

# Media Interaktif Pembelajaran Sistem Peredaran Darah Manusia

Yohanes Nicolas Paulo Kwarrie, Liliana, Kristo Radion  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra  
Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236  
Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) – 8417658  
E-mail: m26411067@john.petra.ac.id, lilian@petra.ac.id, kristo@petra.ac.id

## ABSTRAK

Sistem peredaran darah manusia merupakan topik pelajaran yang sangat penting untuk dipelajari. Namun dalam proses mempelajarinya, dibutuhkan tingkat pemahaman yang tinggi karena susah untuk disampaikan dengan bahasa verbal. Proses yang terjadi di dalamnya sulit untuk diamati, terjadi begitu cepat atau bahkan terjadi terlalu lambat. Salah satu cara untuk memahaminya dengan baik adalah melalui multimedia.

Aplikasi ini akan mengemas pelajaran sistem peredaran manusia menjadi lebih interaktif dan menarik, di mana pemain terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Mulai dari materi darah, pembuluh darah, jantung, peredaran darah, hingga penyakit. Tersedia juga ujian untuk mengukur kemampuan pemain. Aplikasi ini dibuat menggunakan Adobe Flash Professional CS6.

Dari hasil kuisioner dan pengujian interaksi manusia dengan komputer, membuktikan bahwa simulasi dalam aplikasi sangat mendukung dalam proses pemahaman materi. Maka dari itu minat belajar pemain semakin bertambah, ditambah dengan penggunaan aplikasi yang sangat mudah dan user friendly.

**Kata Kunci:** Multimedia, interaktif, adobe flash, sistem peredaran darah manusia.

## ABSTRACT

*Human circulatory system is a topic that is very important to be learned. But in the process to learn it, it takes a high level of understanding because it is difficult to say with verbal language. Processes that occur in it are difficult to observe, happened so fast or even too slow. One way to understand it is through multimedia.*

*This application will resemble the human circulatory system more interactive and interesting, in which players actively involved in the learning process. Starting from blood, blood vessels, heart, circulatory, until disease. There is also a test to measure the ability of a user. This application is created using Adobe Flash Professional CS6.*

*From the questionnaire result and human computer interaction test, prove that the simulation strongly supports the process of understanding the material. Therefore user's interest in learning is increased, coupled with the easiness of application usage and user friendly.*

**Keywords:** *Multimedia, interactive, adobe flash, human circulatory system.*

## 1. PENDAHULUAN

Dalam penyampaian suatu pelajaran umumnya menggunakan media buku. Banyak sekali teori-teori yang tercatat di dalam buku, namun banyak pula pelajar yang tidak meminatinya, bahkan tidak

membaca bukunya karena dianggap kurang menarik. Ini disebabkan karena media buku hanya menggunakan satu panca indera dalam penggunaannya, yaitu mata untuk melihat. Gambar dan teks saja tidak cukup dalam penyampaian materi, ada baiknya dalam media pembelajaran diberi suara / audio maupun video. Aplikasi multimedia dapat merangsang panca indera, karena dengan penggunaannya multimedia akan merangsang beberapa indera penting manusia, seperti pengelihatannya, pendengaran, aksi maupun suara. Dengan banyaknya indera yang digunakan dalam proses pembelajaran, semakin memudahkan pelajar untuk menyerap semua materi yang ada. Dalam pengaplikasiannya, multimedia akan sangat membantu penggunaannya terutama bagi pengguna awam. Dengan banyaknya fitur yang memudahkan pengguna inilah yang membuat media interaktif perlu digunakan dalam pembelajaran.

Dalam beberapa konsep mata pelajaran tertentu, peran sebuah media pembelajaran sangat penting. Terutama berkaitan dengan konsep-konsep mata pelajaran yang membutuhkan tingkat pemahaman tertentu dan sulit untuk disampaikan dengan bahasa verbal. Materi mengenai sistem peredaran darah manusia merupakan salah satu materi yang susah untuk disampaikan dengan kata-kata, proses yang terjadi di dalamnya sulit untuk diamati, terjadi begitu cepat atau bahkan terjadi terlalu lambat.

Adobe flash sendiri merupakan salah satu jenis program untuk membuat media pembelajaran interaktif berbasis komputer. Jadi multimedia flash ini berbentuk perangkat lunak yang dijalankan dengan perantara perangkat komputer. Multimedia flash sebagai media pembelajaran dikemas dalam bentuk perpaduan teks, gambar, animasi, dan suara yang digunakan untuk menyampaikan materi. Dengan keunggulan-keunggulan ini diharapkan memudahkan pengguna dalam belajar mengenai sistem peredaran darah manusia.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Multimedia Interaktif

Secara leksial multimedia terbagi menjadi dua yaitu multi dan media. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, arti kata “multi-“ adalah banyak, lebih dari satu, sedangkan arti kata “media” adalah alat atau sarana komunikasi, perantara atau penghubung. Dari arti kata “multi-” dan “media”, dapat dikatakan bahwa multimedia adalah beberapa alat atau sarana yang dapat digunakan untuk berkomunikasi (sebagai perantara).

Untuk mendapat predikat interaktif, suatu multimedia harus memberikan kontrol navigasi kepada pemain sehingga pemain dapat mengeksplorasi konten sesuka hati, istilah ini dinamakan

multimedia nonlinear atau dapat disebut multimedia interaktif yang merupakan pintu gerbang terhadap penyerapan informasi. [5]

## 2.2 Game Based Learning

*Game based learning* adalah suatu metode pembelajaran yang menggunakan permainan sebagai medianya. *Game based learning* juga digunakan untuk menggambarkan permainan edukasi atau untuk tujuan pendidikan. Mengapa suatu permainan bisa menjadi salah satu media pembelajaran? *Game* memiliki potensi besar sebagai alat pembelajaran, sebagai contohnya *game* dapat membantu pemain untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, negosiasi, narasi dan kemampuan komunikasi mereka, serta pola pemikiran yang non-linear. Lingkungan *game based learning* juga dapat meningkatkan minat dan motivasi partisipan dalam mengeksplorasi dan terlibat dalam kegiatan pembelajaran, perlu digaris bawahi juga *game* digital sebagai tempat pembelajaran memiliki benefit yaitu sebagai tempat virtual untuk melakukan aktivitas pembelajaran dengan aman, misal untuk pembelajaran kimia yaitu simulasi laboratorium. [3]

## 2.3 Sistem Peredaran Darah

Sistem peredaran darah pada manusia dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu peredaran darah kecil dan peredaran darah besar. Karena dua sistem peredaran darah ini, sistem peredaran darah pada manusia disebut sistem peredaran darah ganda. Peredaran darah manusia selalu melalui pembuluh darah, oleh karena itu, peredaran darah manusia disebut peredaran darah tertutup.

Peredaran darah kecil disebut juga peredaran darah paru-paru. Peredaran ini dimulai dari darah yang penuh dengan karbon dioksida dan sisa-sisa metabolisme yang berada di dalam bilik kanan jantung terpompa keluar (saat jantung berkontraksi), menuju ke arteri pulmonalis. Arteri pulmonalis bercabang dua, satu paru-paru kiri dan satu paru-paru kanan. Sesampainya di paru-paru, karbon dioksida dilepaskan dari tubuh kemudian darah mengikat oksigen. Dari paru-paru, darah yang kaya oksigen mengalir ke dalam vena pulmonalis kiri dan kanan. Vena pulmonalis kiri dan kanan kemudian bersatu menjadi vena pulmonalis. Setelah melewati vena pulmonalis, darah yang penuh dengan oksigen masuk ke serambi kiri jantung

Pada peredaran darah besar, darah harus mencapai berbagai organ dan bagian tubuh atas maupun bawah. Oleh karena itu, peredaran darah besar disebut pula peredaran darah tubuh karena darah mengalir dari jantung ke seluruh tubuh dan kembali lagi ke jantung. Darah bersih di dalam bilik kiri jantung dipompa masuk ke dalam aorta. Aorta bercabang menuju ke bagian atas tubuh (kepala dan tangan) dan menuju ke bagian bawah tubuh. Aorta yang menuju ke bagian bawah tubuh ada yang menuju ke hati, usus, lambung, ginjal, anggota tubuh, dan ke jaringan tubuh bagian bawah. Dari organ-organ tersebut, darah akan kembali ke jantung melalui vena kava superior dan vena kava inferior. Kemudian masuk ke serambi kiri jantung. [2]

## 2.4 Adobe Flash

Adobe Flash adalah salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan Adobe Systems. Adobe Flash sebelumnya bernama Macromedia Flash. Adobe Flash digunakan untuk membuat gambar vektor maupun animasi gambar. Berkas yang dihasilkan dari perangkat lunak ini mempunyai file extension .swf dan dapat dimainkan di web browser yang telah

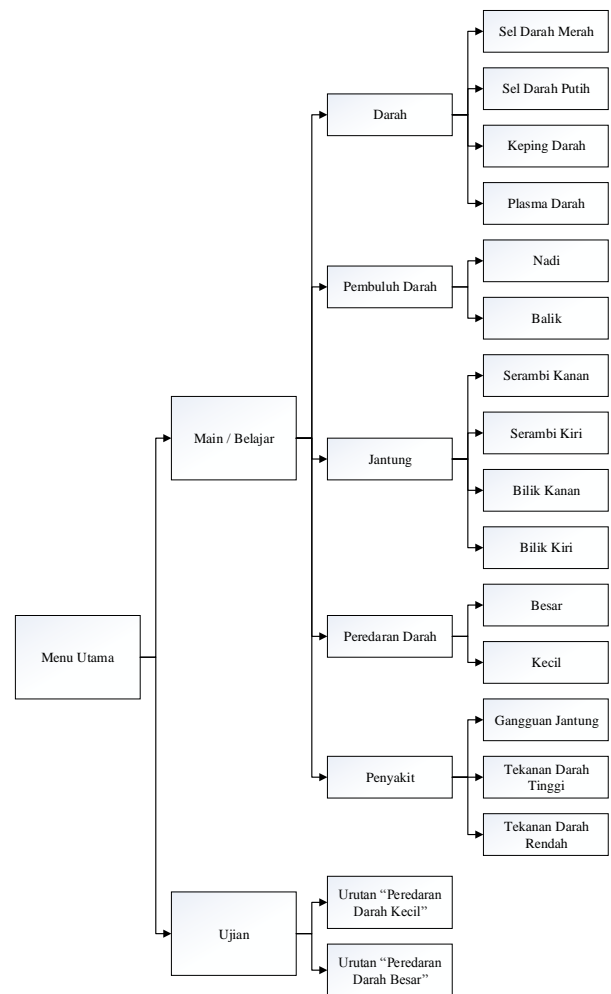
dipasangi Adobe Flash Player. Flash menggunakan bahasa pemrograman bernama ActionScript yang muncul pertama kalinya pada Flash 5.

Adobe Flash Professional CS6 adalah tools atau alat yang digunakan untuk membuat aplikasi yang memuat multimedia interaktif. Multimedia disini yaitu mengintegrasikan video, audio, gambar, dan animasi, sedangkan aplikasi interaktif didapat dari Actionscript 3.0 yang berada di dalam Adobe Flash Professional CS6. [1]

## 3. ANALISA DAN DESAIN

### 3.1 Garis Besar Aplikasi

Aplikasi media interaktif pembelajaran sistem peredaran ini dibagi menjadi tiga bagian besar yaitu menu main, menu belajar, dan menu ujian. Untuk penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Hirarki Aplikasi

### 3.2 Menu Main

Pada menu main, pemain harus mengikuti alur pembelajaran dari awal hingga akhir, tidak bisa memilih materi yang ingin dipelajari. Urutan materinya adalah darah, pembuluh darah, jantung, peredaran darah, dan penyakit.

Urutan pembelajaran dibuat sedemikian rupa, agar pemain dapat belajar dari yang paling dasar yaitu “Darah”, hingga ke bagian kompleks seperti “Peredaran Darah” dan “Penyakit”. Dengan informasi dasar yang ada, maka pemain dapat dengan mudah memahami informasi yang lebih kompleks.

### Darah

Simulasi darah menjelaskan komposisi darah yaitu sel darah merah, sel darah putih, keping darah, dan plasma darah.

### Pembuluh Darah

Simulasi pembuluh darah menjelaskan tipe-tipe pembuluh darah yaitu arteri dan vena.

### Jantung

Simulasi jantung menjelaskan komponen pada jantung yaitu bilik kanan, serambi kanan, bilik kiri, dan serambi kiri.

### Peredaran Darah

Pada simulasi peredaran darah terdapat dua pilihan menu peredaran darah yaitu peredaran darah kecil dan peredaran darah besar. Masing-masing menu memiliki simulasi yang sama, namun animasi peredaran darahnya yang berbeda.

### Penyakit

Pada halaman penyakit terdapat tiga pilihan menu penyakit yaitu tekanan darah tinggi, gangguan jantung, dan tekanan darah tinggi. Masing-masing menu memiliki simulasi yang berbeda-beda.

## 3.3 Menu Belajar

Pada menu belajar, pemain tidak harus mengikuti alur pembelajaran dari awal hingga akhir, pemain bisa memilih topik yang ingin dipelajari.

Menu belajar ini dibuat agar pemain lebih fleksibel dalam memilih materi yang ingin dipelajarinya, sehingga pemain tidak perlu mengulang kembali seluruh materi dalam menu “Main” untuk belajar satu topik saja.

## 3.4 Menu Ujian

Pada menu ujian, pemain dapat memilih ujian yang ingin diambil antara “Peredaran Darah Kecil” atau “Peredaran Darah Besar”. Di dalam ujian peredaran darah, pemain diminta mengurutkan bagaimana terjadinya peredaran darah kecil atau peredaran darah besar.

Ujian “Peredaran Darah Kecil” memiliki tabel poin yang berbeda dengan ujian “Peredaran Darah Besar”, sehingga *highscore* dari ujian “Peredaran Darah Kecil” tidak tercampur di *highscore* ujian “Peredaran Darah Besar”.

## 3.5 Menu Highscore

Halaman *highscore* menampilkan lima skor tertinggi untuk ujian peredaran darah kecil dan ujian peredaran darah besar.

# 4. PENGUJIAN SISTEM

## 4.1 Menu Utama

Halaman menu utama berguna untuk navigasi antar ketiga menu lainnya yaitu menu main, menu belajar, dan menu ujian. Desain antarmuka menu utama dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Menu Utama

## 4.2 Menu Main

Pada halaman main, *user* langsung dibawa menuju ke simulasi, sehingga tidak ada tampilan utama pada menu main. Deskripsi akan bergerak ke atas agar dapat dibaca seluruhnya. *Input mouse* juga dinonaktifkan hingga deskripsi selesai ditampilkan, tujuannya agar *user* dapat benar-benar mempelajari dan paham mengenai materi, mengingat urutan materi yang ditampilkan dimulai dari yang paling dasar hingga ke kompleks.

### 4.2.1 Darah

Simulasi darah menjelaskan komposisi darah yaitu sel darah merah, sel darah putih, keping darah, dan plasma darah. Setiap objek (komposisi darah) dapat diklik dan di-*hover*. Jika diklik, maka deskripsi akan berubah sesuai dengan objek yang dipilih. Jika di-*hover*, maka objek akan ter-*highlight*. Desain antarmuka simulasi darah dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Simulasi Darah

### 4.2.2 Pembuluh Darah

Simulasi pembuluh darah menjelaskan tipe-tipe pembuluh darah yaitu arteri dan vena. Setiap objek (pembuluh darah) dapat diklik dan di-*hover*. Jika diklik, maka deskripsi akan berubah sesuai dengan objek yang dipilih. Jika di-*hover*, maka objek akan ter-*highlight*. Desain antarmuka simulasi pembuluh darah dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Simulasi Pembuluh Darah

#### 4.2.3 Jantung

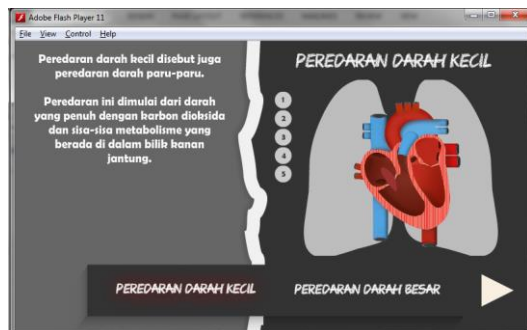
Simulasi jantung menjelaskan komponen pada jantung yaitu bilik kanan, serambi kanan, bilik kiri, dan serambi kiri. Setiap objek (komponen jantung) dapat diklik dan di-hover. Jika diklik, maka deskripsi akan berubah sesuai dengan objek yang dipilih. Jika di-hover, maka objek akan ter-highlight. Desain antarmuka simulasi jantung dapat dilihat pada gambar 5.



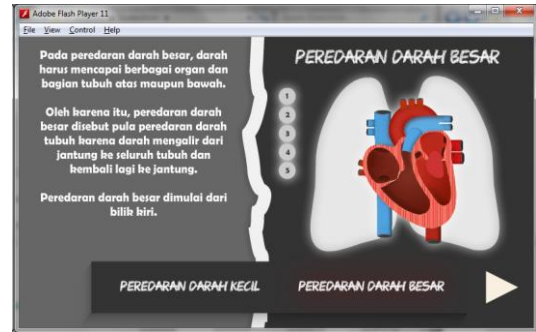
Gambar 5 Simulasi Jantung

#### 4.2.4 Peredaran Darah

Pada simulasi peredaran darah terdapat dua pilihan menu peredaran darah yaitu peredaran darah kecil dan peredaran darah besar. Masing-masing menu memiliki simulasi yang sama, namun animasi peredarannya yang berbeda. Teks "Peredaran Darah Kecil" dan "Peredaran Darah Besar" dapat diklik untuk mengubah simulasi peredaran darah yang diinginkan. Desain antarmuka simulasi peredaran darah kecil dan besar dapat dilihat pada gambar 6 dan gambar 7.



Gambar 6 Simulasi Peredaran Darah Kecil



Gambar 7 Simulasi Peredaran Darah Besar

#### 4.2.5 Penyakit

Pada halaman penyakit terdapat tiga pilihan menu penyakit yaitu tekanan darah tinggi, gangguan jantung, dan tekanan darah tinggi. Masing-masing menu memiliki simulasi yang berbeda-beda. Teks "Tekanan Darah Rendah", "Gangguan Jantung", dan "Tekanan Darah Tinggi" dapat diklik untuk mengubah simulasi penyakit yang diinginkan. Desain antarmuka simulasi penyakit dapat dilihat pada gambar 8, gambar 9, dan gambar 10.



Gambar 8 Simulasi Penyakit Tekanan Darah Rendah



Gambar 9 Simulasi Penyakit Gangguan Jantung



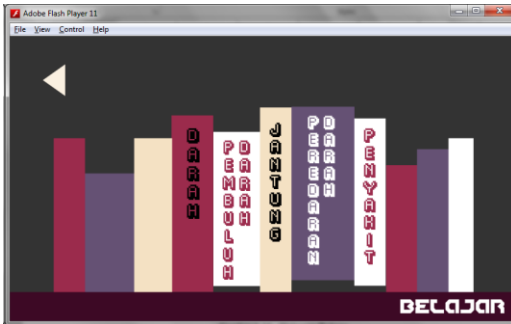
Gambar 10 Simulasi Penyakit Tekanan Darah Tinggi

#### 4.2.6 Halaman Loading

Halaman *loading* ditampilkan setelah animasi keluar dimainkan. Isinya berupa fakta-fakta mengenai darah yang ditampilkan secara random.

#### 4.3 Menu Belajar

Halaman belajar menampilkan semua pilihan materi yang ada, *user* tinggal memilih materi yang diinginkan, tidak seperti halaman main di mana *user* harus mengikuti urutan pembelajaran.



Gambar 11 Menu Belajar

Simulasi pada halaman belajar sama dengan simulasi pada halaman main, tetapi tombol *next* diganti dengan tombol *back*. Tujuannya untuk mempermudah navigasi pada halaman belajar.



Gambar 12 Halaman Simulasi Pada Menu Belajar

#### 4.4 Menu Ujian

Halaman ujian memiliki tiga menu yaitu “Peredaran Darah Kecil”, “Highscore”, dan “Peredaran Darah Besar”. Menu “Peredaran Darah Besar” dan “Peredaran Darah Kecil” akan membawa *user* pada halaman ujian masing-masing. Sedangkan menu *highscore* membawa *user* pada halaman *highscore*.



Gambar 13 Menu Ujian

#### 4.4.2 Ujian Peredaran Darah Kecil / Besar

Halaman ujian peredaran kecil dan besar menampilkan simulasi peredaran darah, di sini *user* diminta untuk mengurutkan bagaimana terjadinya peredaran darah kecil atau besar dengan mengklik komponen-komponen peredaran darah.

Jika jawaban yang dipilih benar, maka poin akan bertambah 100 dan akan muncul infografik dari kiri layar yang berisi nama objek yang dipilih. Jika salah, poin akan berkurang 50.

Setelah ujian selesai, maka akan ditampilkan form nama untuk diisi oleh *user* dan jika poin yang didapat termasuk dalam lima besar maka akan ditampilkan pada halaman *highscore*.



Gambar 14 Ujian Peredaran Darah



Gambar 15 Ujian Peredaran Darah – Form Nama

#### 4.4.3 Halaman Highscore

Halaman *highscore* menampilkan lima skor tertinggi untuk ujian peredaran darah kecil dan ujian peredaran darah besar. Tujuan dibuatnya sistem poin dan *highscore* adalah untuk membuat unsur kompetisi, di mana *user* ingin mendapat nilai yang terbaik, dan untuk mencapai nilai yang terbaik maka dibutuhkan pemahaman materi yang baik pula.



Gambar 16 Halaman Highscore



## 4.5 Pengujian Interaksi Manusia Dan Komputer

Pengujian interaksi manusia dengan komputer dilakukan pada lima orang. Pengujian dilakukan dengan cara mengamati *user* secara langsung dan memberikan penilaian pada aspek “waktu belajar”, “kecepatan kinerja”, “tingkat kesalahan”, “daya ingat”, dan “kepuasan subjektif”. [4]

Hasil pengujian interaksi manusia dengan komputer dapat dilihat pada Tabel 1, jumlah yang tertera pada tabel adalah jumlah orang (dalam persen) yang mendapat nilai.

Kolom hasil (dalam persen) merupakan kesimpulan dari tiap aspek yang ada, nilainya didapat dari total semua hasil perkalian jumlah orang (dalam persen) dengan nilai yang diberikan (sangat kurang = 1, kurang = 2, baik = 3, sangat baik = 4) dibagi dengan empat (jumlah pilihan yang diuji). Tabel hasil pengujian interaksi manusia dan komputer dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1 Hasil Pengujian Interaksi Manusia Dan Komputer**

PERSEMAN	SANGAT KURANG	KURANG	BAIK	SANGAT BAIK	HASIL
Waktu belajar (time to learn)	0	0	20	80	95
Kecepatan kinerja (speed of performance)	0	0	60	40	85
Tingkat kesalahan (rate of errors by users)	0	20	60	20	75
Daya ingat (retention over time)	0	40	20	40	75
Kepuasan subyektif (subjective satisfaction)	0	0	40	60	90

## 4.6 Hasil Kuisisioner

Kuisisioner dilakukan untuk mendapatkan umpan balik dari *user* secara langsung. Kuisisioner dilakukan pada dua puluh tiga orang pada jenjang pendidikan SMP dan SMA, 56.5 persen (13 orang) diantaranya adalah laki-laki, dan 43.5 persen (10 orang) lainnya adalah perempuan. Hasil kuisisioner dapat dilihat pada tabel X, jumlah yang tertera pada tabel adalah jumlah orang (dalam persen) yang memilih pilihan jawaban.

Kolom hasil (dalam persen) merupakan kesimpulan dari tiap aspek yang ada, nilainya didapat dari total semua hasil perkalian jumlah orang (dalam persen) dengan nilai yang diberikan (sangat tidak setuju = 1, tidak setuju = 2, setuju = 3, sangat setuju = 4) dibagi dengan empat (jumlah pilihan jawaban). Tabel hasil kuisisioner dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2 Hasil Kuisisioner**

PERSEMAN	SANGAT TIDAK SETUJU	TIDAK SETUJU	SETUJU	SANGAT SETUJU	HASIL
Materi yang disampaikan jelas	0	4.3	65.2	30.4	81.45
Gambar yang digunakan mendukung materi	0	0	52.2	47.8	86.95
Animasi yang digunakan mendukung materi	0	4.3	65.2	30.4	81.45
Komposisi warna tepat	0	0	47.8	52.2	88.05
Tema audio tepat	4.3	8.7	73.9	13	73.85
Bahasa yang digunakan jelas	0	4.3	65.2	30.4	81.45
Simulasi mempermudah pemahaman	0	0	65.2	34.8	83.7
Minat belajar bertambah setelah memakai aplikasi	0	4.3	43.5	52.2	86.975

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- Kesimpulan pengujian interaksi manusia dan komputer
  - Pemakaian aplikasi sangat mudah, dengan rata-rata hasil presentase waktu belajar 95%.
  - Rata-rata pemain puas akan aplikasi yang digunakan, dengan rata-rata hasil presentase kepuasan subyektif 90%.
  - Aplikasi dapat digunakan dengan cepat, dengan rata-rata hasil presentase kecepatan kinerja 85%.
- Kesimpulan hasil kuisisioner
  - Komposisi warna dan pemilihan gambar yang baik sangat mendukung media pembelajaran dengan rata-rata hasil presentase masing-masing 88.05% dan 86.95%.
  - Simulasi-simulasi yang ada membantu pemahaman sistem peredaran darah dengan rata-rata hasil presentase 83.7%.
  - Materi, bahasa yang jelas dan animasi yang baik mendukung pemahaman media pembelajaran dengan rata-rata hasil presentase 81.45%.
  - Dengan materi, simulasi, gambar, dan bahasa yang baik, minat belajar pemain semakin bertambah dengan rata-rata hasil presentase 86.98%.

## 6. DAFTAR REFERENSI

- [1] Chun, R. 2012. Adobe Flash Professional CS6 Classroom in a Book. 345 Park Avenue, San Jose, California, USA: Adobe Creative Team.
- [2] Hafni. 2014. Penjelasan Sistem Peredaran Darah Manusia. Retrieved May 3, 2015, from <http://www.materisma.com/2014/11/penjelasan-sistem-peredaran-darah.html>.
- [3] Jovanovic, J., & Chiong, R. 2012. Introduction to the Special Section on Game-based Learning: Design and Applications. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 7.
- [4] Shneiderman, B. 2010. *Designing The User Interface : Strategies For Effective Human-Computer Interaction*, Fifth Edition.
- [5] Vaughan, T. 2011. *Multimedia: Making It Work* Eight Edition. McGraw-Hill.