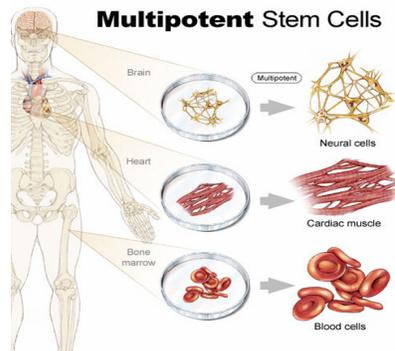
1. *Aneurisma arterial*, adalah dinding pembuluh darah lemah dan bergelembung. Penyakit *Aneurisma arterial* dapat dilihat pada Gambar 2.20.



Gambar 2.20 *Aneurisma arterial*

(Sumber gambar: mdconsult.com)

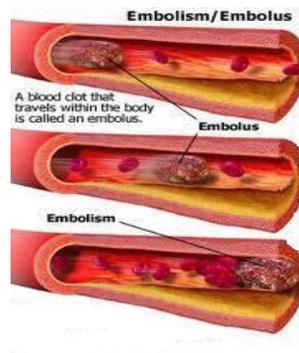
2. *Artherosklerosis* adalah penyakit penyempitan pembuluh darah (*arteri*) karena adanya timbunan zat lemak, kolesterol atau gula pada dinding *arteri*, akibatnya aliran/transportasi  $O_2$  dan nutrisi terganggu. Bila penyempitan ini terjadi pada *arteri* yang memberi nutrisi ke jantung dapat menyebabkan serangan jantung. Bila penyempitan ini terjadi pada *arteri* yang memberi nutrisi dan  $O_2$  ke otak, dapat menyebabkan *stroke*. Penyakit *Artherosklerosis* dapat dilihat pada Gambar 2.21.



Gambar 2.21 *Artherosclerosis*

(Sumber gambar: merumerume.wordpress.com)

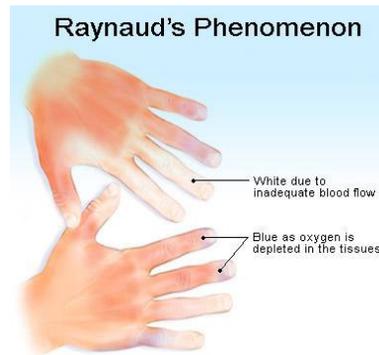
3. *Arteriosclerosis* Perifer, gejala utama dari kelainan ini adalah gejala rasa nyeri pada kaki atau tungkai. Biasanya hal itu terjadi karena penyumbatan pembuluh darah *femoropopliteal*.
4. *Embolus* adalah tersumbatnya pembuluh darah karena benda yang bergerak. Penyakit *Embolus* dapat dilihat pada Gambar 2.22.



Gambar 2.22 *Embolus*

(Sumber gambar: free-medical-books.com)

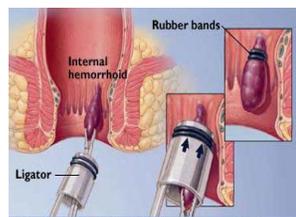
5. *Fenomena Raynaud*, gangguan ini terjadi pada wanita usia 10 – 50 tahun, disebabkan tersumbatnya pembuluh pembuluh darah karena kedinginan. Penyakit *Fenomena Raynaud* dapat dilihat pada Gambar 2.23.



Gambar 2.23 Fenomena Raynaud

(Sumber gambar: [heatedmousepad.blogspot.com/](http://heatedmousepad.blogspot.com/))

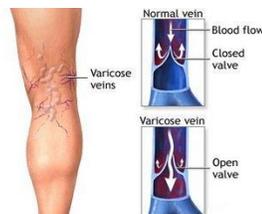
6. *Hemeroid* adalah pelebaran pembuluh darah balik (*vena*) di sekitar anus atau sering disebut ambeien. Penyakit *Hemeroid* dapat dilihat pada Gambar 2.24.



Gambar 2.24 Hemeroid

(Sumber gambar: [hemeroid.cz](http://hemeroid.cz))

7. *Thrombo- Angiitis Obliterans* (penyakit *Buerger*), biasanya terjadi pada kaum pria usia 20 - 40 tahun. Disebabkan oleh nikoti tembakau, menimbulkan bengkak – bengkak dan gangren.
8. *Varises*, adalah penyumbatan pembuluh balik (*vena*) di daerah kaki, sebagai akibat tidak lancarnya aliran darah. Penyakit *Hemeroid* dapat dilihat pada Gambar 2.25. (Jawari.2009).



Gambar 2.25 Varises

(Sumber gambar: cau-id.blogspot.com)

### 2.1.5 Menjaga kesehatan darah

#### 1. Hindari rokok

Semakin banyak bukti, yang menyatakan bahwa mengisap rokok adalah salah satu penyebab utama seseorang menderita penyakit *radiovaskular*. Didapati bahwa yang sangat berpengaruh dari rokok terhadap jantung ialah meningkatnya kadar racun nikotin. Ini menimbulkan ketidakteraturan jantung, dan juga memasukkan zat kimia ke dalam system pembuluh darah yang disebut *catecolamine*. Jika anda mau tetap sehat, janganlah merokok. Mengurangnya setiap hari dapat menolong, tetapi menjauhkannya sama sekali adalah lebih mudah dan lebih aman.

#### 2. Perhatikan pola makan

Tingginya kadar *kolestrol* dalam darah adalah faktor penting yang menentukan kemungkinan seseorang akan mengalami serangan jantung. Semakin tinggi kadar *kolestrol* dalam darah semakin besar resiko terkena serangan jantung. Karbohidrat halus dan lemak jenuh menimbulkan reaksi yang tinggi, sehingga jika kedua jenis makanan ini dimakan bersama sama kadar plasma *triglyceride*. Makanan yang banyak mengandung tepung dan gula menjadi penyebab penyempitan pembuluh darah dan bisa mengakibatkan kematian. Oleh karena itu kita harus menjaga pola makan dengan mengurangi asupan tepung, gula, dan makanan yang mengandung lemak jenuh seperti daging hewan dan susu. Bukan berarti sama sekali tidak memakan makanan tersebut diatas, tapi hanyalah mengurangi serta memperbanyak serat yang didapat dari sayur – sayuran dan buah – buahan.

#### 3. Awasi berat badan

Selalu mengawasi berat badan anda agar tetap normal dan tidak terjadi obesitas. Cara mengukur berat badan normal adalah Berat Badan

Normal = Tinggi Badan – 100. Mengontrol berat badan secara berkala sangat penting dalam memelihara kesehatan tubuh.

#### 4. Olahraga teratur

Orang - orang yang makan terlalu banyak adalah juga orang – orang yang kurang berolahraga sehingga resiko terkena gangguan jantung dan darah juga semakin besar. Dengan membiasakan diri berolahraga secara teratur sistem paru – paru dan jantung bekerja dengan lebih baik dan dapat meminimalkan kadar *kolestrol* dan *triglyceride*.

#### 5. Cek kadar *kolestrol* dan *triglycerides*

Dengan memeriksakan darah ke laboratorium klinik patologi.

Level yang normal adalah :

*Kolestrol* : 3,5 – 6,2 mmol per liter darah ( 130-240 mg per 100 ml darah )

*Triglycerides* : 0.10 – 1.60 mmol per liter darah (150 mg per 100 ml darah )

#### 6. Periksa Tekanan Darah

Untuk menghindarkan dari hipertensi (tekanan darah tinggi ) maka harus diperiksakan ke klinik atau dokter dengan alat berair raksa yang ditandai dengan millimeter, alat ini disebut *sphygmomanometer*. Angka yang normal untuk tekanan darah adalah 140/90, apabila anda mengetahui tekanan darah naik maka perlu menurunkan guna memperpanjang hidup dan mengurangi resiko serangan jantung pada usia dini(Knight.1995).

## **2.2 Media Pembelajaran**

Media pembelajaran adalah media yang digunakan dalam pembelajaran, yaitu meliputi alat bantu guru dalam mengajar serta sarana pembawa pesan dari sumber belajar ke penerima pesan belajar (siswa). Sebagai penyaji dan penyalur pesan, media belajar dalam hal-hal tertentu bisa mewakili guru menyajikan informasi belajar kepada siswa. Jika program media itu didesain dan dikembangkan secara baik, maka fungsi itu akan dapat diperankan oleh media

meskipun tanpa keberadaan guru.

Secara umum manfaat media pembelajaran adalah memperlancar interaksi antara guru dengan siswa sehingga kegiatan pembelajaran lebih afektif dan efisien. Sedangkan secara lebih khusus manfaat media pembelajaran adalah:

1. Penyampaian materi pembelajaran dapat diseragamkan

Dengan bantuan media pembelajaran, penafsiran yang berbeda antar guru dapat dihindari dan dapat mengurangi terjadinya kesenjangan informasi diantara siswa dimanapun berada.

2. Proses pembelajaran menjadi lebih jelas dan menarik

Media dapat menampilkan informasi melalui suara, Gambar, gerakan dan warna, baik secara alami maupun manipulasi, sehingga membantu guru untuk menciptakan suasana belajar menjadi lebih hidup, tidak monoton dan tidak membosankan.

3. Proses pembelajaran menjadi lebih interaktif

Dengan media akan terjadinya komunikasi dua arah secara aktif, sedangkan tanpa media guru cenderung bicara satu arah.

4. Efisiensi dalam waktu dan tenaga

Dengan media tujuan belajar akan lebih mudah tercapai secara maksimal dengan waktu dan tenaga seminimal mungkin. Guru tidak harus menjelaskan materi ajaran secara berulang-ulang, sebab dengan sekali sajian menggunakan media, siswa akan lebih mudah memahami pelajaran.

5. Meningkatkan kualitas hasil belajar siswa

Media pembelajaran dapat membantu siswa menyerap materi belajar lebih mendalam dan utuh. Bila dengan mendengar informasi verbal dari guru saja, siswa kurang memahami pelajaran, tetapi jika diperkaya dengan kegiatan melihat, menyentuh, merasakan dan mengalami sendiri melalui media pemahaman siswa akan lebih baik.

6. Media memungkinkan proses belajar dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja.

Media pembelajaran dapat dirangsang sedemikian rupa sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar dengan lebih leluasa dimanapun dan

kapanpun tanpa tergantung seorang guru. Perlu kita sadari waktu belajar di sekolah sangat terbatas dan waktu terbanyak justru di luar lingkungan sekolah.

7. Media dapat menumbuhkan sikap positif siswa terhadap materi dan proses belajar.

Proses pembelajaran menjadi lebih menarik sehingga mendorong siswa untuk mencintai ilmu pengetahuan dan gemar mencari sendiri sumber-sumber ilmu pengetahuan.

8. Mengubah peran guru ke arah yang lebih positif dan produktif

Guru dapat berbagi peran dengan media sehingga banyak memiliki waktu untuk memberi perhatian pada aspek-aspek edukatif lainnya, seperti membantu kesulitan belajar siswa, pembentukan kepribadian, memotivasi belajar, dan lain-lain (edu-articles.com, 2010)

## **2.3 Multimedia**

Multimedia berasal dari kata multi yang berarti banyak atau lebih dari satu media antara lain berupa Gambar, tulisan (*text*), foto, video dan *audio*. *Multi* dalam bahasa latin berarti banyak atau berbagai, medium dalam bahasa latin berarti perantara atau suatu perantara yang digunakan untuk menghantar atau menyampaikan sesuatu seperti komunikasi massa. Multimedia juga dapat diartikan gabungan teks, grafik, bunyi, video dan animasi yang menghasilkan prestasi dan interaktif yang tinggi.

Definisi lain dari Multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk menyajikan dan menggabungkan teks, suara, Gambar, animasi dan video dengan alat bantu (*tool*) dan koneksi (*link*) sehingga pengguna dapat bernavigasi, berinteraksi, berkarya dan berkomunikasi (Suyanto, 2003).

## **2.4 Komponen Multimedia**

### **2.4.1 Teks**

Teks adalah elemen paling awal dan sederhana dalam multimedia, yang biasanya mengacu pada kata, kalimat dan alenia atau segala sesuatu yang tertulis atau ditayangkan. Sebagian besar multimedia menggunakan

teks karena teks sangat efektif untuk menyampaikan ide dan panduan kepada pengguna. Teks merupakan bentuk data multimedia yang paling mudah disimpan atau dikenali, serta *file* teks merupakan struktur yang sederhana (Suyanto, 2003).

Menurut Hakim dan Mutmainah (2003), terdapat 3 jenis teks di dalam *Macromedia Flash* antara lain :

a. *Static Text*

Merupakan teks yang bersifat statis atau tetap , biasanya digunakan untuk menampilkan informasi.

b. *Dynamic Text*

Merupakan teks yang menyediakan *variable*, biasanya digunakan untuk menampilkan informasi sesuai dengan variabelnya.

c. *Input Teks*

Merupakan teks dimana *user* diminta untuk mengisikan inputan dalam kotak yang telah disediakan.

#### **2.4.2 Audio atau suara**

Suara yang dapat dikeluarkan oleh komputer pada mulanya hanyalah beberapa nada tertentu yang monoton. Dengan perkembangan multimedia yang pesat telah memungkinkan komputer merekam dan memutar kembali semua jenis suara yang dapat didengar oleh manusia. Sebuah aplikasi tanpa bunyi hanya disebut unmedia, bukan multimedia. Menurut Suyanto (2003), format – format *file* suara (audio) tersebut antara lain :

1. *MP3 (MPEG Audio Player 3)* adalah *file audio* yang digunakan suatu codec untuk melakukan encoding dan decoding suatu rekaman musik, dengan ekstensi \*.mp3
2. *MIDI (Musical Instrument Digital Interface)* adalah *file audio* yang digunakan untuk menyimpan instrument musik dengan ekstensi \*.mid

3. *DAT (Digital Audio Tape)* adalah format *file* yang menggunakan *head* yang diputar serupa dengan *Vide Tape Recorder (VTR)*
4. *WAV (Waveform Audio)* merupakan *format file audio* yang berbentuk digital, dapat dimanipulasi dengan perangkat lunak PC Multimedia.

### **2.4.3 Image atau Gambar**

Gambar merupakan tampilan diam atau tidak bergerak. Gambar juga merupakan salah satu komponen penting dalam multimedia karena dapat meringkas dan menyajikan data kompleks serta mampu menyampaikan seribu kata. Gambar dalam publikasi multimedia lebih menarik perhatian dan dapat mengurangi kebosanan dibandingkan dengan teks sebab manusia selalu berorientasi terhadap visual.

Menurut Suyanto (2003), format Gambar yang digunakan dalam multimedia yaitu :

1. *PICT* merupakan *format file default Macintosh* yang mampu untuk membuat objek secara bitmap maupun vektor.
2. *EMP* merupakan *file default Windows*. Format ini mendukung *RGB, Indexed Colours, Grayscale, dan Bitmap Colour Mode* tetapi tidak mendukung alpha channel.
3. *JPEG (Joint Photograph Experts Group)* merupakan format grafik yang terkompresi, digunakan dalam tampilan foto dan Gambar secara kontinue dan dapat mengendalikan kedalaman warna serta mempunyai ukuran yang relatif kecil.
4. *GIF (Grafic Interchange File)* merupakan format *file* yang terkompresi yang dikembangkan oleh *CompuServe*.
5. *TIFF (Tagged Interchange File Format)* merupakan format *file* terkompresi yang biasa digunakan di paket desktop publishing. Kekuatan dari format ini adalah lebih fleksibel dari format Gambar bitmap yang didukung secara ritual oleh seluruh point , image editing, dan aplikasi kedalaman layout.

6. *EPS (Encapsulated Poin Script)* merupakan format *file* yang digunakan dalam photoshop dapat memuat baik Gambar vektor maupun grafik.
7. *PNG (Potrable Network Graphics)* merupakan format *file* terkompresi utnuk menampilkan Gambar 24 bit dan menghasilkan latar belakang secara transparan..
8. *PSD* merupakan format *file* yang digunakan photoshop utnuk menyimpan *file* yang dibuat dan dimanipulasi. *File PSD* tidak dikompresi dan memuat informasi tentang berbagai graphic layer yang ada tanpa sebuah *file*.

#### **2.4.4 Animasi**

Animasi merupakan kumpulan gambar yang ditampilkan secara bergantian atau berurutan sehingga bergerak dan hidup. Pergerakan animasi akan lebih dimengerti daripada objek atau gambar diam. Selain itu, animasi lebih menarik dan mudah dimengerti daripada hanya sekedar gambar karena lebih komunikatif dalam menyampaikan suatu tujuan. Animasi merupakan bagian penting dalam multimedia, karena animasi dapat digunakan untuk menarik perhatian jika digunakan secara tepat dan juga dapat mengarah perhatian pada aspek penting dari materi yang sedang dipelajari. (<http://www.itats.ac.id>)

Menurut hakim dan Mutmainah (2003) teknik animasi dalam *Flash* yaitu:

1. *Motion*

Animasi pada *Flash* yang digunakan untk menggerakkan objek dari satu titik ke titik lain tanpa mengalami perubahan bentuk.

2. *Shape*

Animasi pada *Flash* yang digunakan untuk mengubah atau mengganti suatu bentuk dengan bentuk lain.

#### **2.5 Bahasa Pemrograman**

Bahasa pemrograman yang digunakan dalam pembuatan aplikasi Sistem

Peredaran darah Manusia berbasis Flash ini adalah *action script*. *Action script* merupakan bahasa pemrograman pada Flash. *Action script* ini hampir mirip dengan *javascript* dalam *website*. *Action script* berfungsi untuk mengontrol objek dalam Flash, mengatur navigasi dan interaktivitas dengan pengguna. Letak interaktivitas sebuah *file Flash* terletak pada pemakaian *action script*. Pada Flash, *action script* bekerja pada tiga hal, yaitu *action script frame*, *action script button*, dan *action script movieclip* (<http://www.thelimbiz.com>).

## 2.6 Struktur Navigasi

Struktur navigasi merupakan alat bantu untuk merancang aliran aplikasi multimedia. Ada beberapa cara yang digunakan dalam mendesain aliran aplikasi multimedia, diantaranya adalah struktur linier, struktur hirarki, struktur jaringan dan struktur kombinasi (Suyanto, 2004).

### 2.6.1 Struktur Linier

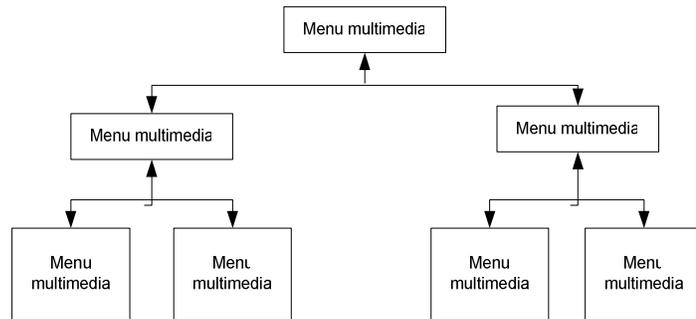
Struktur yang paling sederhana dalam mendesain aliran aplikasi multimedia adalah struktur linier. Dalam menampilkan aplikasi dapat maju (*next*) dan mundur (*back*), jika *mouse* di-klik akan menampilkan isi informasi dari aplikasi multimedia tersebut dan bila di-klik lagi akan muncul pada halaman berikutnya (Suyanto, 2004).



Gambar 2.26 Struktur Linier

### 2.6.2 Struktur Hirarki

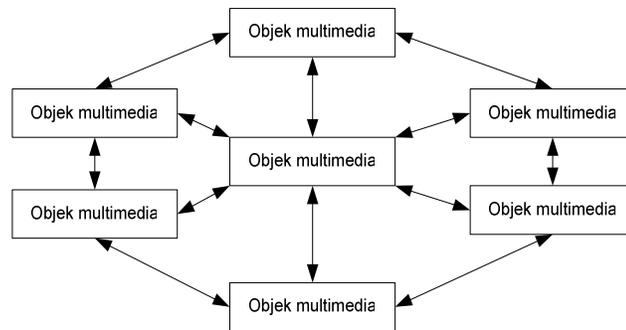
Struktur hirarki merupakan struktur seperti tangga atau pohon, dimana masing-masing obyek menyediakan sebuah menu pilihan yang memiliki lebih banyak menu dengan banyak pilihan. Tidak ada batas ukuran atau jumlah menu dan sub-menu yang dapat dimiliki dalam sebuah struktur hirarki (Suyanto, 2004)



Gambar 2.27 Struktur Hirarki

### 2.6.3 Struktur Jaringan

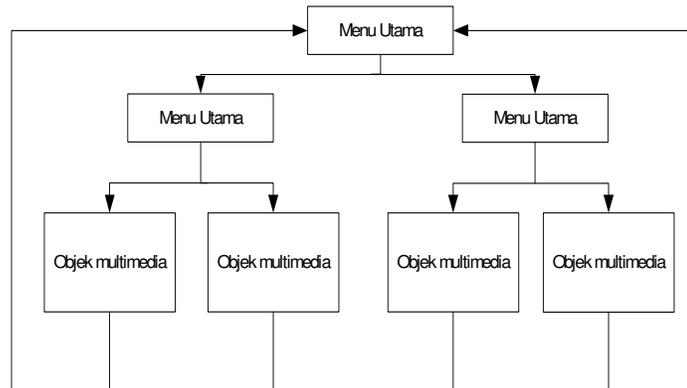
Bentuk struktur jaringan merupakan desain yang paling kompleks dengan banyak objek dalam setiap arah pada setiap objek dalam aplikasi multimedia (Suyanto, 2004).



Gambar 2.28 Struktur Jaringan

### 2.6.4 Struktur Kombinasi

Struktur kombinasi merupakan struktur seperti tangga, pohon-pohon gabungan antara struktur linier dan menu, dimana didalamnya tidak ada batasan untuk menyediakan banyak pilihan dengan menu utama dan sub menu yang ada (Suyanto, 2004)



Gambar 2.29 Struktur Kombinasi

## 2.7 Perangkat Lunak

### 2.7.1 Macromedia Flash 8

*Macromedia Flash* merupakan aplikasi yang digunakan untuk melakukan desain membangun perangkat presentasi, publikasi, atau aplikasi lainnya yang membutuhkan ketersediaan sarana interaksi dengan penggunanya. Proyek yang dibangun dengan *Flash* bias terdiri atas text, Gambar, animasi, video, game, dan efek-efek khusus lainnya.

Kelebihan yang dimiliki oleh aplikasi *Flash* antara lain :

1. Hasil akhir *file* memiliki ukuran yang lebih kecil (setelah di publish)
2. *Flash* mampu mengimpor hampir semua *file* Gambar dan *file-file* audio.
3. Animasi dapat dibentuk, dijalankan dan dikontrol.
4. *Flash* mampu membuat design web yang interaktif.
5. Gambar *Flash* merupakan gambar vektor sehingga tidak akan pecah ketika diperbesar.
6. *Flash* mampu dijalankan pada system Operasi Windows dan Macintosh (Andi.2004).

Pembuatan objek menggunakan *Macromedia Flash 8*. Komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan objek pada aplikasi ini

berada pada panel Tools. Adapun komponen-komponen tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Komponen pada Macromedia Flash

Tombol	Fungsi
	Selection tool Untuk memilih objek
	Free transform tool Untuk mentransform objek
	Line tool Untuk membuat garis
	Rectangular tool Untuk membuat objek segi empat
	Oval tool Untuk membuat objek lingkaran
	Stroke color Untuk memilih warna luar objek
	Fill color Untuk memilih warna objek
	Text tool Untuk membuat objek teks

### 2.7.2 Adobe Photoshop

Photoshop merupakan perangkat lunak standar editing Gambar professional yang membantu pekerjaan lebih efisien, mengeksplorasi kreatifitas dan menghasilkan Gambar kualitas tertinggi. *Photoshop* menciptakan Gambar yang mudah diakses ke data *file* serta mengolah foto berkualitas dan lebih banyak lagi. Adapun komponenya dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Komponen untuk meggambar pada Adobe Photoshop

Tombol	Fungsi
	Selection Tools Untuk memilih objek
	Free Transform Tools Untuk mentransorm objek
	Crop Tool Untuk memotong Gambar

### 2.7.3 Cool Edit Pro

Merupakan perangkat lunak audio yang paling populer karena memiliki fasilitas filter. Fasilitas *Edit View* menjadikan *Cool Edit Pro* sebagai alat *editing* yang lebih *powerfull*, lebih *user friendly*, dan sebagai

analisis *tool*. Fasilitas *parametic EQ* yang memungkinkan untuk memilih lebar atau konstanta Q. Fasilitas *Organizer* yang memudahkan untuk mencari dan mengurutkan *file audio*, *file MIDI*, dan *file audio* secara alfabetik. Dilengkapi dengan *Mixer* yang dapat mengubah level, menggunakan *real time track EQ* serta menambah efek efek lain secara *real time* (Suyanto, 2003)

### **CorelDRAW**

*CorelDRAW* merupakan aplikasi yang tidak asing dalam *design grafis*, dimana setiap kemunculannya menjanjikan kemudahan dengan berbagai fasilitas yang tersedia, misalnya dalam pengolahan Gambar ilustrasi. *Software CorelDRAW* disediakan untuk membantu pemakai komputer dalam menangani Gambar sehingga membentuk lukisan yang sesuai keinginan (Hidayatullah, 2002)

Tabel 2.3 Komponen untuk meggambar pada Corel draw

Tombol		Fungsi
	Pick Tools	Untuk memilih objek
	Shape Tools	Untuk mengubah bentuk objek
	Rectangle Tools	Untuk membuat objek persegi
	Ellipse Tools	Untuk membuat objek elips atau lingkaran
	Fill Tools	Untuk memberi warna pada objek
	Outline Tools	Untuk memberi warna dan mengatur garis luar pada objek

## **BAB III**

### **DESAIN DAN PERANCANGAN**

#### **3.1 Alat Utama**

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini alat utama yang digunakan dibagi menjadi dua, yaitu *hardware* dan *software*. Adapun alat-alat yang digunakan pada pembuatan aplikasi adalah sebagai berikut :

##### **3.1.1 Hardware**

a. Seperangkat Komputer dengan spesifikasi :

*Proccesor* : Intel Core 2 Duo CPU T6600 @ 2.20GHz

*Memory* : 1916 MB

*Harddisk* : 250 GB

*Resolusi Monitor* : 1388 x 786 piksel

b. CD Blank

c. CD RW

d. *Speaker*

e. *Mouse dan Keyboard*

f. *Scanner*

##### **3.1.2 Software**

a. Macromedia Flash 8

b. Adobe Photoshop CS2

c. Corel Draw 12

d. Cool Edit pro

e. Nero 7 Ultra Edition

### 3.2 Langkah Pengembangan Aplikasi

Ada beberapa langkah dalam mengembangkan aplikasi *software* pembelajaran Sistem Peredaran Darah Manusia Berbasis Flash. Adapun langkah tersebut adalah sebagai berikut :

1. Merancang konsep aplikasi

Langkah awal dalam membuat aplikasi ini adalah membuat rancangan konsep yang dapat menarik perhatian pengguna. Konsep dibuat berdasarkan ide dan kreatifitas yang dimiliki.

2. Menentukan grafik dan suara

Dalam menentukan grafik dan suara harus sesuai dengan judul yang diambil dan harus menarik karena tampilan yang menarik akan sangat berpengaruh pada minat belajar pengguna.

3. Membuat aplikasi multimedia

Membuat aplikasi dengan menggabungkan semua elemen yang dibutuhkan baik grafik, suara, teks, pembuatan animasi agar menjadi suatu aplikasi multimedia yang menarik dan berkualitas.

4. Melakukan pengujian aplikasi

Pengujian aplikasi ini dilakukan untuk menentukan apakah aplikasi ini layak untuk disajikan, dan dilakukan pencarian kesalahan kesalahan yang mungkin ada dalam pembuatan aplikasi.

5. Perbaikan

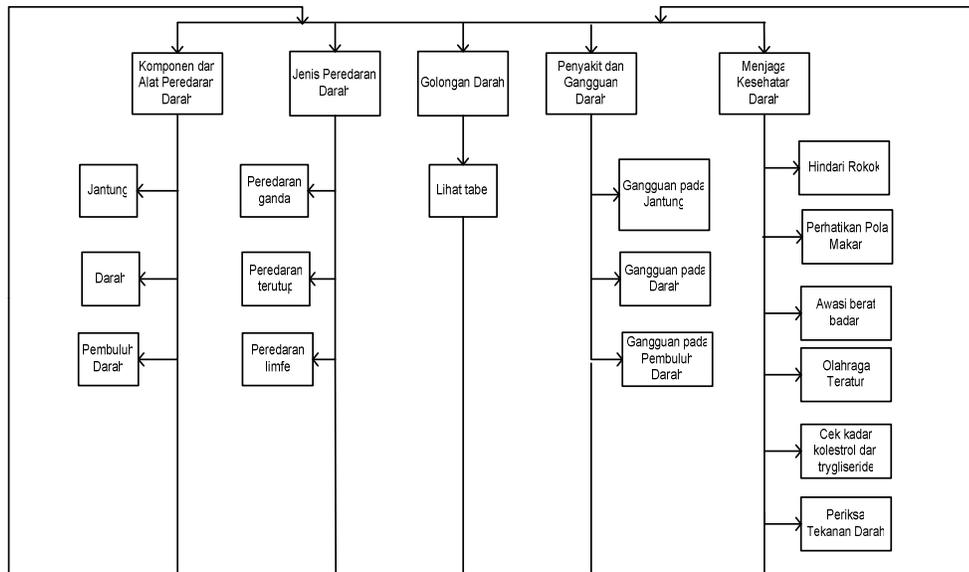
Dilakukan perbaikan sesuai dengan koreksi yang diperoleh dari hasil pengujian aplikasi. Kemudian diuji lagi sehingga benar benar mencapai hasil yang baik.

6. Proses akhir atau *finishing*

Setelah dilakukan perbaikan dan pengujian kembali maka dilakukan proses terakhir. Aplikasi kemudian *diburning* ke dalam bentuk CD dan dikemas dalam bentuk siap pakai.

### 3.3 Struktur Menu Aplikasi

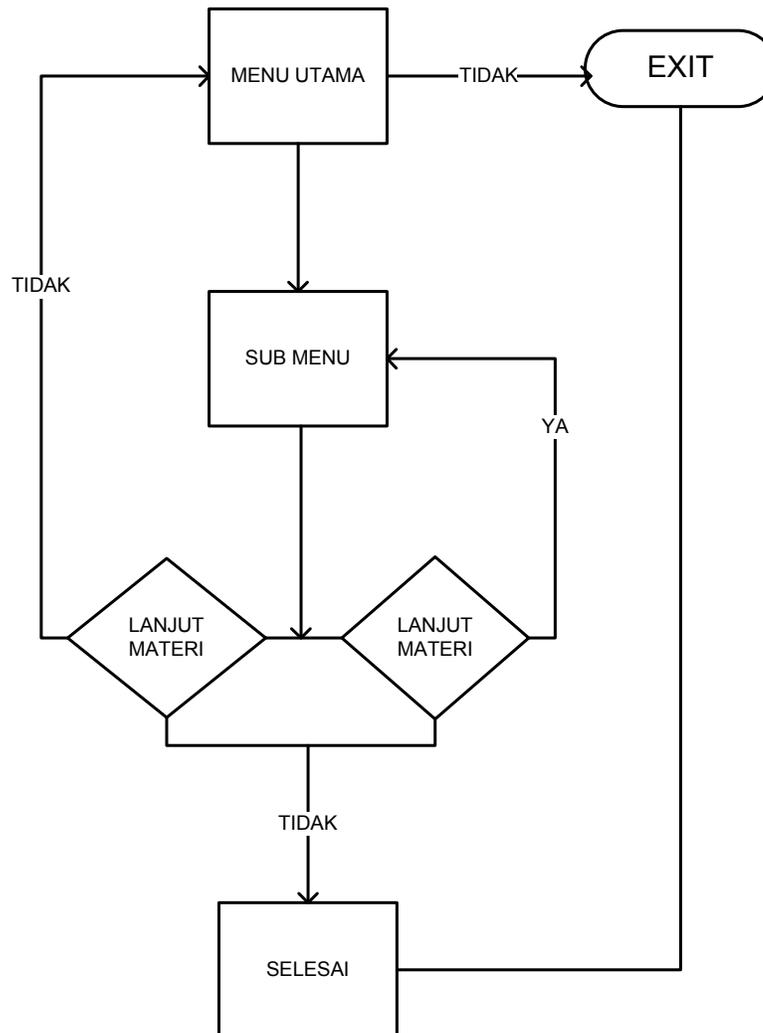
Struktur menu pada aplikasi multimedia ini menggunakan srruktur menu kombinasi yang digambarkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Struktur Menu Aplikasi

### 3.4 Flowchart

Berikut merupakan flowchart pada Gambar 3.2.

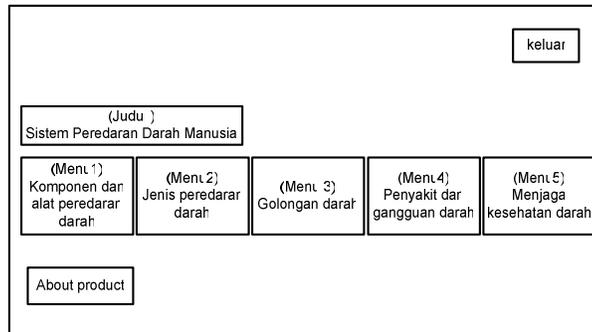


Gambar 3.2 Flowchart Aplikasi

### 3.5 Rancangan Desain Aplikasi

#### 1. Halaman Utama

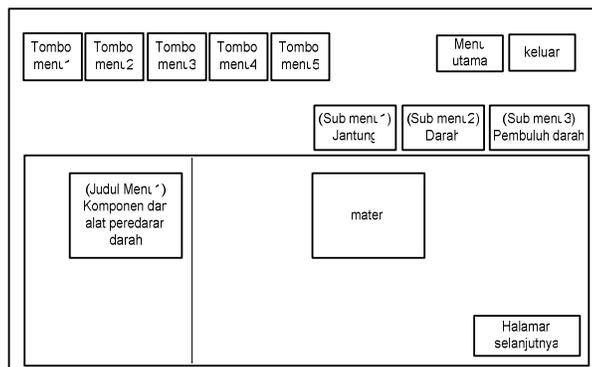
Pada halaman ini muncul judul dan lima menu utama, dimunculkan dengan animasi motion tween. Rancangan desain untuk halaman utama dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Halaman Utama

#### 2. Halaman menu 1

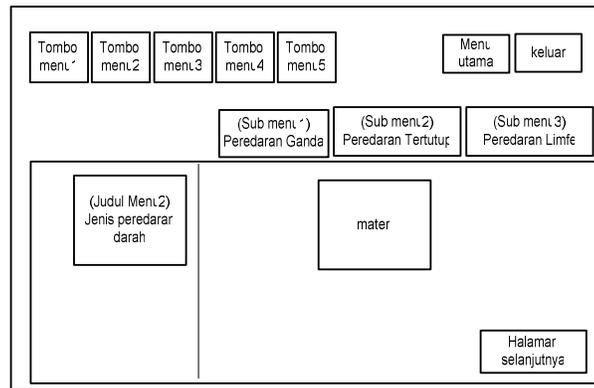
Halaman menu 1 (alat dan komponen peredaran darah). Pada halaman ini muncul mengenai materi alat dan komponen peredaran darah dengan tiga sub menu yaitu sub menu jantung, sub menu darah dan sub menu pembuluh darah. Rancangan desain untuk halaman menu 1 dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Halaman menu 1

### 3. Halaman menu 2

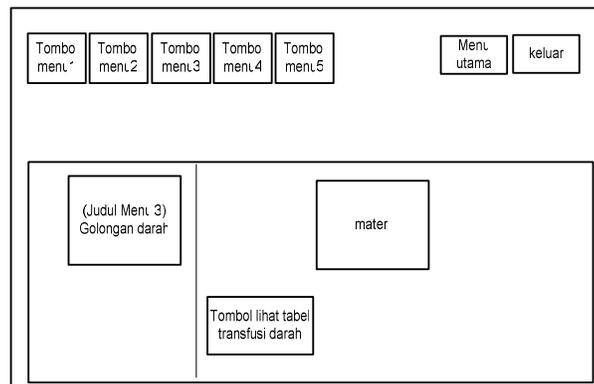
Halaman menu 2 (jenis peredaran darah). Pada halaman ini muncul materi mengenai jenis peredaran darah dengan tiga sub menu yaitu sub menu peredaran ganda, sub menu peredaran tertutup dan sub menu peredaran limfe. Rancangan desain untuk halaman menu 2 dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Halaman menu 2

### 4. Halaman menu 3

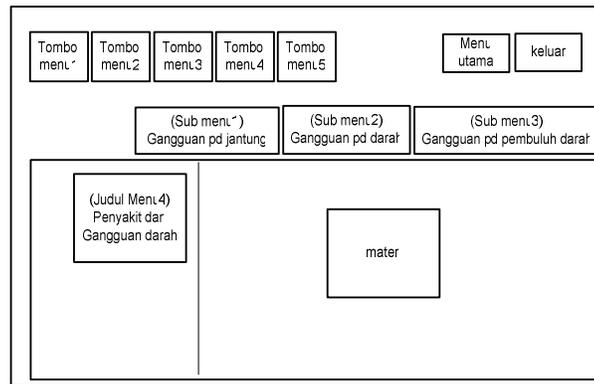
Halaman menu 3 (golongan darah). Pada halaman ini muncul materi mengenai golongan darah. Terdapat tombol lihat tabel untuk melihat tabel transfusi darah pada manusia. Rancangan desain untuk halaman menu 3 dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Halaman menu 3

### 5. Halaman menu 4

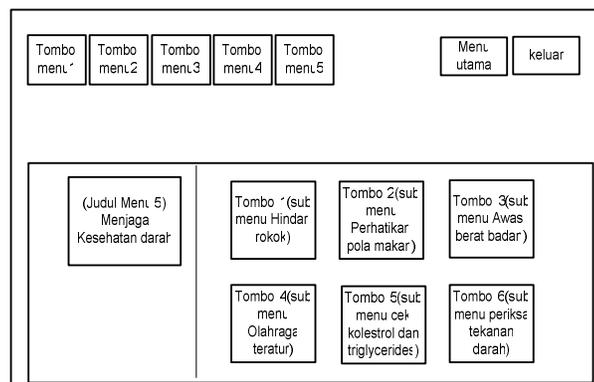
Halaman menu 4 (penyakit dan gangguan darah). Pada halaman ini muncul materi mengenai penyakit dan gangguan darah. Terdapat tiga sub menu yaitu sub menu gangguan pada jantung, sub menu gangguan pada darah dan sub menu gangguan pada pembuluh darah. Rancangan desain untuk halaman menu 4 dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Halaman menu 4

### 6. Halaman menu 5

Halaman menu 5 (menjaga kesehatan darah). Pada halaman ini muncul materi mengenai menjaga kesehatan darah. Terdapat enam sub menu yang diwakilkan oleh gambar. Rancangan desain untuk halaman menu 5 dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Halaman menu 5

## **BAB IV**

### **IMPLEMENTASI DAN ANALISA**

#### **4.1 Detail Aplikasi**

Aplikasi ini dirancang untuk peserta didik yang telah menerima mata pelajaran mengenai sistem peredaran darah manusia. Adapun gagasan pembuatan aplikasi ini adalah belum tersedianya CD pembelajaran Sistem Peredaran Darah Manusia yang praktis dan menarik, sehingga dapat menarik minat para peserta didik yang ingin mempelajari Sistem Peredaran Darah Manusia secara detail.

Pembuatan aplikasi CD pembelajaran Sistem Peredaran Darah Manusia menggunakan *Macromedia Flash 8* sebagai *software* utama dan didukung dengan *software-software* yang lain seperti *Adobe Photoshop CS 2* dan *Corel Draw 12* untuk mengedit gambar, dan *Cool Edit Pro* untuk mengedit suara. Rancangan ini dibuat dalam kemasan bentuk CD interaktif, sehingga kita harus memasukkan CD aplikasi terlebih dahulu jika ingin menjalankan aplikasi tersebut.

#### **4.2 Analisis Kebutuhan**

##### **4.2.1 Analisis kebutuhan pengguna**

Aplikasi ini dirancang untuk peserta didik yang telah menerima mata pelajaran mengenai sistem peredaran darah manusia meliputi komponen dan alat peredaran darah, jenis peredaran darah, golongan darah, penyakit dan gangguan darah dan cara menjaga kesehatan darah.

##### **4.2.2 Analisis kebutuhan *hardware***

Spesifikasi *hardware* yang direkomendasikan adalah sebagai berikut:

a. Seperangkat Komputer dengan spesifikasi minimal :

<i>Proccesor</i>	: Intel Pentium 4
<i>Memory</i>	: 256 MB

*Resolusi Monitor* : 800 x 600 piksel

*Speaker*

*Mouse dan Keyboard*

*CD ROM*

#### **4.2.3 Analisis kebutuhan software**

Aplikasi animasi CD Pembelajaran Sistem Peredaran Darah Manusia ini berekstensi .exe sehingga dapat dieksekusi di sistem operasi berbasis windows.

### **4.3 Konsep Pengembangan Aplikasi**

Aplikasi animasi CD Pembelajaran Sistem Peredaran Darah Manusia ini dikembangkan dengan beberapa konsep. Antara lain adalah sebagai berikut :

#### **4.3.1 Konsep Pembuatan Desain Antarmuka**

Aplikasi ini dirancang untuk peserta didik yang telah menerima mata pelajaran mengenai sistem peredaran darah manusia. Desain dibuat menggunakan unsur minimalis, tapi menarik. Unsur minimalis tersebut dikemas dalam tampilan yang tidak banyak menggunakan grafik. Desain background pada setiap menu menggunakan komposisi warna warna yang berbeda beda antara halaman yang satu dengan halaman lainnya sehingga akan menjadi tampilan yang segar dan menarik. Musik yang diintegrasikan dalam aplikasi ini adalah musik dengan tema akustik. Desain dibuat dalam nuansa yang segar, minimalis, dan tenang sehingga akan memberikan kenyamanan pada saat dipelajari.

#### **4.3.2 Konsep Pembuatan Aplikasi**

Objek pada aplikasi ini digambar secara manual dengan menggunakan fasilitas atau *tools* yang ada pada *software Macromedia Flash 8*, ada juga yang dibuat dengan *coreIDRAW*, selain itu juga mengambil gambar berekstensi .jpeg yang kemudian di *edit* dengan *Adobe Photoshop CS 2* sesuai dengan kebutuhan. Aplikasi ini dibuat dengan metode yang sederhana dan mudah digunakan.

## 4.4 Pembuatan Aplikasi

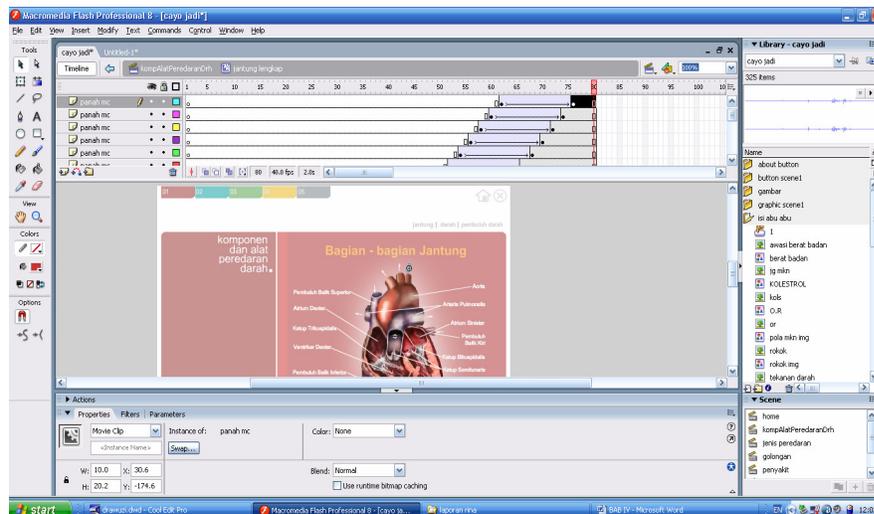
Ada beberapa langkah dalam pembuatan aplikasi ini. Adapun langkah langkahnya adalah sebagai berikut :

### 4.4.1 Persiapan Awal

Persiapan awal dari pembuatan aplikasi ini adalah melakukan pendataan objek-objek yang dibutuhkan baik itu gambar maupun suara. Selanjutnya melakukan desain *layout* halaman perhalaman serta membuat objek yang telah ditentukan. Selain itu persiapan yang dibutuhkan adalah mencari referensi gambar-gambar melalui internet.

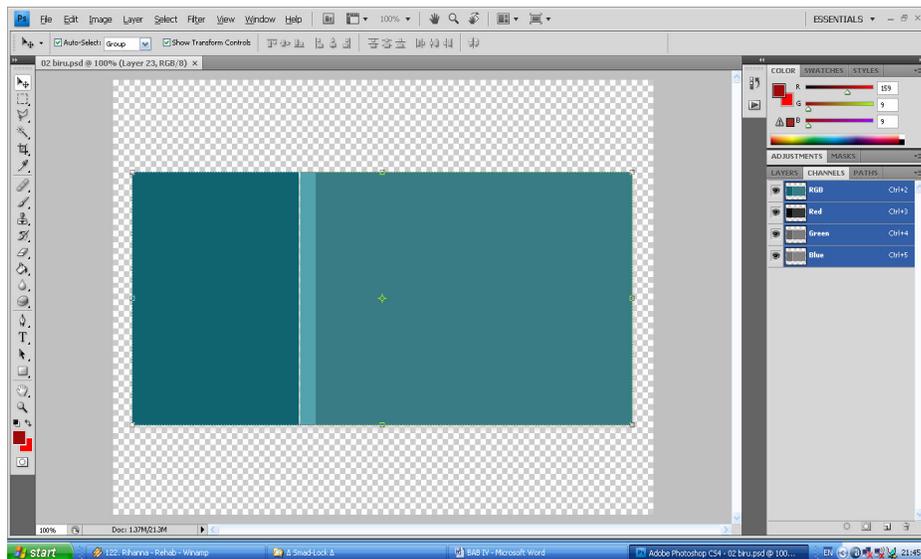
### 4.4.2 Pembuatan Objek

Pada saat pembuatan setiap elemen-elemen dalam objek dipisahkan dalam beberapa layer untuk memudahkan dalam penyusunan bagian benda atau objek yang digambar serta untuk mempermudah proses animasi. Objek animasi dalam aplikasi ini dari bentuk *graphics* di ubah menjadi *movie clip*. Objek dirubah bentuk serta posisinya dari frame ke frame sehingga didapatkan suatu hasil animasi bergerak pada objek tersebut. Selanjutnya pada *stage* yang ditempati objek *movie clip* menggunakan animasi pergerakan dengan teknik animasi *motion tween* agar objek dapat berjalan. Proses pembuatan objek ini dapat dilihat dalam Gambar 4.1.



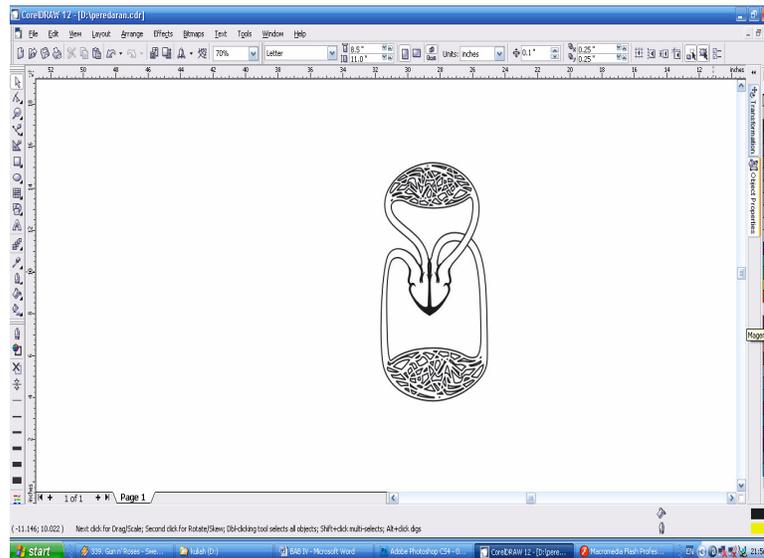
Gambar 4.1 Proses Pembuatan Objek dengan Macromedia Flash

Aplikasi ini juga menggunakan *software Adobe Photoshop CS 2* untuk membuat gambar background dalam aplikasi ini. Output gambar yang dihasilkan adalah bitmap yang kemudian di *convert* ke dalam *graphic* di *macromedia flash*. Dalam proses ini komponen yang digunakan adalah komponen komponen yang berada pada *panel Tools*. Proses pembuatan objek ini dapat dilihat dalam Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Proses Pembuatan Objek dengan Adobe Photoshop

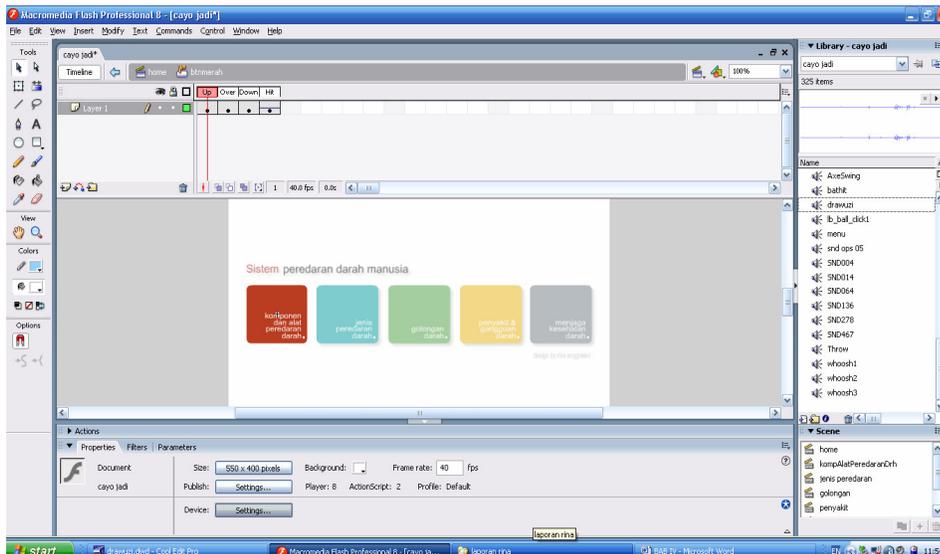
Selain itu juga menggunakan *software CorelDRAW* untuk membuat Gambar yang rumit. Output Gambar yang dihasilkan adalah bitmap yang kemudian di *convert* ke dalam *graphic* di *Macromedia Flash*. Proses pembuatan objek ini dapat dilihat dalam Gambar 4.3



Gambar 4.3 Proses Pembuatan Objek dengan CoreIDRAW

#### 4.4.3 Pembuatan Tombol Navigasi

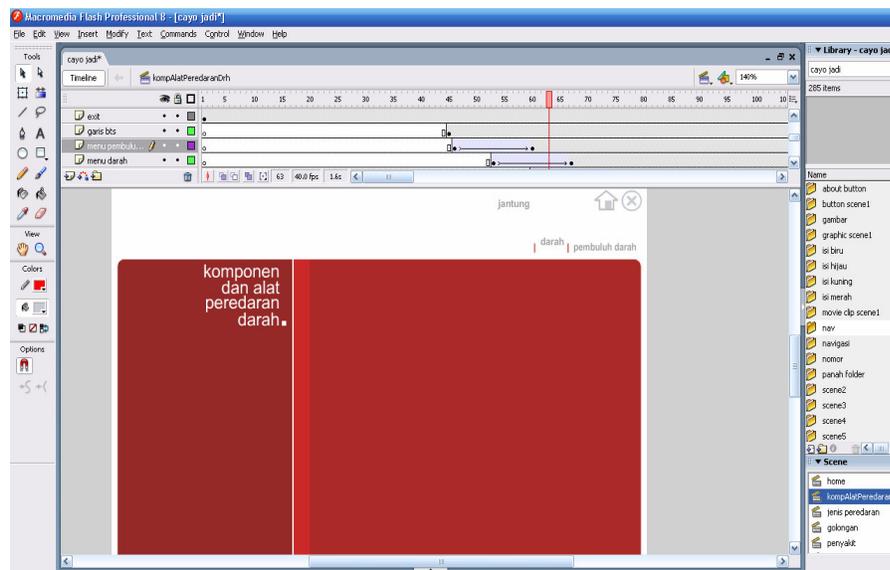
Pembuatan tombol navigasi dalam aplikasi ini menggunakan fasilitas *teks*, serta beberapa objek atau gambar yang dijadikan sebagai fasilitas tombol. Proses pembuatan tombol navigasi ini dapat dilihat dalam Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Proses Pembuatan Tombol Navigasi

#### 4.4.4 Pembuatan Animasi Teks

Pembuatan animasi teks pada aplikasi animasi ini menggunakan efek gerakan dari hilang menjadi muncul. Proses pembuatan animasi teks ini dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Proses Pembuatan Animasi Teks

#### 4.4.5 Proses perubahan bentuk *file* audio

Suara pada aplikasi ini menggunakan *file* yang dijadikan *.mp3* dengan tujuan memperingan hasil file flash dan memperlancar jalannya aplikasi. Proses perubahan ekstensi *file* suara dengan *Cool Edit Pro* dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Perubahan ekstensi *file* suara dengan Cool Edit Pro

#### **4.4.6 Test aplikasi**

*Test* aplikasi terlebih dahulu dilakukan dengan tujuan untuk melakukan pengujian agar dapat mengetahui apakah aplikasi dapat berjalan dengan baik atau tidak, jika belum berjalan dengan baik maka dilakukan perbaikan sampai mencapai hasil yang maksimal menekan tombol Ctrl+enter, test file ini bertujuan untuk mendapatkan *file* dengan ekstensi .swf agar dapat berjalan pada *Flash Player*. Selanjutnya dilakukan publikasi *file* untuk mendapatkan *file* dengan ekstensi \*exe agar program dapat dijalankan tanpa adanya instalasi *flash player*.

#### **4.4.7 Mem-burning aplikasi ke CD**

Proses *burning* kedalam sebuah CD merupakan proses untuk mendapatkan CD Animasi Sistem Peredaran Darah Manusia. Proses *burning* ini menggunakan *Software Nero Burning Room*. Adapun *file* yang dimasukkan adalah *file* dengan ekstensi \*exe.

## 4.5 Hasil Desain aplikasi

### 4.5.1 Halaman Utama

Halaman utama merupakan halaman paling awal yang tampil ketika program dijalankan. Pada halaman ini menampilkan judul program, lima menu utama dengan tombol yang berwarna merah untuk tombol komponen dan alat peredaran darah, tombol yang berwarna biru untuk tombol jenis peredaran darah, tombol yang berwarna hijau untuk tombol golongan darah, tombol yang berwarna kuning untuk tombol penyakit dan gangguan darah, tombol yang berwarna abu abu untuk tombol menjaga kesehatan darah. Semua komponen dibuat terpisah pada setiap layer. Judul dan tombol dianimasikan dengan menggunakan *motion tween*. Dalam pembuatan halaman menu utama ini *actionsript* yang digunakan yaitu :

a. `fscommand("fullscreen", "true");`

keterangan :

`fscommand("fullscreen", "true");` adalah *command* untuk membuat aplikasi muncul secara layar penuh.

b. `stop();`

keterangan :

`stop();` adalah *command* untuk menghentikan jalannya aplikasi.

c. `on (release) {  
                    fscommand("quit");  
                  }`

keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol close di-klik maka aplikasi akan otomatis tertutup.

d. `on (release) {  
                    gotoAndPlay( (frame label yang dituju ) );  
                  }`

keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol menu di-klik maka aplikasi akan otomatis mengarah pada frame label yang diinginkan.

```
e. on (release) {
    gotoAndPlay("(nama scene yang dituju)", "(nomor frame yang dituju)");
}
```

keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol menu di-klik maka aplikasi akan otomatis mengarah pada scene yang diinginkan dan nomor frame yang diinginkan. Berikut adalah desain halaman utama :



Gambar 4.7 Halaman utama

#### 4.5.2 Halaman Komponen dan Alat Peredaran Darah

Halaman komponen dan alat peredaran darah yang ditampilkan setelah ditekan tombol komponen dan alat peredaran darah pada halaman menu utama merupakan halaman yang berisi tentang materi mengenai komponen dan alat Peredaran Darah. Terdapat 3 tombol submenu pada halaman ini yaitu tombol submenu jantung, tombol submenu darah dan tombol submenu pembuluh darah. Animasi judul dan tombol submenu dibuat dengan *motion tween*.

Dalam pembuatan halaman komponen dan alat peredaran darah ini *actionscript* yang digunakan yaitu :

a. stop();

keterangan :

stop(); adalah *command* untuk menghentikan jalannya aplikasi.

b. on (release) {

```
fscommand("quit");
```

```
}
```

keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol close di-klik maka aplikasi akan otomatis tertutup.

c. on (release) {

```
gotoAndPlay( (frame label yang dituju ) );
```

```
}
```

keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol menu di-klik maka aplikasi akan otomatis mengarah pada frame label yang diinginkan.

d. on (release) {

```
gotoAndPlay("(nama scene yang dituju)", "(nomor frame yang dituju)");
```

```
}
```

keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol menu di-klik maka aplikasi akan otomatis mengarah pada scene yang diinginkan dan nomor frame yang diinginkan.

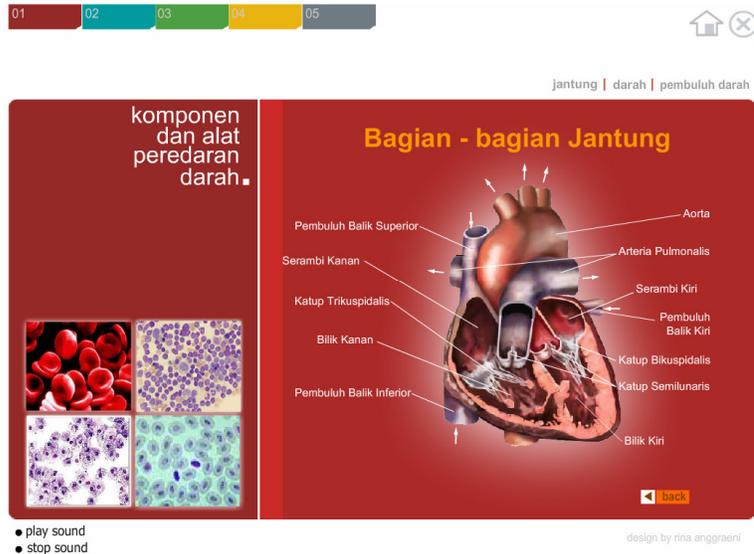
Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Halaman Komponen dan Alat Peredaran Darah

#### 4.5.3 Halaman Bagian – bagian Jantung

Halaman bagian – bagian jantung yang berisi tentang materi mengenai bagian jantung manusia. Terdapat animasi gambar jantung dengan keterangan pada setiap bagian bagiannya dan panah yang bergerak untuk menunjukkan bahwa darah masuk maupun keluar jantung, animasi ini dibuat dengan teknik *motion tween* dan kemudian dijadikan *movie clip*. Dalam pembuatan halaman komponen dan alat peredaran darah ini *actionsript* yang digunakan yaitu : `stop(); stop();` adalah *command* untuk menghentikan jalannya aplikasi. Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Bagian – bagian jantung

#### 4.5.4 Halaman Jenis Peredaran Darah

Halaman jenis peredaran darah yang ditampilkan setelah ditekan tombol jenis peredaran darah pada halaman menu utama merupakan halaman yang berisi tentang materi mengenai jenis peredaran darah. Terdapat 3 tombol sub menu pada halaman ini yaitu tombol sub menu peredaran ganda, tombol sub menu peredaran tertutup dan tombol sub menu peredaran limfe. Animasi judul dan tombol submenu dibuat dengan *motion tween*. Dalam pembuatan halaman jenis peredaran darah ini *actionsript* yang digunakan yaitu :

a. `fscommand ("fullscreen", "true");`

keterangan :

`fscommand ("fullscreen", "true");` adalah *command* untuk membuat aplikasi muncul secara layar penuh.

b. `stop();`

keterangan :

`stop();` adalah *command* untuk menghentikan jalannya aplikasi.

c. `on (release) {`  
`fscommand("quit");`  
`}`

keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol close di-klik maka aplikasi akan otomatis tertutup.

```
d. on (release) {  
        gotoAndPlay( (frame label yang dituju ) );  
    }
```

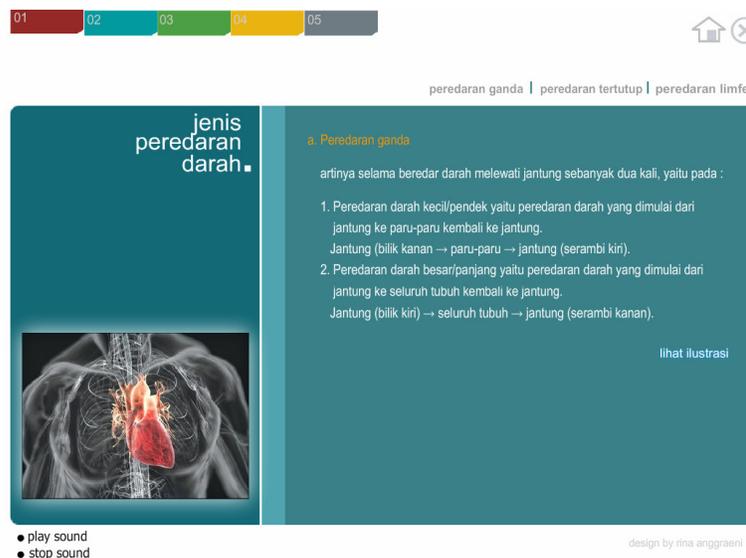
keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol menu di-klik maka aplikasi akan otomatis mengarah pada frame label yang diinginkan.

```
e. on (release) {  
        gotoAndPlay("(nama scene yang dituju)", "(nomor frame yang dituju)");  
    }
```

keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol menu di-klik maka aplikasi akan otomatis mengarah pada scene yang diinginkan dan nomor frame yang diinginkan. Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Halaman Jenis Peredaran Darah

#### 4.5.5 Halaman Animasi Peredaran Darah Ganda

Halaman animasi peredaran darah ganda yang berisi tentang materi mengenai animasi peredaran darah ganda. Terdapat animasi gambar kapiler paru – paru, jantung dan kapiler jaringan tubuh kemudian terdapat aliran darah pada gambar tersebut yang menunjukkan peredaran darah ganda yang meliputi peredaran darah kecil dan peredaran darah besar, animasi ini dibuat dengan teknik *motion tween* dan kemudian dijadikan *movie clip*. Dalam pembuatan halaman komponen dan alat peredaran darah ini *actionsript* yang digunakan yaitu :

```
a. on (release) {  
    gotoAndPlay(3);  
}
```

keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol menu di-klik maka aplikasi akan otomatis mengarah pada frame 3.

```
b. on (release) {  
    gotoAndPlay(1);  
}
```

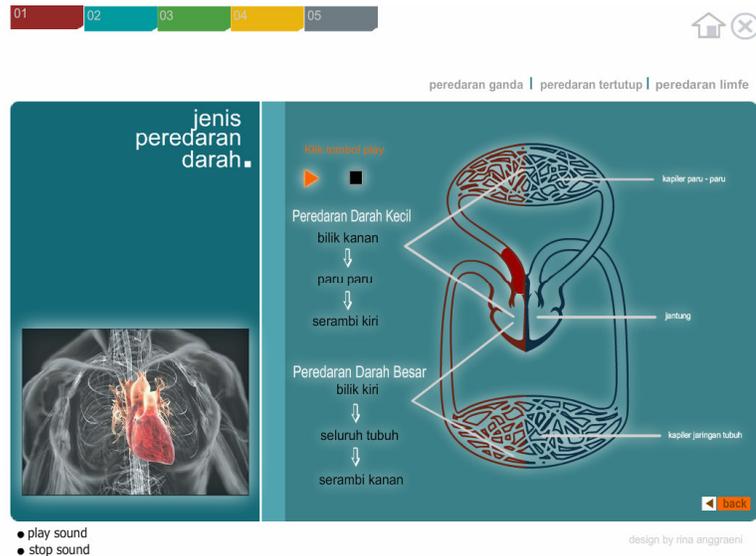
keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol menu di-klik maka aplikasi akan otomatis mengarah pada frame 1.

```
c. stop();
```

keterangan :

`stop();` adalah *command* untuk menghentikan jalannya aplikasi. Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Halaman Animasi Peredaran Darah Ganda

#### 4.5.6 Halaman Golongan Darah

Halaman Golongan Darah yang ditampilkan setelah ditekan tombol golongan darah pada halaman menu utama merupakan halaman yang berisi tentang materi mengenai golongan darah. Pada halaman ini juga terdapat tombol “lihat tabel” untuk menuju ke halaman Tabel Transfusi Darah pada Manusia dan tombol kembali untuk kembali ke halaman sebelumnya. Animasi judul menggunakan *motion tween*. Dalam pembuatan ini *actionscript* yang digunakan yaitu :

a. `fscommand("fullscreen", "true");`

keterangan :

`fscommand("fullscreen", "true");` adalah *command* untuk membuat aplikasi muncul secara layar penuh.

b. `stop();`

keterangan :

`stop();` adalah *command* untuk menghentikan jalannya aplikasi.

c. `on (release) {`  
`fscommand("quit");`  
`}`

keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol close di-klik maka aplikasi akan otomatis tertutup.

d. on (release) {

```
gotoAndPlay( (frame label yang dituju ) );
```

```
}
```

keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol menu di-klik maka aplikasi akan otomatis mengarah pada frame label yang diinginkan.

e. on (release) {

```
gotoAndPlay("(nama scene yang dituju)", "(nomor frame yang dituju)");
```

```
}
```

keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol menu di-klik maka aplikasi akan otomatis mengarah pada *scene* yang diinginkan dan nomor frame yang diinginkan. Halaman golongan darah dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Halaman Golongan Darah

#### 4.5.7 Halaman Penyakit dan Gangguan Darah

Halaman Penyakit dan Gangguan Darah yang ditampilkan setelah ditekan tombol Penyakit dan Gangguan Darah pada halaman menu utama merupakan halaman yang berisi tentang materi mengenai Penyakit dan Gangguan Darah. Terdapat 3 tombol sub menu pada halaman ini yaitu tombol sub menu gangguan pada jantung, tombol sub menu gangguan pada darah dan tombol sub menu gangguan pada pembuluh darah. Animasi judul dan tombol submenu dibuat dengan *motion tween*. Terdapat nama penyakit yang dibuat sebagai button dan ketika di klik akan muncul gambar penyakit yang sesuai dengan namanya. Dalam pembuatan halaman ini *actionsript* yang digunakan yaitu :

a. `stop();`

keterangan :

`stop();` adalah *command* untuk menghentikan jalannya aplikasi.

b. `on (release) {`

`fscommand("quit");`

`}`

keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol close di-klik maka aplikasi akan otomatis tertutup.

c. `on (release) {`

`gotoAndPlay( (frame label yang dituju ) );`

`}`

keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol menu di-klik maka aplikasi akan otomatis mengarah pada frame label yang diinginkan.

d. `on (release) {`

`gotoAndPlay("(nama scene yang dituju)", "(nomor frame yang dituju)");`

`}`

keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol menu di-klik maka aplikasi akan otomatis mengarah pada scene yang diinginkan dan nomor frame yang diinginkan. Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Halaman Penyakit dan Gangguan Darah

#### 4.5.8 Halaman Cara Menjaga Kesehatan Darah

Halaman Cara Menjaga Kesehatan Darah yang ditampilkan setelah ditekan tombol Cara Menjaga Kesehatan Darah pada halaman menu utama merupakan halaman yang berisi tentang materi mengenai Cara Menjaga Kesehatan Darah. Terdapat 6 tombol sub menu pada halaman ini yang diwakilkan oleh 6 Gambar sebagai tombol dan tombol kembali untuk kembali ke halaman sebelumnya. Animasi judul menggunakan *motion tween*. Dalam pembuatan halaman ini *actionsript* yang digunakan yaitu :

a. `stop();`

keterangan :

`stop();` adalah *command* untuk menghentikan jalannya aplikasi.

b. `on (release) {`

`fscommand("quit");`

`}`

keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol close di-klik maka aplikasi akan otomatis tertutup.

```
c.                on (release) {  
                    gotoAndPlay( (frame label yang dituju ) );  
                }
```

keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol menu di-klik maka aplikasi akan otomatis mengarah pada frame label yang diinginkan.

```
d.                on (release) {  
                    gotoAndPlay("(nama scene yang dituju)", "(nomor frame yang dituju)");  
                }
```

keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol menu di-klik maka aplikasi akan otomatis mengarah pada scene yang diinginkan dan nomor frame yang diinginkan. Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.14



Gambar 4.14. Halaman Cara Menjaga Kesehatan Darah

#### 4.5.9 Halaman Cara Menjaga Kesehatan Darah

Halaman hindari rokok yang tampil setelah ditekan tombol hindari rokok pada halaman menjaga kesehatan dara ini menggunakan animasi dari hilang menjadi muncul. Dalam pembuatan halaman ini *actionsript* yang digunakan yaitu :

a. `stop();`

keterangan :

`stop();` adalah *command* untuk menghentikan jalannya aplikasi.

b. `on (release) {`

`gotoAndPlay( (frame label yang dituju ) );`

`}`

keterangan :

Dimaksudkan ketika tombol menu di-klik maka aplikasi akan otomatis mengarah pada frame label yang diinginkan. Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.15



Gambar 4.15 Halaman Hindari rokok

## **4.6 Evaluasi Program**

Aplikasi multimedia ini mempunyai kelebihan dan kelemahan sebagai berikut :

### **4.6.1 Kelebihan**

Kelebihan aplikasi CD animasi sistem peredaran darah manusia ini adalah :

1. Pemilihan warna yang menarik dan sesuai.
2. Menggunakan animasi yang menarik di setiap halamannya.
3. Menyampaikan materi secara tepat.

### **4.6.2 Kekurangan**

Kekurangan dari aplikasi CD animasi sistem peredaran darah ini adalah :

1. Tidak ada unsur lucu pada tampilan.
2. Pemilihan musik yang lembut dan kurang ceria.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan laporan ini adalah telah dibuatnya CD pembelajaran sistem peredaran darah, dengan isi meliputi komponen dan alat peredaran darah, sistem peredaran darah, golongan darah, gangguan dan penyakit pada darah, dan cara menjaga kesehatan darah.

#### **5.2 Saran**

Saran yang diambil dari pembuatan aplikasi animasi pembelajaran sistem peredaran darah manusia adalah membuat pengembangan materi yang lebih luas dan lebih detail.

## DAFTAR PUSTAKA

- A.Taufik Hidayatullah.2002. **Berkreasi dengan CorelDRAW**.Yogyakarta
- Karim,2010. **Belajar ipa untuk kelas VIII SMP/MTs**.PT.Setia Purna Inves  
Jawari,2009.**LKS IPA BIOLOGI Untuk SMP**. MGMP BIOLOGI SMP dan  
MTs KAB. KARANGANYAR
- Jhon F.Knight.1995..**Jantung Kuat, Bernapas Lega**
- Suyatno , M. 2003. **Analisis & Desain Aplikasi Multimedia Untuk Pemasaran**.  
Andi Offset : Yogyakarta
- [Http://akinngblog.blogspot.com](http://akinngblog.blogspot.com), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://blognyahana.wordpress.com](http://blognyahana.wordpress.com), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://biologicrew.blogspot.com](http://biologicrew.blogspot.com), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://bagus-hipertensi.blogspot.com](http://bagus-hipertensi.blogspot.com), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://cau-id.blogspot.com](http://cau-id.blogspot.com), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://diseasecure.com](http://diseasecure.com), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://free-medical-books.com](http://free-medical-books.com), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://healthguide.com](http://healthguide.com), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://healthyadvisory.blogspot.com](http://healthyadvisory.blogspot.com), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://health.howstuffworks.com](http://health.howstuffworks.com), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://hemeroid.cz](http://hemeroid.cz), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://heatedmousepad.blogspot.com](http://heatedmousepad.blogspot.com), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://mdconsult.com](http://mdconsult.com), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://medical-look.com](http://medical-look.com), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://medicastore.com](http://medicastore.com), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://merumerume.wordpress.com](http://merumerume.wordpress.com), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://pennmedicine.org](http://pennmedicine.org), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://stradaindonesia.com](http://stradaindonesia.com), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://sehat-enak.blogspot.com](http://sehat-enak.blogspot.com), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://tanyadokteranda.com](http://tanyadokteranda.com), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://www.nlm.nih.gov/medlineplus](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus), didownload pada 12 Juni 2010
- [Http://yagmurvedostluk.blogcu.com](http://yagmurvedostluk.blogcu.com), didownload pada 12 Juni 2010