

# ANALISIS PERANCANGAN ANIMASI INTERAKTIF PEMBELAJARAN ANATOMI OTAK MANUSIA TINGKAT SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

(Studi kasus: Madrasah Tsanawiyah Negeri 25 Jakarta Timur)

Akmaludin

STMIK Nusa Mandiri Jakarta-Indonesia  
Jl. Kramat Raya No.25, Senen Jakarta Pusat  
e-mail: akmaludin.akm@bsi.ac.id

## ABSTRAK

Teknologi multimedia saat ini sudah berkembang pesat, salah satu bidang yang mendapatkan dampak yang cukup berarti dalam perkembangan teknologi ini adalah bidang pendidikan. Dalam proses belajar mengajar di MTs N 25 masih menggunakan *one way transfer knowledge system* yaitu dengan menempatkan siswa sebagai objek dan pengajar sebagai subjek. Hal ini membuat siswa cenderung pasif dan kurang menunjukkan tingkat kreatifitas dalam proses pemindahan pengetahuan dari materi yang diberikan oleh pihak pengajar kepada siswa didik. Proses kegiatan belajar mengajar satu arah menggambarkan siswa didik hanya mendengarkan saja, sehingga tidak jarang menimbulkan rasa jenuh didalam kelas. Suasana belajar seperti ini akan membuat siswa sulit untuk memahami dan menerima materi yang diberikan oleh pihak pengajar. Dengan demikian metode pembelajaran dengan konsep penggunaan teknologi multimedia interaktif dapat menjawab permasalahan tersebut, karena pembelajaran multimedia dengan animasi interaktif dapat menunjang proses pembelajaran dengan menciptakan suasana yang menyenangkan dalam proses belajar, sehingga siswa mudah untuk memahami dan menerima materi yang diberikan. Rancangan animasi interaktif pembelajaran anatomi otak berbasis multimedia dibuat dengan menggunakan *macromedia flash 8*, sedangkan analisis yang digunakan adalah dengan *whitebox testing*, *region*, *matrix graphics*, *blackbox testing*, dan analisis kuisioner dengan model matematis melalui metode tabulasi sederhana.

Kata kunci: Animasi interaktif, Multimedia, Anatomi Otak, *whitebox-blackbox testing*.

## ABSTRACT

*Multimedia technology is now growing rapidly, one of the areas that get a significant impact in the development of this technology is the field of education. In the teaching-learning process in MTs N 25 still using the one-way transfer knowledge system to place students as an object and as a subject teacher. This makes the students tend to be passive and less showed a level of creativity in the process of transfer of knowledge from material provided by the teacher to the student learners. Learning process in one direction only educates students listen describe it, so that not infrequently lead to boredom in the classroom. Learning environment such as this will make it difficult for students to understand and accept the material provided by the teacher. Thus the concept of learning methods with the use of interactive multimedia technology to answer these problems, because the multimedia learning with interactive animation to support the learning process by creating a pleasant atmosphere in the process of learning, so that students are easy to understand and accept the material provided. The design of interactive animated multimedia-based learning brain anatomy created using macromedia flash 8, while the analysis is the whitebox testing, region, matrix graphics, blackbox testing, and analysis of questionnaires with mathematical models through simple tabulation method.*

*Keywords: Interactive Animation, Multimedia, Brain Anatomy, whitebox-blackbox testing.*

## I. PENDAHULUAN

*Information technology* merupakan suatu teknologi yang menggunakan komputer untuk mengolah data, termasuk memproses, mendapatkan, menyusun, menyimpan, memanipulasi data dalam berbagai cara untuk menghasilkan informasi yang berkualitas. Menghadapi kemajuan teknologi itu sendiri, perlu juga ditunjang oleh sumber daya manusia yang tentunya juga mampu memahami dengan kondisi yang dihadapi. Menurut Noviyanto (2008:159) Informasi berbentuk multimedia lebih menarik dibandingkan dengan informasi bentuk teks, dengan demikian dibutuhkan perangkat lunak penunjang animasi seperti flash. Untuk menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas yang dapat mengikuti perkembangan kemajuan teknologi pembelajaran, sekarang ini hampir semua institusi/ instansi pendidikan menyediakan fasilitas pembelajaran menggunakan komputer agar semua siswa dapat mengenal teknologi komputer atau menggunakan perangkat lunak komputer, terutama dalam bidang pendidikan yang mendapatkan dampak yang sangat berarti, dimana pengetahuan akan pendidikan tidak hanya didapat pada buku saja. Multimedia dalam bentuk animasi interaktif juga merupakan salah satu pemanfaatan kemajuan teknologi informasi di bidang pendidikan yang memiliki peran penting dan bernilai *interesting* dalam sistem pembelajaran untuk menyampaikan informasi tersebut dengan membuat animasi secara *motion* yang dinamis dan menarik yang berbasis multimedia.

## II. KAJIAN LITERATUR

Proses pembelajaran yang menyenangkan dapat diwujudkan dalam bentuk multimedia yang merupakan kombinasi olahan data berupa *teks*, *image* dan *sound* yang dapat dibuat dalam versi animasi interaktif. Menurut Daryanto (2011:49) multimedia terbagi menjadi dua kelompok, yaitu multimedia linier dan multimedia interaktif. Multimedia linier adalah suatu multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun sebagai antar muka bagi pengguna, sedangkan multimedia interaktif adalah multimedia yang memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respon

antar muka dengan pengguna. Sedangkan Menurut Suyanto (2004:17) Multimedia adalah kombinasi dari paling minimal memiliki dua media input atau output dari data, media ini dapat berupa *audio*, animasi, *video*, teks, grafik, dan gambar. Animasi berasal dari kata *animation* yang berarti ilusi dari gerakan. Animasi adalah sekuen gambar yang diekspos pada tenggang waktu tertentu sehingga tercipta sebuah ilusi gambar bergerak, ilusi dari gerakan tersebut dapat terjadi secara cepat, sekumpulan gambar yang mempunyai gerakan secara bertahap dari masing-masing bagian objek gambar tersebut. Secara sederhana animasi diartikan sebagai gambar bergerak. Untuk prakteknya animasi interaktif berbasis multimedia dibutuhkan hardware dan software sebagai support akan teknologi informasi pengolahan data. Menurut Jusuf (2009:60). Saat ini perangkat lunak komputer semakin berkembang pesat. Sudah sangat umum para pelajar menggunakan komputer untuk proses pembelajaran, banyak aplikasi yang dibuat untuk membantu peserta didik memahami materi pendukung proses pembelajaran di sekolah. Perancangan aplikasi pembelajaran berbasis multimedia ini bisa diterapkan menjadi lebih menarik dan menyenangkan bagi peserta didik dalam memahami materi pembelajaran. Menurut Jusuf (2009:63) Aplikasi yang digunakan untuk menunjang bidang pendidikan dapat dilihat dalam uraian berikut:

1. *Computer assisted guidance* (CAG)  
Komputer digunakan sebagai sarana untuk mencari informasi, yang diperlukan, untuk memberi pengarahan kepada pemakai. Informasi yang diberikan tidak meningkatkan keahlian pemakai secara langsung, tetapi dapat mengambil keputusan keputusan tertentu.
2. *Computer assisted testing* (CAT)  
Komputer digunakan sebagai media ujian, bentuknya bermacam macam, mulai dari yang paling sederhana komputer menampilkan soal ujian menggantikan kertas, hingga dimanfaatkan untuk menggali kemampuan pelajar dengan tanya jawab secara aktif.

Multimedia merupakan salah satu media yang mudah ditangkap oleh siswa didik dalam penerimaan pengetahuan, karena

media pembelajarannya didukung oleh banyak gambar sebagai media yang sangat mudah dicerna oleh peserta didik.

Sedangkan menurut Anitah (2008:11), pengertian media adalah setiap orang, bahan, alat, atau peristiwa yang dapat menciptakan kondisi yang memungkinkan peserta didik untuk menerima pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Menurut Daryanto (2003:4), pengertian media adalah perantara atau penghantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Tidak dapat dipungkiri multimedia juga membutuhkan *script (coding program)* untuk menggerakkan objek yang berasal dari gambar mati hingga dapat dianimasikan menjadi bentuk motion atau gambar bergerak, maka peran pemrograman memiliki nilai yang sangat penting dalam pembuatan animasi interaktif. Pemrograman menurut Sugiyono (2005:21) adalah suatu rangkaian instruksi-instruksi dalam bahasa komputer yang disusun secara logis dan sistematis. Satu hal yang cukup penting sebelum seorang membuat sebuah program, adalah memilih bahasa pemrograman yang akan digunakan apakah dalam bentuk program animasi dua dimensi seperti Macromedia flash atau program animasi tiga dimensi seperti 3D Max. Menurut Dwi (2006: 3) diantara program-program animasi seperti program macromedia flash profesional merupakan program yang paling fleksibel dalam pembuatan animasi, seperti *animasi interaktif, game, company profile, presentasi, movie* dan tampilan animasi lainnya. Keunggulan dari program *macromedia flash* profesional menurut Dwi (2006: 4) dibandingkan dengan program lain yang sejenis, antara lain :

- 1) Dapat membuat tombol interaktif dengan sebuah *movie* atau objek yang lain.
- 2) Dapat membuat perubahan transparansi warna dalam *movie*.
- 3) Dapat membuat perubahan animasi dari satu bentuk ke bentuk lain.
- 4) Dapat membuat gerakan animasi dengan mengikuti alur yang telah ditetapkan.
- 5) Dapat dikonversi dan dipublikasi (*publish*) ke dalam beberapa tipe, diantaranya .swf, .html, .gif, .jpg, .png, .exe, .mov.
- 6) Dapat mengolah dan membuat animasi dari obyek bitmap

*Flash program* animasi berbasis vektor memiliki fleksibilitas dalam pembuatan objek-objek vektor.

Bahasa pemrograman menurut Hartono (2009:132) merupakan program khusus yang sudah disediakan oleh pabrikasi komputer atau sudah dibuat oleh perusahaan perangkat lunak, yang digunakan untuk mengembangkan program aplikasi. Pada bahasa pemrograman terdapat dua faktor paling penting, yaitu *syntax* dan semantik. *Syntax* (sintaks) adalah aturan-aturan gramatikal yang sedang mengatur tata cara penulisan kata, seperti ekspresi dan pernyataan, sedangkan semantik adalah aturan-aturan untuk menyatakan suatu arti.

### III. METODE PENELITIAN

Untuk memberikan hasil yang lebih baik dan pencapaian seperti yang diharapkan, penulis melakukan beberapa metode penelitian yang telah dilakukan antara lain:

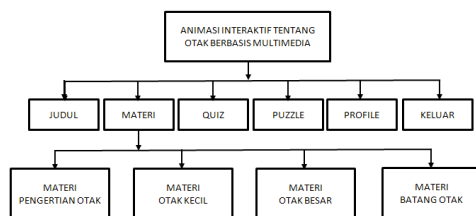
- a. Observasi.  
Penulis melakukan pengamatan secara langsung untuk mengetahui proses pembelajaran yang dilakukan dalam memberikan wawasan dan pengetahuan tentang biologi pada peserta didiknya ditingkat sekolah menengah pertama dalam memahami anatomi otak manusia, Objek riset yang dilakukan di MTs.N 25 Cipinang Muara Jakarta Timur.
- b. Wawancara.  
Penulis melakukan wawancara yang dilakukan di MTs.N 25 Jakarta, untuk melengkapi bahan yang sudah ada selama *observasi*. Dalam Hal ini wawancara yang dilakukan dengan salah satu staf pengajar untuk mata pelajaran biologi yang berkaitan dengan permasalahan yang akan diangkat. Wawancara dilakukan oleh bapak Firdaus selaku staf pengajar mata pelajaran biologi.
- c. Kuisisioner.  
Metode penyebaran kuisisioner dilakukan untuk mengukur beberapa variabel afeksi, kognitif, psikomotorik, teknologi, dan manfaat. Pengambilan sampel menggunakan teknik random sampling dengan jumlah responden sebanyak tiga puluh peserta didik.
- d. Studi pustaka.  
Penulis melakukan penelitian kepustakaan untuk mengembangkan konsep teoritis dalam pengumpulan data

dan informasi yang bersumber dari buku-buku, maupun jurnal sebagai referensi acuan yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas dalam penulisan ini, dengan harapan karya yang dikemas dalam bentuk animasi interaktif dapat memberikan manfaat khususnya bagi para pengguna secara edukatif.

#### IV. PEMBAHASAN

Penulisan jurnal tentang animasi interaktif anatomi otak manusia ini menggunakan *macromedia flash* versi 8 (delapan), dengan pembahasannya antara lain: bagaimana cara memainkan animasi sederhana tentang pembelajaran sistem kerja otak pada manusia untuk tingkat sekolah menengah pertama, namun tidak menutup kemungkinan untuk anak sekolah tingkat yang lebih tinggi atau masyarakat umum bisa menggunakan animasi interaktif ini. Didalam program kerjanya, penulis membatasi ruang lingkup animasi dimulai dari pengertian bagian penting pada otak beserta gambar, menjelaskan fungsi bagian-bagian otak, menjelaskan bila terjadi kerusakan pada otak, permainan puzzle serta dilengkapi kuis tanya jawab untuk mengukur kemampuan daya serap siswa dalam memahami materi anatomi otak pada manusia menggunakan metode animasi interaktif berbasis multimedia.

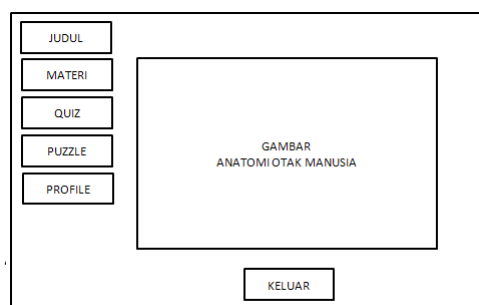
##### 1.. Perancangan arsitektur animasi interaktif pembelajaran tentang otak.



Gambar 1. Arsitektur animasi interaktif tentang otak berbasis multimedia.

##### 2. Perancangan antarmuka animasi interaktif pembelajaran tentang otak.

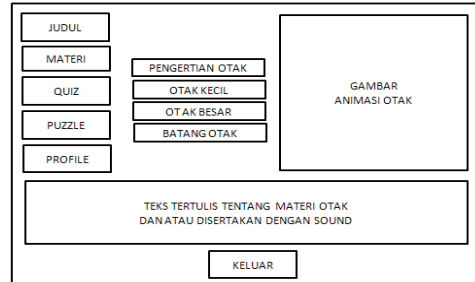
###### a. Perancangan antarmuka judul.



Gambar 2. Antarmuka Judul animasi interaktif.

Antarmuka judul yang ada pada (Gambar 2) merupakan tampilan awal dari animasi interaktif dan sekaligus berperan sebagai menu utama.

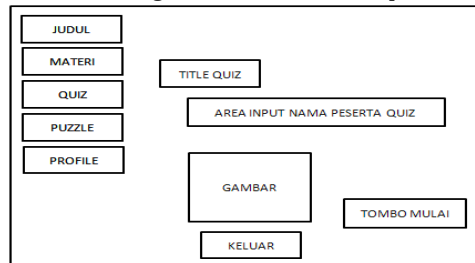
###### b. Perancangan antarmuka modul materi animasi interaktif tentang otak.



Gambar 3. Antarmuka modul materi animasi interaktif tentang otak.

Antarmuka modul materi yang tertera pada (Gambar 3) menggambarkan pilihan modul yang akan dibahas sesuai keinginan pengguna. Didalam modul materi ini terdapat empat bagian terdiri dari materi tentang pengertian otak, materi tentang otak kecil, materi tentang otak besar, dan materi tentang batang otak.

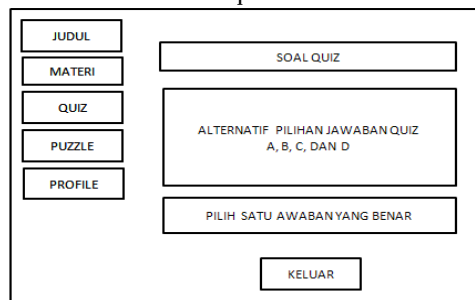
###### c. Perancangan antarmuka menu quiz.



Gambar 4. Antarmuka tampilan menu quiz.

Antarmuka menu quiz yang tertera pada (Gambar 4) diawali dengan memasukkan nama peserta quiz, dan ini merupakan suatu bentuk evaluasi untuk mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman peserta didik setelah mempelajari materi pembahasan tentang anatomi otak manusia melalui animasi interaktif berbasis multimedia.

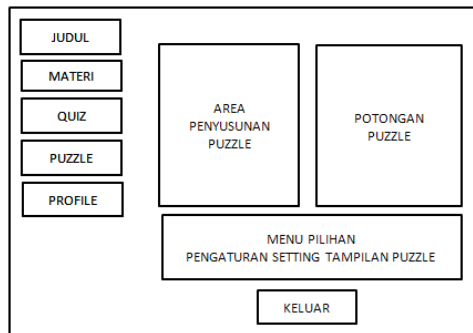
###### d. Antarmuka soal quiz.



Gambar 5. Antarmuka tampilan soal quiz.

Antarmuka soal quiz yang tertera pada (Gambar 5) merupakan soal-soal yang berkaitan dengan pembahasan modul yang ada pada materi, dan soal ditayangkan satu persatu hingga soal terakhir. Diakhir soal akan ditampilkan nilai score yang diperoleh dari hasil mengikuti quiz.

e. Antarmuka permainan dengan puzzle.



Gambar 6. Antarmuka tampilan permainan puzzle.

Antarmuka permainan puzzle yang tertera pada (Gambar 6) sebagai pengingat materi bahasan tentang bagian-bagian dari otak.

3. Implementasi animasi interaktif anatomi otak manusia.

a. Tampilan menu judul.



Gambar 7. Tampilan Menu Judul

Menu judul yang tertera pada (Gambar 7) merupakan tampilan awal dari animasi interaktif anatomi otak manusia, dan sekaligus berperan juga sebagai menu utama yang terdiri dari judul, materi, kuiz, puzzle, dan profile.

b. Tampilan modul materi tentang pengertian otak.



Gambar 8. Materi tentang Pengertian otak.

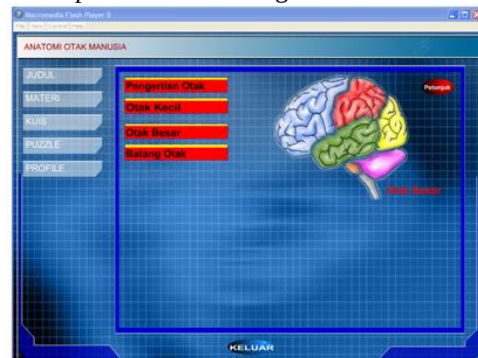
Tampilan pada (Gambar 8) menjelaskan salah satu modul dari materi tentang pengertian otak yang disertakan dengan sound sebagai konsep multimedia. Disamping itu juga dengan tampilan yang identik menjelaskan materi tentang otak kecil, otak besar, dan batang otak yang disertakan dengan sound berbasis multimedia.

c. Tampilan materi tentang otak kecil



Gambar 9. Materi tentang otak kecil.

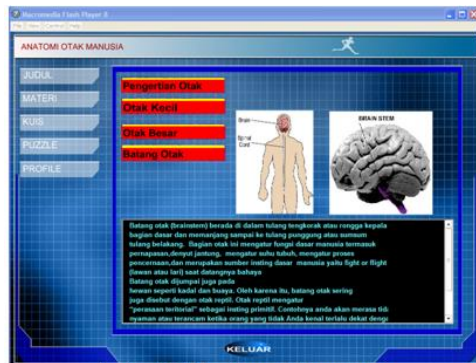
e. Tampilan materi tentang otak besar.



Gambar 10. Materi tentang otak besar.



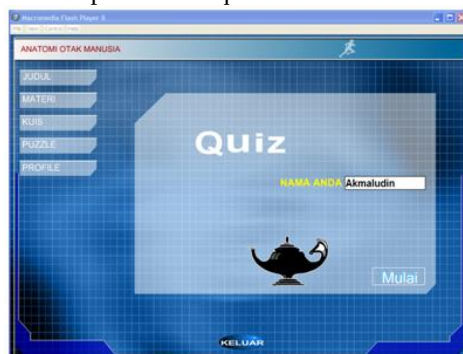
## d. Tampilan materi batang otak.



Gambar 11. Materi tentang batang otak.

Tampilan yang pada (Gambar 11) menjelaskan tentang modul materi tentang batang otak yang dijelaskan dengan bantuan sound secara multimedia.

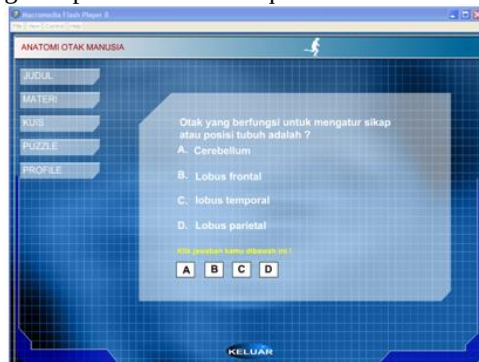
## e. Tampilan menu quiz.



Gambar 12. Tampilan menu quiz.

Tampilan pada (Gambar 12) merupakan awal dimulainya quiz yang disertakan dengan memasukkan nama peserta quiz.

## g. Tampilan soal latihan quiz.



Gambar 13. Tampilan Soal Latihan Quiz.

Tampilan yang tertera pada (Gambar 13) menjelaskan bentuk soal quiz yang diberikan dalam model *multiple choice* hingga soal yang terakhir.

## h. Tampilan score nilai quiz.



Gambar 14. Tampilan Score Latihan Quiz.

Tampilan yang tertera pada (Gambar 14) menjelaskan perolehan score yang diperoleh oleh peserta quiz yang dilengkapi dengan nama peserta quiz dan persentase penilaian score secara matematis.

## i. Tampilan Game Puzzle



Gambar 15. Tampilan Game Puzzle.

## 3. White Box Testing.

Pengujian *white box* mengasumsikan bahwa logik spesifik yang terpenting dan harus diuji untuk menjamin sistem melakukan fungsinya dengan benar. pengujian *white box* adalah suatu metode desain *test*. Menurut Pressman (2002:533) Metode *case*

yang menggunakan struktur kontrol desain prosedural (*Structure Testing*) untuk memperoleh *test case*. Sasaran dari pengujian ini adalah memeriksa semua pernyataan tentang logika program. Penggambaran untuk white box testing dituangkan dalam bentuk grafik yang meliputi node dan vertex. Penggambarannya memiliki dua grafik meliputi bagan alir dan grafik alir. Dimana pengujian logic terhadap sequence, if, case, dan proses loop. Sebagai kejelasan atas pembeda antara bagan alir dan grafik alir terletak pada proses reduce terhadap node-node yang tersusun secara sequence. Hingga proses akhir dari pengujian white box testing adalah menentukan besaran cyclomatic complexity (cc) yang dituangkan dalam banyaknya path yang diperoleh. *Cyclomatic complexity* ik (pengukuran kuantitatif terhadap kompleksitas logis suatu program) dari grafik alir dapat diperoleh dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

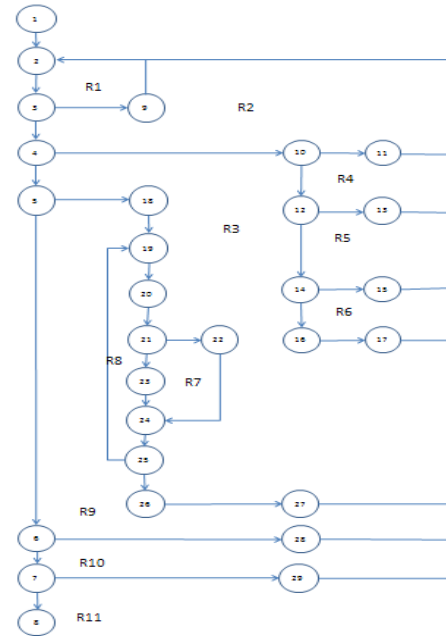
$$V(G) = E - N + 2 \quad \dots\dots(1)$$

Keterangan :

E = Jumlah *edge* atau jalur grafik alir yang ditandakan dengan gambar panah

N = Jumlah *node* atau simpul grafik alir yang ditandakan dengan gambar lingkaran.

V(G)= Besaran kuantitatif terhadap *cyclomatic complexity*.



Gambar 16. Grafik Alir Animasi Interaktif

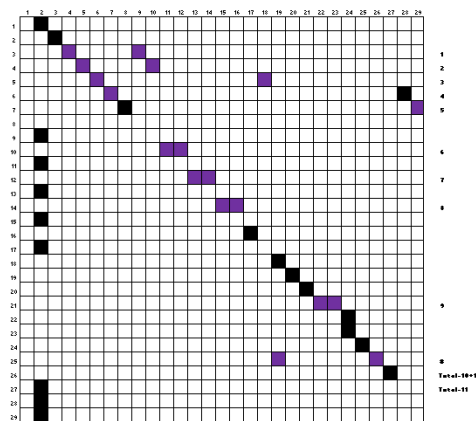
Sehingga pengukuran besaran terhadap Analisis *Cyclomatic Complexity* (CC) adalah: 11 dengan perhitungan mengacu pada (Rumus 1) sebagai berikut.

$V(G) = 38 - 29 + 2 = 11$  dengan path-nya yaitu:

1. 1-2-3-4-5-6-7-8
2. 1-2-3-9-2
3. 1-2-3-4-10-11-2
4. 1-2-3-4-10-12-13-2
5. 1-2-3-4-10-12-14-15-2
6. 1-2-3-4-10-11-12-14-16-17-2
7. 1-2-3-4-5-18-19-20-21-23-24-25-26-27-2
8. 1-2-3-4-5-18-19-20-21-22-24
9. 1-2-3-4-5-18-19-20-21-23-24-25-19
10. 1-2-3-4-5-6-28-2
11. 1-2-3-4-5-6-7-29-2

Menurut Pressman (2002:539) jumlah region graphic alir sesuai dengan *cyclomatic complexity*. Sebagai bukti perbandingan dengan analisis menggunakan analisis *region*, adapun jumlah region yang dihasilkan tampak terlihat pada (Gambar 16) berjumlah 11 (sebelas) region (R1- R11).

Analisis berikutnya menggunakan *matrix graphics*, menurut Pressman(2002:543) *matrix graphics* adalah *matrix* bujur sangkar yang ukurannya sama dengan jumlah simpul pada graphic alir, adapun pembuktiannya dapat dilihat pada (Gambar 17) berikut.



Gambar 17. Analisis Matrix Animasi Interaktif

Hasil analisis dengan menggunakan *matrix* seperti yang terlihat pada (Gambar 17) proses perhitungan pada tabel sebanyak 11 dengan perhitungan baris *matrix* yang memiliki nilai *matrix double* sebanyak 10 titik + 1, sehingga nilai perolehannya adalah 11 (sebelas).

Dari ketiga analisis kuantitatif yang digunakan untuk mengukur rancangan animasi interaktif tentang otak berbasis multimedia, menghasilkan nilai kebenaran yang sama dengan nilai kuantitatif sebesar 11 (sebelas), hal ini menggambarkan proses analisis bersifat universal, yang dibuktikan dengan kesamaan nilai analisis secara logical konseptual melalui tiga metode.

#### 4. Black Box Testing.

Menurut Pressman (2002:540) Pengujian black box adalah sebuah metode yang digunakan untuk menemukan kesalahan dan mendemonstrasikan fungsional aplikasi saat dimainkan. Metode pengujian ini didasarkan pada spesifikasi sistem. Dalam sistem ini pengujian dilakukan dengan mengujikan semua navigasi yang ada, pengujian ini memastikan apakah proses-proses yang dilakukan menghasilkan output yang sesuai dengan rancangan lihat (Tabel 1).

Tabel 1. Pengujian *Blackbox*

| No. | Input         | Output                             | Hasil  |
|-----|---------------|------------------------------------|--------|
| 1   | Tombol Judul  | Gambar Animasi Judul               | Sesuai |
| 2   | Tombol Materi | Tampil Animasi Materi              | Sesuai |
| 3   | Tombol Kuis   | Tampilan Animasi Kuis              | Sesuai |
| 4   | Tombol puzzle | Tampilan Permainan Menyusun Puzzle | Sesuai |
| 5   | Tombol Profil | Tampilan Profil                    | Sesuai |

#### 5. Hasil Pengolahan data kuisisioner animasi interaktif tentang anatomi otak.

Pengolahan data hasil masukan dari sejumlah 30 (tiga puluh) responden, dengan menggunakan teknik *random sampling* dan menggunakan lima variable yang meliputi afeksi, kognitif, psikomotorik, teknologi, dan psikomotorik dan sepuluh indikator pertanyaan yang dapat dilihat pada bagan indikator yang tertera pada (Gambar 18). Untuk skala yang digunakan adalah skala likert dengan jumlah skala bobot bernilai satu sampai dengan lima, mulai dari:

|    |                  |
|----|------------------|
| TS | = Tidak Setuju,  |
| KS | = Kurang Setuju, |
| CS | = Cukup Setuju,  |
| S  | = Setuju,        |
| SS | = Sangat Setuju. |

Sedangkan untuk proses analisis kuisisioner menggunakan model matematis dengan kosep tabulasi sederhana hingga menghasilkan nilai score yang ditentukan dalam kategori penilaian terhadap score yang diperoleh, yang meliputi buruk, kurang, cukup, baik, atau memuaskan, dengan jangkauan skala keputusan terlihat pada (Tabel 2).

Tabel 2. Jangkauan skala keputusan

| No. | Jangkauan | Kategori    |
|-----|-----------|-------------|
| 1   | 1 - 20    | Buruk       |
| 2   | 21 - 40   | Kurang      |
| 3   | 41 - 60   | Cukup       |
| 4   | 61 - 80   | Baik        |
| 5   | 81 - 100  | Sangat baik |

Daftar pertanyaan kuisisioner yang digunakan terdiri dari sepuluh indikator dari variabel (afeksi, kognitif, psikomotorik, teknologi,



dan manfaat), diantaranya indikator tersebut diantaranya:

1. Tampilan desain tampak menarik
2. Suara (Sound, backsound, Jingle) sesuai dan relevan dengan aplikasi animasi.
3. Aplikasi animasi interaktif anatomi otak manusia membantu proses pembelajaran.
4. Pemahaman materi tentang anatomi otak dengan animasi interaktif mudah untuk diserap.
5. Pembelajaran dengan bantuan animasi interaktif berbasis multimedia dapat menambah wawasan dan pengetahuan lebih cepat.
6. Penggunaan antarmuka animasi interaktif memberikan kemudahan.
7. Menu-menu yang ada dan digunakan dalam animasi interaktif dapat dilakukan dengan mudah.
8. Teknologi komputer mendukung proses pembelajaran animasi bagi peserta didik.
9. Teknologi software dua dimensi (flash) dapat memberikan kemajuan proses pembelajaran animasi.
10. Pembelajaran dengan konsep multimedia animasi interaktif memberikan manfaat yang berguna bagi peserta didik sebagai pendukung metode belajar alternatif.

Adapun hasil analisis yang didapat melalui metode matematis pendekatan tabulasi sederhana dapat dilihat pada (Tabel 3).

Tabel 3. Perhitungan tabulasi

| Variable dan Indikator | Nilai rata-rata | Konversi     |
|------------------------|-----------------|--------------|
| Afeksi (P1,P2)         | 4,52            | 18,07        |
| Cognitif (P3,P4,P5)    | 4,30            | 17,20        |
| Psikomotorik (P6,P7)   | 4,58            | 18,33        |
| Teknologi (P8,P9)      | 4,32            | 17,27        |
| Manfaat (P10)          | 4,47            | 17,87        |
| <b>Perolehan Score</b> |                 | <b>88,73</b> |

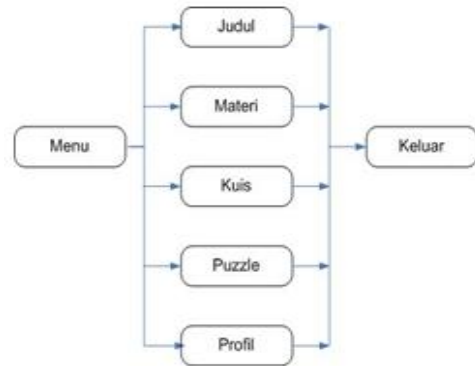
Dari proses analisis yang dilakukan dalam pengolahan data kuisioner yang tampak pada (Tabel 3) perolehan total nilai akumulatif dari 30 responden adalah 88,73. Hal ini jika dilihat berdasarkan range yang tampak pada (Tabel 2) teletak pada jangkauan nilai 81 s/d. 100 dengan kategori “sangat baik”.

#### 6. State transition diagram

Menurut Nugroho (2005:25) *State Transition Diagram* adalah perilaku dinamis suatu *object* yang memperlihatkan urutan keadaan sesaat (*state*) yang dilalui sebuah objek, kejadian yang menyebabkan sebuah

transisi dari suatu *state* atau aktivitas kepada *object* lainnya. *State transition diagram* digunakan untuk memodelkan tahap-tahap diskrit disebuah siklus hidup *object*. Berikut ini adalah bentuk *state transition diagram* dari perancangan animasi interaktif anatomi otak manusia :

#### 1. State transition diagram menu.



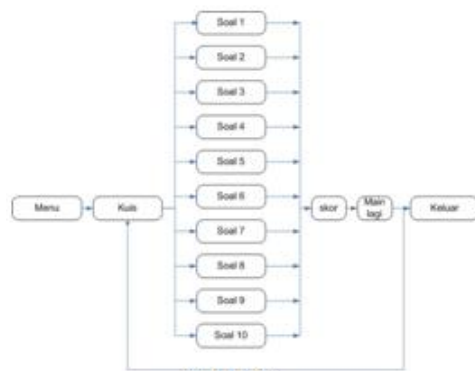
Gambar 18  
State Transition Diagram Menu

#### 2. State transition diagram materi.



Gambar 19  
State Transition Diagram Materi

#### 3. State transition diagram soal quiz.



Gambar 20  
State Transition Diagram Menu

## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan.

Penerapan sistem pembelajaran dengan animasi interaktif berbasis multimedia anatomi otak manusia pada tingkat sekolah menengah pertama pada MTs.N 25 dapat memberikan peningkatan terhadap proses pembelajaran. Pembelajaran yang lebih maksimal dirasakan oleh peserta didik, karena proses pembelajaran yang disajikan dalam bentuk animasi yang diiringi oleh *sound*, *backsound*, dan *jingle* yang dapat meningkatkan daya interesting kepada peserta didik, dengan singkat kata bermain sambil belajar.

*Multimedia* interaktif ini memberikan kesempatan pada peserta didik untuk belajar secara aktif dan menciptakan suasana yang tidak menjenuhkan dalam mendukung proses pembelajaran, sehingga siswa dapat memahami materi pembelajaran anatomi otak manusia dengan bantuan gambar yang bercerita, secara tidak langsung daya serap ingatanpun dapat menerima dengan cepat dan mudah ter-inkubasi dalam pikiran peserta didik dalam melatih daya ingat.

Aplikasi animasi interaktif anatomi tentang otak ini dilakukan dengan beberapa pengujian diantaranya *whitebox testing*, *blackbox testing*, *region testing*, pengujian *matrix graphics*, dan pengujian terhadap tebaran kuisisioner dengan menggunakan metode matematis melalui pendekatan tabulasi sederhana.

Perolehan hasil untuk pengukuran *cyclomatic complexity* secara kuantitatif

benilai 11 (sebelas), hal ini menggambarkan terdapat sebelas path terhadap tingkat kompleksitasnya. Pengujian dengan *region testing* dan *matrix graphics* dan memberikan nilai analisis yang sama yaitu 11 (sebelas).

Hal ini membuktikan bahwa analisis atas pengujian ini memberikan penilaian pengujian yang bersifat *universal*, karena dengan pembuktian tiga pengujian mempunyai nilai analisis kuantitatif dengan perolehan hasil yang terbukti benar.

Penilaian aplikasi animasi interaktif ini juga dilakukan melalui pengujian banding dengan menyebarkan kuisisioner dengan teknik *random sampling*, dari hasil analisis yang telah dilakukan melalui pendekatan metode tabulasi sederhana memberikan respon penilaian “sangat baik” dari tiga puluh responden yang dijadikan sampling data.

### 5.2. Saran.

Untuk membuktikan kebenaran pengujian ada baiknya menggunakan minimal dua metode, hal ini dilakukan agar nilai kebenaran hasil analisis memberikan nilai yang sama walaupun menggunakan sejumlah metode yang berbeda. Hal ini dapat memberikan gambaran yang pembuktian secara empiris yang dapat dibuktikan secara *logic* dan rasional.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anitah, S. (2008). Media Pembelajaran. Surakarta: Panitia Sertifikasi Guru Rayon 13
- [2] Astuti, Dwi, (2006), “Teknik membuat Animasi Profesional menggunakan Macromedia Flash 8”, Yogyakarta. Andi
- [3] Daryanto. (2011). Media Pembelajaran. Bandung: Sarana Tutorial Nurani Sejahtera.
- [4] Jusuf, Heni 2009. Perancangan Aplikasi Sistem Ajar Tematik Berbasis Multimedia. Jurnal Artificialo, ICT Research Center UNAS Artificial, Vol.3 No.1 Januari 2009 ISSN 1978-9491. P 60-74 URL: [www.unas.ac.id/download.php?file=ArVol\\_3\\_No1\\_08\\_li\\_st6.pdf](http://www.unas.ac.id/download.php?file=ArVol_3_No1_08_li_st6.pdf)

- [5] Noviyanto, fiten. 2008. Membangun system pembelajaran pengenalan bentuk untuk anak berbasis multimedia dan game interaktif. Jurnal informatika Vol 2 No.1 Januari 2008. Page 159-167.
- [6] Nugroho, Adi. 2005. Rational Rose Untuk Permodelan Berorientasi Objek, Bandung : Informatika
- [7] Presman, Roger. 2002. Rekayasa Perangkat Lunak, Yogyakarta :Andi
- [8] Sugiyono. 2005. Pemrograman Terstruktur Untuk Pelajar dan Mahasiswa Kuningan –Jawa Barat: Panji Gumilang Press
- [9] Suyanto, M. (2004). Analisis & Desain Aplikasi Multimedia Untuk Pemasaran. Yogyakarta: Andi Offset